



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE RECURSOS NATURALES
CARRERA DE AGRONOMÍA

**HÁBITOS Y COMPORTAMIENTO DEL TRIPS (*Chaetanaphothrips*
signipennis Bagnall) Y ACARO DEPREDADOR (*Amblyseius Swirskii*
Athias-Henriot) EN EL CULTIVO ESTABLECIDO DE BANANO
ORGÁNICO (*Musa paradisiaca* L.).**

Trabajo de titulación

TIPO: Proyecto de Investigación

Presentado para optar al grado académico de:

INGENIERO AGRÓNOMO

AUTOR: KEVIN ANDRES PAREDES FREIRE

DIRECTOR: Ing. Armando Esteban Espinoza Espinoza Ms.C

Riobamba – Ecuador

2021

© 2021, Kevin Andres Paredes Freire

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho del Autor.

Yo, Kevin Andres Paredes Freire, declaro que el presente trabajo de titulación es de mi autoría y los resultados del mismo son auténticos. Los textos en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autor asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este trabajo de titulación; el patrimonio intelectual pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.




Riobamba, 14 de julio de 2021.



Kevin Paredes Freire
2300341928

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE RECURSOS NATURALES
CARRERA DE AGRONOMÍA

El Tribunal del Trabajo de Titulación certifica que: El trabajo de titulación; tipo: Proyecto de investigación, titulado **HÁBITOS Y COMPORTAMIENTO DEL TRIPS (Chaetanaphothrips signipennis Bagnall) Y ACARO DEPREDADOR (Amblyseius Swirskii Athias-Henriot) EN EL CULTIVO ESTABLECIDO DE BANANO ORGÁNICO (Musa paradisiaca L.)**. Realizado por el señor: **KEVIN ANDRES PAREDES FREIRE**, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Trabajo de Titulación, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud el Tribunal Autoriza su presentación.

NOMBRE	FIRMA	FECHA (2021-08-05)
Ing. Norma Erazo Sandoval. PhD. PRESIDENTE DEL TRIBUNAL	NORMA SOLEDAD ERAZO SANDOVAL 	2021-08-05
Ing. Armando Esteban Espinoza Espinoza. MsC DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN	 Firmado electrónicamente por: ARMANDO ESTEBAN ESPINOZA ESPINOZA	2021-08-05
Ing. Roque Orlando García Zanabrá. PhD MIEMBRO DEL TRIBUNAL	 Firmado electrónicamente por: ROQUE ORLANDO GARCIA ZANABRÁ	2021-08-05

DEDICATORIA

Esta meta fue solo posible al sacrificio, dedicación y perseverancia las personas que fueron parte de este trayecto, mis Padres Diego Paredes y Emérita Freire, por el apoyo incondicional, sus consejos y sobretodo confiaron en mí. A mis tíos Dany Freire, Flavio Paredes fueron mi soporte en los momentos más decisivos y difíciles, mis abuelitos María Haro, Rebeca Jácome y Manuel Paredes con su gran sabiduría siempre tuvieron un consejo, y mi gran inspiración mis hermanas Merly e Isabella.

Mis primos Sarita, Daniel, Juan Carlos, David, compartí los mejores momentos más memorables de mi vida.

A mis mejores amigos Luis Quiñonez, Jackson Mora, Miguel Cáliz, David Jessica, Alex, Marlon, GianCarlos Orozco (†), Henry mi segunda familia compartimos los mejores momentos y los más memorables de mi vida.

A mis catedráticos, por el aporte de sus conocimientos e inspiración a ser un líder de cambio, en especial, Karla Gavilanes, Roque García, Armando Espinoza, Eduardo Muñoz, Marco Vivar, Amalia Cabezas, Norma Erazo, Víctor Lindao, Norberto Maldonado, Bayardo Ulloa, Víctor Cardozo.

A los ingenieros Byron Montero, Alejandro Garaycoa, Carlos López por su apoyo, amistad y confianza.

Kevin

AGRADECIMIENTO

La más sincera e infinita gratitud a mi alma mater por permitirme obtener mi profesión y ser un líder de cambio en beneficio de la sociedad a través de la agronomía.

A los ingenieros Roque García, Armando Espinoza, quienes con su paciencia, sabiduría y experiencia orientaron este magno trabajo.

A la Empresas KOPPERT BIOLOGICAL SYSTEMS ECUADOR por abrirme sus puertas y brindarme una oportunidad de crecimiento profesional.

A los ingenieros Byron Montero, Alejandro Garaycoa, por brindarme una oportunidad, apoyo y comprensión.

Kevin

TABLA DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS	xi
ÍNDICE DE FIGURAS	xii
ÍNDICE DE GRÁFICOS	xiii
ÍNDICE DE ECUACIONES	xiv
ÍNDICE DE ANEXOS	xv
RESUMEN	xviii
SUMMARY	xix
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I	3
1 MARCO TEÓRICO REFERENCIAL	3
1.1 Generalidades del cultivo de banano orgánico <i>Musa paradisiaca</i> L.....	3
1.1.1 Descripción taxonómica	3
1.1.2 Características morfológicas de la planta de banano orgánico <i>Musa paradisiaca</i> L	4
1.1.3 Requerimientos edafoclimáticos del cultivo de banano orgánico <i>Musa paradisiaca</i> L .	7
1.1.4 Cultivares de banano <i>Musa paradisiaca</i> L más cultivados.....	10
1.2 Etapas fenológicas del banano <i>Musa Paradisiaca</i> L	11
1.2.1 Etapa infantil.....	11
1.2.2 Etapa juvenil	11
1.2.3 Etapa reproductiva.....	11
1.3 Manejo cultural en el cultivo de banano orgánico <i>Musa paradisiaca</i> L	12
1.3.1 Siembra.....	12
1.3.2 La fertilización en el cultivo de banano orgánico <i>Musa paradisiaca</i> L.....	12
1.3.3 Recomendación de fertilización.....	13
1.3.4 Deshoje	14
1.3.5 Deshermane	14
1.3.6 Deshije.....	14
1.3.7 Deschante.....	15

1.3.8	Manejo de Malezas	15
1.3.9	Deschive	15
1.3.10	Encintando	15
1.3.11	Desflore y cirugías laterales.....	16
1.3.12	Enfunde.....	16
1.3.13	Destore y protección de manos.....	16
1.3.14	Calibrado y Cosecha	17
1.3.15	Postcosecha.....	17
1.4	Plagas	17
1.5	Trips de la mancha roja <i>Chaetanaphothrips signipennis</i> Bagnall.....	20
1.5.1	Generalidades	20
1.5.2	Taxonomía.....	20
1.5.3	Distribución mundial y hospederos alternantes	21
1.5.4	Hábitos.....	21
1.5.5	Biología y comportamiento	22
1.5.6	Morfología.....	23
1.5.7	Ciclo de vida.....	24
1.5.8	Daño	25
1.5.9	Monitoreo	27
1.5.10	Control.....	27
1.5.11	Control físico	27
1.5.12	Control biológico.....	27
1.5.13	Control cultural.....	28
1.5.14	Control químico.....	28
1.6	Control biológico de plagas	29
1.7	Ácaro depredador <i>Amblyseius swirskii</i> Athias-Henriot	30
1.7.1	Generalidades	30
1.7.2	Clasificación taxonómica.....	31
1.7.3	Distribución geográfica	31

1.7.4	Ciclo biológico	32
1.7.5	Hábitos alimenticios	33
1.8	Natutec scout.....	33
1.8.1	Inicio.....	34
1.8.2	Análisis	34
1.8.3	Acción.....	35
1.8.4	Ubicaciones	36
1.8.5	Equipo.....	36
CAPÍTULO II		38
2	MARCO METODOLÓGICO	38
2.1	Características del lugar	38
2.1.1	Localización.....	38
2.1.2	Ubicación geográfica.	39
2.1.3	Condiciones agroclimáticas	39
2.1.4	Clasificación ecológica.....	39
2.2	Materiales y equipos	39
2.2.1	Materiales de oficina.....	39
2.2.2	Materiales de campo	40
2.3	Factores en estudio.....	40
2.3.1	Hábitos y comportamientos de los insectos.....	40
2.4	Metodología	40
2.5	Indicadores evaluados	41
2.5.1	Nivel de infestación de trips de la mancha roja <i>Chaetanaphothrips signipennis</i> Bagnall 41	
2.5.2	Nivel de depredación de ácaro depredador <i>A. swirskii</i> Athias- Henriot	42
2.5.3	Análisis estadístico	42
2.6	Manejo del ensayo.....	43
2.6.1	Cultivo de banano	43
2.7	Plataforma Natutec Scout.....	43

CAPÍTULO III	44
3 RESULTADOS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	44
3.1 Trips de la mancha roja <i>Chaetanaphothrips signipennis</i> Bagnall.....	44
3.1.1 Hábitos del trips de la mancha roja <i>Chaetanaphothrips signipennis</i> Bagnall y ácaro depredador <i>Amblyseius swirskii</i> Athias Henriot en banano orgánico.	44
3.1.2 Comportamiento del trips de la mancha roja <i>Chaetanaphothrips signipennis</i> Bagnall versus ácaro depredador <i>Amblyseius swirskii</i> Athias Henriot.....	49
CONCLUSIONES	56
RECOMENDACIONES	58
GLOSARIO	
BIBLIOGRAFÍA	
ANEXOS	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-1:	Toneladas métricas de banano orgánico <i>Musa paradisiaca L</i> exportadas.	3
Tabla 2-1:	Clasificación taxonómica de planta de banano <i>Musa paradisiaca L</i>	4
Tabla 3-1:	Requerimientos agroecológicos de la planta de banano <i>Musa paradisiaca L</i>	10
Tabla 4-1:	Extracción de nutrientes del cultivo de banano <i>Musa paradisiaca L</i>	13
Tabla 5-1:	Principales plagas que atacan a plantaciones de banano orgánico <i>Musa paradisiaca L</i>	18
Tabla 6-1:	Clasificación taxonómica del trips de la mancha roja <i>Chaetanaphothrips signipennis Bagnall</i>	20
Tabla 7-1:	Principales ingredientes activos utilizados en el control de <i>C. Signipennis</i>	29
Tabla 8-1:	Clasificación taxonómica del ácaro depredador <i>Amblyseius swirskii Athias-Henriot</i>	31
Tabla 1-2:	Registro histórico agroclimáticas de diez años	39
Tabla 2-2:	Escala de población de trips de la mancha roja <i>Chaetanaphothrips signipennis Bagnall</i> con sus categorías	41
Tabla 3-2:	Escala de población del ácaro depredador <i>Amblyseius swirskii Athias Henriot</i> con sus categorías	42
Tabla 4-2:	Interpretación de los umbrales de nivel de infestación del trips de la mancha roja <i>Chaetanaphothrips signipennis</i>	43
Tabla 5-2:	Niveles de población del ácaro depredador <i>Amblyseius swirskii Athias-Henriot</i>	43
Tabla 1-3:	Población del trips de la mancha roja <i>Chaetanaphothrips signipennis Bagnall</i> y ácaro depredador <i>Amblyseius swirskii Athias Henriot</i> en banano orgánico.....	44
Tabla 2-3:	Nivel del índice medio infestación de trips de la mancha roja <i>Chaetanaphothrips signipennis Bagnall</i> e índice medio de depredación del ácaro.....	50

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1-1:	Descripción botánica de <i>Musa Paradisiaca L.</i>	7
Figura 2-1:	Rango optimo altitudinal para las plantaciones de banano <i>Musa paradisiaca L</i>	8
Figura 3-1:	Fenología plantación de banano <i>Musa paradisiaca L.</i>	12
Figura 4-1:	Características morfológicas de <i>Chaetanaphothrips signipennis</i> Bagnall	24
Figura 5-1:	Ciclo biológico de <i>Chaetanaphothrips signipennis</i> Bagnall	25
Figura 6-1:	Ácaro depredador <i>Amblyseius swirskii</i> Athias-Henriot	33
Figura 7-1:	Interfaz de inicio la plataforma NATUTEC SCOUT.....	34
Figura 8-1:	Interfaz de análisis la plataforma NATUTEC SCOUT.....	35
Figura 9-1:	Interfaz de análisis de lotes en la plataforma NATUTEC SCOUT	36
Figura 10-1:	Interfaz de la sección equipo de la plataforma NATUTEC SCOUT	37
Figura 1-2:	Localización del lugar donde se ejecutó la investigación y distribución de los lotes	38
Figura 1-3:	Habito del trips de la mancha roja <i>Chaetanaphothrips signipennis</i> Bagnall	45
Figura 2-3:	Hábitos del ácaro depredador <i>Amblyseius swirskii</i> Athias Henriot en hijos del cultivo de banano	47

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1-3: Variación de poblaciones del trips de la mancha roja <i>Chaetanaphothrips signipennis</i> Bagnall y ácaro depredador <i>Amblyseius swirskii</i> Athias Henriot en hijos del banano	46
Gráfico 2-3: Comportamiento del trips de mancha roja <i>Chaetanaphothrips signipennis</i> Bagnall y ácaro depredador <i>Amblyseius swirskii</i> Athias Henriot en banano orgánico.	51
Gráfico 3-3: Condiciones meteorológicas en el comportamiento de <i>Amblyseius swirskii</i> Athias-Henriot y trips de mancha roja <i>Chaetanaphothrips signipennis</i> Bagnall en banano orgánico	52
Gráfico 4-3: Comportamiento de <i>Amblyseius swirskii</i> Athias-Henriot y del trips de mancha roja <i>Chaetanaphothrips signipennis</i> Bagnall en hijos del cultivo de banano orgánico.	53

ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación 1-2: Índice medio de infestación	41
Ecuación 2-2: Índice medio de depredación	42

ÍNDICE DE ANEXOS

- Anexo A:** Registros de las condiciones meteorológicas temperatura y humedad durante el periodo que se llevó a cabo la investigación experimental.
- Anexo B:** Cantidad de precipitación pluvial presente en la hacienda don polo donde se llevó a cabo la investigación de campo.
- Anexo C:** Registros de la velocidad y dirección del viento, durante las ocho semanas que se ejecutó la investigación experimental en campo abierto.
- Anexo D:** Comportamiento de las poblaciones en la primera semana de muestreo del fitófago trips de la mancha roja en los hijuelos del cultivo de banano orgánico establecido.
- Anexo E:** Comportamiento de las poblaciones en la segunda semana de muestreo del fitófago trips causante de la mancha roja en los hijuelos del cultivo de banano establecido.
- Anexo F:** Comportamiento de las poblaciones en la tercera semana de muestreo del fitófago trips causante de la mancha roja en los hijuelos del cultivo de banano orgánico establecido.
- Anexo G:** Comportamiento de las poblaciones en la cuarta semana de muestreo del fitófago trips causante de la mancha roja en los hijuelos del cultivo de banano orgánico establecido.
- Anexo H:** Comportamiento de las poblaciones en la quinta semana de muestreo del fitófago trips causante de la mancha roja en los hijuelos del cultivo de banano orgánico establecido.
- Anexo I:** Comportamiento de las poblaciones en la sexta semana de muestreo del fitófago trips causante de la mancha roja en los hijuelos del cultivo de banano orgánico establecido.
- Anexo J:** Comportamiento de las poblaciones en la séptima semana de muestreo del fitófago trips causante de la mancha roja en los hijuelos del cultivo de banano orgánico establecido.
- Anexo K:** Comportamiento de las poblaciones del trips de la mancha roja en la octava semana de muestreo en los hijuelos del cultivo de banano orgánico establecido.
- Anexo L:** Comportamiento de las poblaciones del ácaro depredador en la semana uno en hijuelos del cultivo de banano orgánico establecido.
- Anexo M:** Comportamiento de las poblaciones del ácaro depredador en la segunda semana en hijuelos del cultivo de banano orgánico establecido.

- Anexo N:** Comportamiento de las poblaciones del ácaro depredador en la tercera semana en hijuelos del cultivo de banano orgánico establecido.
- Anexo O:** Comportamiento de las poblaciones del ácaro depredador en la cuarta semana en hijuelos del cultivo de banano orgánico establecido.
- Anexo P:** Comportamiento de las poblaciones del ácaro depredador en la quinta semana en hijuelos del cultivo de banano orgánico establecido.
- Anexo Q:** Comportamiento de las poblaciones del ácaro depredador en la sexta semana en hijuelos del cultivo de banano orgánico establecido.
- Anexo R:** Comportamiento de las poblaciones del ácaro depredador en la séptima semana en hijuelos del cultivo de banano orgánico establecido.
- Anexo S:** Comportamiento de las poblaciones del ácaro depredador en la octava semana en hijuelos del cultivo de banano orgánico establecido.
- Anexo T:** Se observa los hábitos del acaro depredador en los hijos de banano.
- Anexo U:** Se observa los hábitos del ácaro depredador
- Anexo V:** se observa las poblaciones del controlador biológico (*Amblyseius swirskii* Athias Henriot) en colonias.
- Anexo W:** Muestreo de trips y acaro depredador en la base de la inserción de las hojas del tercio superior en hijos.
- Anexo X:** Poblaciones de trips de la mancha roja en colonias en la base de la inserción de las hojas del tercio superior en hijos.
- Anexo Y:** Infestación del trips de la mancha roja en la base de la inserción de las hojas del tercio superior en diferentes hijos.
- Anexo Z:** Monitoreo de poblaciones en la base de la inserción de las hojas del tercio superior en hijos.
- Anexo AA:** Muestreo en la base de la inserción de las hojas del tercio superior en hijos.
- Anexo BB:** Monitoreo de poblaciones en la base de la inserción de las hojas del tercio superior en hijos.
- Anexo CC:** Monitoreo de poblaciones en la base de la inserción de las hojas del tercio superior en hijos chantas.
- Anexo DD:** Colonias de poblaciones en la base de la inserción de las hojas del tercio superior en hijos.
- Anexo EE:** Muestreo en realizado en el tercio medio “chantas” y superior
- Anexo FF:** Muestreo en realizado en hijos de sucesión en el cultivo de banano.
- Anexo GG:** Muestreo en realizado en el tercio medio “chantas” y superior se observa a la (izq) daño ocasionado por trips de la mancha roja, trips en acto de cúpula y poblaciones de acaro.
- Anexo HH:** Muestreo en realizado en las chantas de los hijuelos.

- Anexo II:** Poblaciones del acaro depredador en el tercio medio “chantas” y superior.
- Anexo JJ:** Poblaciones del acaro depredador en el tercio medio “chantas” y superior.
- Anexo KK:** Poblaciones del acaro depredador en el tercio medio “chantas” y superior.
- Anexo LL:** Poblaciones del acaro depredador en el tercio medio “chantas” y superior.
- Anexo MM:** Poblaciones del acaro depredador en las “chantas” y tercio superior.
- Anexo NN:** Estudiante responsable de ejecutar los muestreos.
- Anexo OO:** Cronograma de actividades.
- Anexo PP:** Presupuesto destinado al desarrollo de la investigación.
- Anexo QQ:** Formulario para crear una cuenta en la plataforma Natutec Scout
- Anexo RR:** Ventana para añadir una nueva ubicación de parcelas.
- Anexo SS:** Ventana en la que se delimita la superficie del terreno.
- Anexo TT:** Ventana de configuración de las preferencias de observación.
- Anexo UU:** Ventana de configuración de las preferencias de observación del trips.
- Anexo VV:** Ventana de configuración de las preferencias de observación.
- Anexo WW:** Pantalla inicio de la aplicación móvil Natutec Scout
- Anexo XX:** Procedimiento para añadir una nueva sesión de observación
- Anexo YY:** Inserción de los valores observación en la aplicación móvil Natutec Scout.
- Anexo ZZ:** Valores registrados de los muestreos en la aplicación Natutec Scout
- Anexo AAA:** Valores registrados de los muestreos en la aplicación Natutec Scout
- Anexo BBB:** Configuración de las preferencias de los valores umbral para trips de la mancha roja y ácaro depredador.

RESUMEN

La presente investigación propone estudiar los hábitos y comportamiento del trips de la mancha roja (*Chaetanaphothrips signipennis* Bagnall) y ácaro depredador (*Amblyseius swirskii* Athias Henriot) en cultivo establecido de banano orgánico (*Musa paradisiaca* L); para el estudio se seleccionó un lote de 10.5 ha, se eligió 180 hijos de altura de planta entre 1 a 1,5 metros, se evaluó semanalmente por 8 semanas mediante conteos en el tercio medio- superior, bases de inserción las hojas con el pseudotallo «chantas» considerando los siguientes indicadores: índice medio de infestación del trips de la mancha roja, índice medio de depredación del ácaro; el esquema de muestreo en zigzag. Para el caso del ácaro, se utilizó la metodología de la empresa Koppert. El ácaro, es un depredador generalista, sus etapas del ciclo de vida, lo realiza en los hijos de sucesión, el tercio medio y superior de la planta es predilecto para conformar sus colonias, bases peciolares del pseudotallo y «chantas» depredando a sus enemigos naturales. El IMDp fue entre 1,117 y 9,361; una temperatura media: 25,28°C; humedad ambiental: 80,5%; velocidad del viento: 2 km/h; Se concluye los hábitos y comportamientos del fitófago se alojan en el tercio superior, bases peciolares del pseudotallo son lucífugos; el ácaro depredador se ubica en el tercio medio superior «chantas» y bases peciolares del pseudotallo. Previo a la liberación del ácaro depredador es conveniente realizar el riego suprafoliar, mientras que el riego subfoliar se lo puede realizar sin ningún inconveniente se debe coordinar con los responsables del riego en el cultivo de banano orgánico. También se debe considerar en el momento del muestreo del fitófago y del depredador hacerlo con precaución no destruir las colonias de poblaciones.

Palabras clave: TRIPS DE LA MANCHA ROJA (*Chaetanaphothrips signipennis* Bagnall), BANANO (*Musa paradisiaca* L), HÁBITOS, COMPORTAMIENTO, ACARO DEPREDADOR (*Amblyseius swirskii* Athias Henriot).

LUIS
ALBERTO
CAMINOS
VARGAS

Firmado digitalmente por
LUIS ALBERTO CAMINOS
VARGAS
Nombre de reconocimiento
(DN): c=EC, o=INDBAAMBA,
serialNumber=0002766974,
cn=LUIS ALBERTO CAMINOS
VARGAS
Fecha: 2021.07.22 18:00:58
-05'00'



1436-DBRA-UTP-2021

SUMMARY

The present investigation aims to study the habits and behavior of the red rust thrips (*Chaetanaphothrips signipennis* Bagnall) and predatory mite (*Amblyseius swirskii* Athias Henriot) in an established crop of organic banana (*Musa paradisiaca* L). A lot of 10.5 ha and 180 offspring of plant height from 1 to 1.5 meters were selected for this study. In addition, the populations of red rust thrips and predatory mite were evaluated weekly for 8 weeks by means of counts in the middle-upper third on the bases of leaf insertion with the pseudostem "chantas" considering the average infestation index of red rust thrips (IMI), average index of mite predation (IMDp) and the zigzag sampling scheme. The Koppert company's methodology was used for mite, which is a generalist predator, its life cycle stages are carried out in the succession offspring, the middle and upper third of the plant is favorite to form its colonies, the petiolar bases of the pseudostem and "chantas" predating its natural enemies. The IMDp was between 1.117 and 9.361; average temperature: 25.28°C; environmental humidity: 80.5%; wind speed: 2 km/h. It is concluded that the habits and behaviors of the phytophagous are located in the upper third, pseudostem stalk bases are lucifugous; the predatory mite is located in the upper middle third, "chantas" and pseudostem stalk bases. Before releasing the predatory mite, it is convenient to carry out suprafoliar irrigation, while subfoliar irrigation can be carried out as it is always done with the person who responsible for irrigation in the organic banana crop. It should also be considered at the time of sampling of the phytophagous and predator to do it with caution and not to destroy the colonies of specimens.

Key words: RED RUST TRIPS (*Chaetanaphothrips signipennis* Bagnall), BANANA (*Musa paradisiaca* L), HABITS, BEHAVIOR, DEPREDATORY ACARUS (*Amblyseius swirskii* Athias Henriot).

INTRODUCCIÓN

Ecuador incursiona en el mundo de las exportaciones bananeras en la primera década del siglo XX, en esa época predominaba lo rústico no se hacía uso de envolturas de los racimos para exportación, las exigencias del consumidor se fueron innovando; la ubicación estratégica del país en la línea ecuatorial hace que se presenten las condiciones ambientales óptimas de tal forma que pueda expresar su máximo potencial genético el cultivo de banano. (Clercx, 2015)

En el contexto global, 178 naciones han visto una oportunidad de inversión en la producción orgánica. En el Ecuador la superficie destinada a procesos productivos agrícolas de tipo orgánico corresponde al 0.7 % del total, representando 39 000 hectáreas; se cultiva una variedad de cultivos industriales destacando el cacao, café, caña de azúcar; el banano orgánico es el producto estrella se destaca en las exportaciones no petroleras, es el principal rubro económico producido en Ecuador, las empresas más importantes están ubicadas en las provincias de Guayas, Los Ríos y El Oro en su mayoría. (Villanueva, 2021, p. 3)

Las haciendas productoras de banano orgánico son afectadas drásticamente con el ataque de varios fitopatógenos y consumidores primarios que merman la productividad, rendimiento y calidad de sus cosechas; en el comercio internacional de banano se tiene parámetros de calidad estrictos, sanidad e inocuidad de los alimentos, con estándares altos; con cero tolerancia a daños causados por consumidores primarios, en la actualidad uno de los problemas que afectan la calidad de la fruta en la producción de banano es el daño propiciado por el trips de la mancha roja *Chaetanaphothrips signipennis*.(Acon, 2011)

Chaetanaphothrips signipennis, produce laceraciones en la corteza de frutos e inflorescencias, en hijos de sucesión durante la alimentación raspan con su aparato bucal picador chupador en la epidermis de los frutos tornándose de color rojizo, debido al látex que secreta el fruto y la oxidación del mismo, este ocasiona daño en la apariencia física del fruto, las pérdidas llegan hasta el 60% si no se toma medidas de control para este daño que tiene tolerancia cero, se rechaza grandes volúmenes de fruta, por no cumplir con los requerimientos fitosanitarios establecidos. (Díaz, 2020)

Las poblaciones de *Chaetanaphothrips signipennis* se han incrementado con brotes agresivos de infestación, antes ocurrían solo en la estación de verano (seca) que coincidía con los meses de agosto a septiembre, ahora ha cambiado y la presencia de este consumidor primario está durante todo el año. (Delgado, 2018)

El objetivo de la presente investigación fue estudiar el hábito y comportamiento del trips de la mancha roja *Chaetanaphothrips signipennis* Bagnall y del ácaro depredador *Amblyseius Swirskii* Athias- Henriot en el cultivo establecido de banano orgánico *Musa paradisiaca* L en la Hacienda Don Polo ubicada en la Provincia Santa Elena.

OBJETIVO GENERAL

- Estudiar los hábitos y comportamiento del trips *Chaetanaphothrips signipennis* Bagnall y ácaro depredador *Amblyseius Swirskii* Athias- Henriot en cultivo establecido de banano orgánico *Musa paradisiaca* L.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar los hábitos y comportamientos del trips de la mancha roja *Chaetanaphothrips signipennis* Bagnall en cultivo establecido de banano orgánico *Musa paradisiaca* L.
- Determinar los hábitos y comportamientos del ácaro depredador *Amblyseius Swirskii* Athias- Henriot en cultivo establecido de banano orgánico *Musa paradisiaca* L.

HIPÓTESIS NULA

El conocimiento del hábito y comportamiento del trips de la mancha roja *Chaetanaphothrips signipennis* Bagnall y ácaro depredador *Amblyseius Swirskii* Athias- Henriot no influye en la calidad del fruto de banano orgánico.

HIPÓTESIS ALTERNA

El conocimiento del hábito y comportamiento del trips de la mancha roja *Chaetanaphothrips signipennis* Bagnall y ácaro depredador *Amblyseius Swirskii* Athias- Henriot influye en la calidad del fruto de banano orgánico.

CAPÍTULO I

1 MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

1.1 Generalidades del cultivo de banano orgánico *Musa paradisiaca L.*

La cadena de valor agroalimentario es de importancia desde el punto de vista económico para el país por su aporte al PIB y empleo, (BCE, 2020); según el Banco Central del Ecuador para el primer semestre del 2020 los ingresos por concepto de exportación de banano fue de 1.055,0 millones de USD y reflejó un incremento del 20,3% con respecto periodos anteriores que fueron de 876,9 millones de USD. Los productores registrados son más de 8000 entre asociaciones y empresas. El banano es una especie perenne, su fruto es apetecido por su sabor y gran valor nutricional. (Capa, 2016)

Tabla 1-1: Toneladas métricas de banano orgánico *Musa paradisiaca L* exportadas.

Año	Exportaciones a todos los países	Exportaciones a la UE	Cajas exportadas a todos los países/semana	Cajas exportadas a la UE/semana
2017	418257	225129	443407	238667
2018	491155	283048	520689	300068
2019	484005	274180	513108	290666
2020	378332	234387	401081	248480

Fuente: (BCE, 2020)

Realizado por: Paredes, Kevin, 2021.

1.1.1 Descripción taxonómica

Según (Food and Agricultural Organization of the United Nations, 2017), el vegetal se clasifica bajo el sistema binomial de acuerdo a la taxonomía vegetal de la botánica sistemática siguiente.

Tabla 2-1: Clasificación taxonómica de la planta de banano *Musa paradisiaca L*

Nombre Científico:	<i>Musa paradisiaca L</i>
Reino:	Plantae
Phylum:	Tracheophyta
Clase:	Liliopsida
Orden:	Zingiberales
Familia:	Musaceae
Género:	Musa
Especie:	Paradisiaca L.
Centro de origen	Suroeste de Asia

Fuente: (Govaerts, 2017)

Realizado por: Paredes, Kevin, 2021.

1.1.2 Características morfológicas de la planta de banano orgánico *Musa paradisiaca L*

1.1.2.1 Planta

(Baridón, 2017, p. 5) describe a la planta de banano como una vegetación herbácea de tipo perenne, caracterizado por su sistema rizoma corto y tallo aparente, que resulta de la unión de las vainas foliares, distingue la forma cónica puede superar fácilmente los 5 m de altura, terminado en una corona de hojas.

1.1.2.2 Raíz

De acuerdo al patrón de extracción radicular, el sistema radicular se distribuye en una capa de 0.40 m profundidad; las raíces tiernas se identifican cuando emergen y adquieren su coloración blanca, conforme los sus procesos de crecimiento cambia a una consistencia dura, amarillentas; pueden alcanzar los 3 m de crecimiento lateral y 1 m de profundidad. (Sabio, 2006, p. 7).

1.1.2.3 Hojas

(Torres, 2012, p. 72) manifiesta que el punto de crecimiento meristemático de las hojas está dispuesto en el rizoma; se refleja la formación del peciolo desde la base y la nervadura central terminada en filamento, mientras que la nervadura central se va alargando y los bordes forman los semilimbos. Son de gran tamaño y dispuestas con una filotaxis espiral, de 2m de largo y

hasta de 0.5 m de ancho, con un peciolo de 1 m o más de longitud y limbo elíptico alargado, ligeramente decurrente hacia el peciolo, un poco ondulado y glabro.

1.1.2.4 Tallo

De acuerdo a la botánica se clasifican como un pseudotallo prominente puede alcanzar los siete metros de altura, un rizoma grande, subterráneo, que está coronado con yemas; éstas se desarrollan una vez que la planta ha florecido y fructificado dan origen a los hijos en sucesión. (INTA, 2015).

1.1.2.5 Inflorescencias

Esta etapa fenológica ocurre a los 10 meses cuando ha alcanzado entre 26 y 32 hojas emitidas, directamente del rizoma emergen del centro “raquis”; su apariencia es similar a un capullo de color oscuro en el exterior con pedúnculo y raquis glabros. Al abrirse, revela una estructura en forma de espiga, se disponen en espiral hileras dobles de flores, agrupadas en racimos protegidos por brácteas carnosas de color purpúreo. Conforme transcurre los días las flores continúan en desarrollo con la fecundación dan lugar al fruto y las brácteas caen. (Nayar, 2010)

1.1.2.6 Fruto

Se clasifica según la botánica como una baya tricarpelar normalmente alcanza las 20 manos por racimo puede producir unos 400 frutos “dedos” por planta, el peso sobrepasa 50 kg por planta. El tiempo requerido para su madurez aproximadamente 90 días. Para evitar el desarrollo de frutos imperfectos se aplica podas que optimizan la energía de la planta en explotaciones comerciales y mantener los estándares de calidad; el punto de corte se fija en la "falsa mano", aparecen frutos enanos, se realiza junto a las labores de protección. (Musapedia, 2017)

1.1.2.7 Hijuelos

El origen de los hijos en la planta de banano se encuentra en el bulbo en la sección se intersecta entre el cormo y la hoja de las yemas axilares resultado de un intenso proceso fisiológico de división y diferenciación celular determinado por la genética de la planta. Con frecuencia en la parte media superior del cormo se ubican cada vez más cerca de la superficie del suelo las yemas del crecimiento del futuro hijuelo, permitiendo que broten, 2 a 3 yemas que originan los nuevos hijos. (Sistema Nacional Argentino de Vigilancia y Monitoreo de plagas., 2020).

Los hijuelos son producidos por el corno engloba en su totalidad la “unidad de producción”, cuando el fruto ha alcanzado su madurez fisiológica u calibre se separa a la madre y posteriormente se elige con base a su turgencia y vigor a las plantas hijas para para continuar la producción. (Sistema Nacional Argentino de Vigilancia y Monitoreo de plagas., 2020)

1.1.2.8 Hijos de espada

Como afirma (Belalcazar., 2010) su principal característica destaca un excelente vigor su procedencia en las yemas del corno ha sido reportado, el ápice de los peciolos finalizan en punta “espada”. Se selecciona continuamente con el linaje a la madre en la secuencia de producción con el sustento proveniente de una yema, crece fuerte y vigorosa, destacando el excelente sistema radicular que provee un buen anclaje profundo.

1.1.2.9 Hijos de agua

Son consecuencia de cortes incorrectos en el pseudotallo o al nivel del corno afectando negativamente vitalidad y vigor de las yemas se reconoce por sus hojas con limbos anchos y largos, se rompe el vínculo natural entre madre e hijo la translocación de nutrientes se reduce drásticamente, al quedar huérfano a edad tierna en respuesta se eleva y amplía su estructura foliar automáticamente, desplegando. (Musapedia, 2017)

Citando a (Belalcazar., 2010), la nula conexión con la planta madre conlleva a una pérdida de vigor necesario, sin la vitalidad para su óptimo crecimiento y desarrollo son eliminados en las labores culturales del deshije, si existe escasez de material es necesario conservarlo. En este caso, el objetivo se enfoca como futura madre, con un manejo especial alcance su máximo potencial genético.

1.1.2.10 Rebrotos o retoños

De acuerdo con (Bazurto, 2016), el distintivo que permite distinguirlo es través del corte característico situado en la parte baja de sus calcetas, como resultado aceleran su crecimiento notoriamente tratando de recuperarse frecuentemente algunos días después del ciclo de deshije.

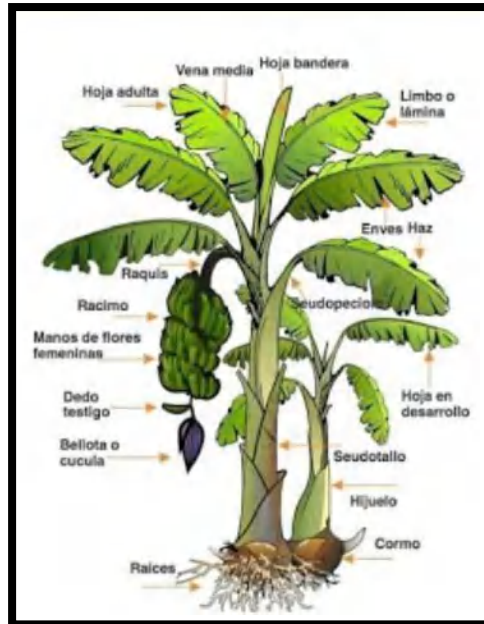


Figura 1-1. Descripción botánica de *Musa Paradisiaca L.*

Fuente: (Producción Agrícola Vegetal, 2017)

1.1.3 Requerimientos edafoclimáticos del cultivo de banano orgánico Musa paradisiaca L

1.1.3.1 Fotoperiodo

Las plantaciones de banano requiere 4 y 6 horas luz solar día, esto con el objetivo de garantizar un correcto crecimiento y la defensa frente enfermedades, anualmente el requerimiento lumínico supera las 1500 horas luz (Carrasco, 2020) (Loayza, 2020, p. 31)

1.1.3.2 Latitud y Altitud:

(Loayza, 2020, p. 31) señala que el cultivo de banano alcanza los máximos rendimientos de producción cuando las plantaciones se ubican en las latitudes entre 15° al norte y sur del ecuador terrestre, también hasta los 30°; la altitud óptima para que el vegetal puede expresar su potencial productivo son hasta los 600 msnm en ese rango altitudinal es donde se ha identificado la ubicación mayoritaria de las plantaciones con fin comercial. La altitud influye significativamente en la fenología retrasando un mes el ciclo vegetativo por cada 100 metros adicionales de altitud por encima del nivel del mar. (INTA, 2015)

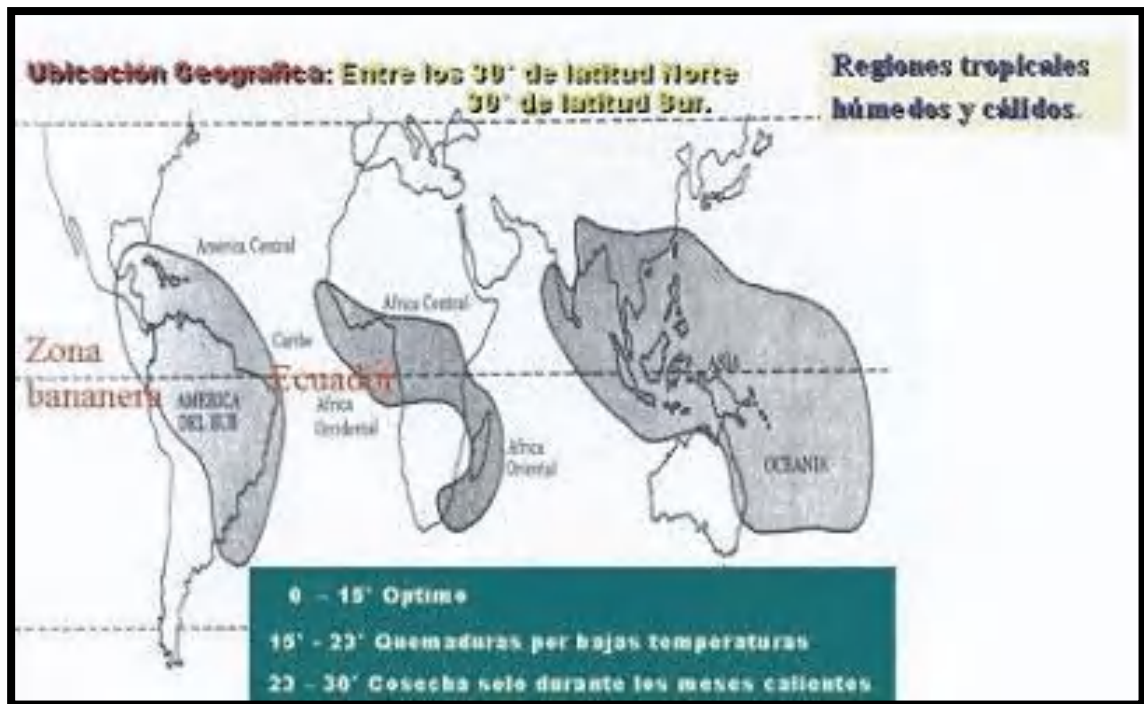


Figura 2-1: Rango óptimo altitudinal para las plantaciones de banano *Musa paradisiaca* L

Fuente.: (Vargas, 2021)

1.1.3.3 Viento

(Loayza, 2020, p. 31) afirma que los vientos fuertes velocidades superiores a los 30 km/h ocasionan nocivas perdidas cuando son fuertes llegando a arrancar las plantas. Sin embargo, más graves son cuando los vientos a velocidades bajas producen desgarrs foliares traduciéndose en una menor área foliar, afectando en la producción de asimilados y heridas para el ataque de patógenos hacia el vegetal. (INTAGRI, 2018)

1.1.3.4 Precipitación (Riego)

Como regla general los requerimientos hídricos del banano son muy altos, varían según las condiciones climáticas, la evapotranspiración, se debe proveer al año entre 1800 y 3600 mm (Toro, 2016), esto a través de riego presurizado (Vargas, 2017). La morfología radicular de tipo fibroso superficial le hace susceptible tanto a sequías como al ahogamiento de las raíces por exceso de lluvias que causan mayor deterioro en el estado general de la planta, reducen la actividad productiva, desencadenando en el ataque de fitopatógenos., (INTAGRI, 2018)

1.1.3.5 Humedad ambiental:

El banano prefiere una atmósfera moderadamente húmeda para el cultivo varía de 70 a 80 puntos porcentuales, cuando es superior al rango óptimo de humedad puede propiciar las condiciones ideales para el desarrollo de patógenos causantes de afecciones patológicas. (Sabio, 2021).

1.1.3.6 Temperatura

(Loayza, 2020) ratifica el rango óptimo para que pueda expresar al máximo su potencial genético se encuentra entre 20 a 30°C favoreciendo la velocidad de las reacciones y procesos fisiológicos. Cuando las plantas de banano se someten a bajas temperaturas en tiempos prolongados (< 15°C) reportes indican los siguientes efectos: inhiben el crecimiento del cultivo, presenta amarillamiento en las hojas, hay obstrucción vascular, hay producción de hojas pequeñas llegando a inhibir la aparición del racimo, hay una gran pérdida de clorofila en la fruta, problemas de calidad muy alta susceptibilidad a plagas y enfermedades. (Toro, 2016)

(Carrasco, 2020) expresa el descenso del flujo de látex, las rayas de color entre café y rojizas asociadas a los haces vasculares en la fruta, y un color grisáceo amarillo oscurecido en la fruta ya madura son reacciones que sufre el vegetal en respuesta al daño etiológico por la temperatura. Si se presenta las bajas temperaturas en el momento de fructificación se crean problemas en la calidad y grado de la fruta, el espacio entre las manos del racimo disminuye, lo que, además se va extendiendo el período de parición a cosecha a 45 días. (Loayza, 2020, p. 31).

1.1.3.7 Luz

(Toro, 2016) menciona que requiere condiciones intermedias de insolación de 1000 hasta 1500 horas luz son óptimas para lograr un correcto desempeño fisiológico.

1.1.3.8 Textura de suelo

(Carrasco, 2020) afirma una amplia adaptación a varias clases texturales Franco, limoso, franco arcilloso, franco arcillo arenoso, franco arcillo limoso, franco arenoso, franco limoso. (Loayza, 2020, p. 31) Expresa para que el cultivo de banano pueda obtener un crecimiento vigoroso debe elegirse suelos con profundidad media, bien drenados (Torres, 2012) destaca los suelos con una ligera inclinación y planos.

1.1.3.9 Salinidad

Es una planta tolerante a la salinidad (Loayza, 2020, p. 31). Las mayores afectaciones con niveles de salinidad superiores a los 2,3 dS/m en suelo y 5,0 dS/m en agua de riego (Carrasco, 2020, p. 17).

1.1.3.10 pH

El óptimo se encuentra entre 6.5 y 7.5. También se adapta entre 5.5 y 6.5. Su rango de pH está entre 5.8 y 6.8, e ideal de 6.0 (INTA, 2015).

Tabla 3-1: Requerimientos agroecológicos de la planta de banano *Musa paradisiaca* L

Parámetro	Rango
Pendiente	Planos a Ligeramente inclinados
Profundidad	Profundos
Textura	Franco, limoso, franco arcilloso, franco arcillo arenoso, franco arcillo limoso, franco arenoso, franco limoso
Pedregosidad	Sin o Pocas
pH	pH 6,5 a 7,5 Prácticamente neutro a neutro 5,5 a 6,5 Medianamente ácido a ligeramente ácido
Salinidad	No salino
Toxicidad	Sin o Nula
Nivel de fertilidad	Alta a Media
Drenaje	Bien drenado
Precipitación	1200 a 2000 mm (bien distribuidos en el año)
Temperatura	> 20°C Media anual
Períodos de humedad	185 a 295 días

Fuente: (MAGAP, 2012, p. 11)

Realizado por: Paredes, Kevin, 2021.

1.1.4 Cultivares de banano *Musa paradisiaca* L más cultivados

(Nayar, 2010) Declara que a nivel global se ha identificado 500 variedades cultivadas, siendo la más utilizada es el subgrupo Cavendish, orito o baby banana, y banano rojo. Donde se

encuentran los clones y/o cultivares: Valery, Gran Enano y Williams, entre las características que destacan por su alta relevancia en el comercio global socioeconómico son las siguientes: una excelente adaptación climática, su alta resistencia a los fuertes vientos y una alta productividad. (PROECUADOR, 2015) Destaca la mayoría de plantaciones son tecnificadas y cuentan con certificaciones de estándares internacionales de calidad como las normas ISO, HACCP, Rainforest Alliance, GLOBALGAP, etc.

1.2 Etapas fenológicas del banano *Musa Paradisiaca* L

1.2.1 Etapa infantil

En esta fase fenológica la duración esta entre 120 a 160 días aproximadamente, el vegetal presenta modificaciones características de la etapa las principales son las siguientes: desarrollo del sistema de absorción, soporte, conducción y fotosintético; se manifiesta con la presencia de las estructuras de la yema lateral y finaliza cuando el hijo sucesor inmediato se independiza de la progenitora; el indicativo para identificar esta etapa esta cuando la madre ha llegado a los 5 meses de edad y el hijo alcanza la hoja F-10 y finaliza con la hoja normal (Fm). Se observan en el meristemo vegetativo el arreglo en espiral de las hojas, ausencia de brotes laterales y crecimiento ausente de entrenudo, el hijo produce 15 a 21 hojas. (Contreras, 2020)

1.2.2 Etapa juvenil

En este el lapso dura 50 a 60 días destacando el retoño que emite de 3 a 6 hojas adicionales, el área del sistema foliar aumenta, pero su relación se mantiene estable, la primera hoja con la mínima relación foliar (Fm) y la diferenciación floral intervalo entre la independencia del hijo de la planta madre, demarcada. (Martínez, 2011)

1.2.3 Etapa reproductiva

Esta comprende desde la diferenciación floral (DF) y cosecha (C) del racimo, no manifiesta ningún síntoma el cambio de fase. A continuación, la formación de los distintos tipos de flores, hasta llegar al racimo floral; la cual comienza a ascender por efecto del crecimiento del tallo floral, entre las vainas de las hojas que conforman el pseudotallo, hasta llegar a exponerse, haciéndose visible en la parte superior de éste. Para este momento el hijo debe tener una buena altura, también un vigoroso sistema foliar y radical. Aun cuando el hijo es autónomo, su sistema radical ayuda en parte a la absorción de elementos nutritivos que van a ser aprovechados por el racimo en desarrollo de la planta madre. (Martínez, 2011)

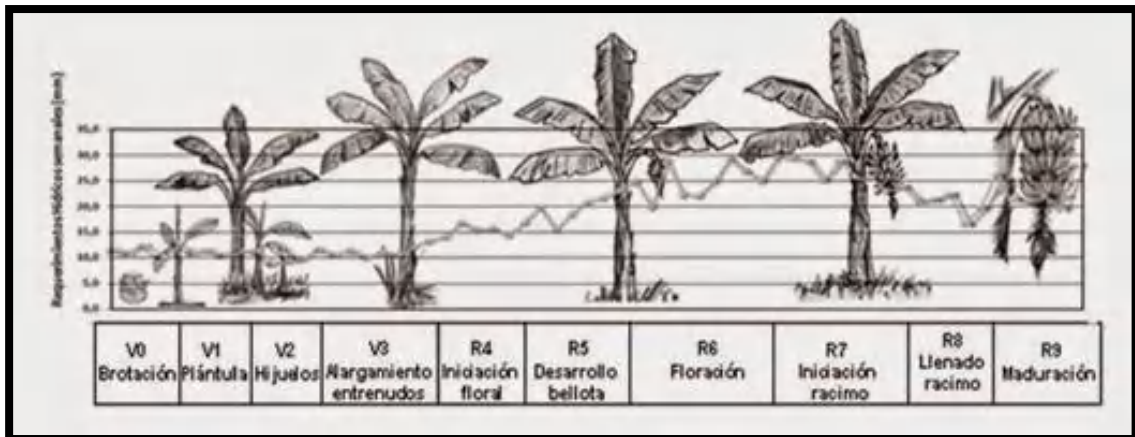


Figura 3-1: Fenología plantación de banano *Musa paradisiaca* L

Fuente: (Escuela de Vida Sostenible, 2014)

1.3 Manejo cultural en el cultivo de banano orgánico *Musa paradisiaca* L

1.3.1 Siembra

(Akehurst, 2008) Enfatiza el primer paso en la instalación de la unidad productiva es la planificación se continúa con una adecuada preparación edáfica, mediante la tradicional y mecanizada. Una estricta selección de clones (plántulas) cerciorándose que cumpla con todos los estándares de calidad, sanidad y productividad, el segundo paso se enfoca en el establecimiento de la densidad de población de acuerdo al nivel tecnológico y condiciones edafoclimáticos y presupuesto, entre otros factores; parte de este proceso se debe decidir cuál será el marco de plantación las opciones son variadas: cuadrado, rectangular, tres bolillos, hexagonal, etc. El tomar en cuenta los criterios técnicos mencionadas garantiza el éxito de la plantación establecida. (Food and Agricultural Organization of the United Nations, 2017)

1.3.2 La fertilización en el cultivo de banano orgánico *Musa paradisiaca* L

Es un cultivo exigente en cuanto a nutrientes, extrayendo cantidades enormes de nutrientes minerales; si uno o varios de los nutrientes se encontrase en desequilibrio el crecimiento y desarrollo será afectado drásticamente reflejándose en síntomas de deficiente, alteraciones fisiológicas, bajo rendimiento o productividad, susceptibilidad al ataque de patógenos y consumidores primarios. (Wairegi, 2010)

La nutrición vegetal consiste en que los nutrientes deben ser provistos en el momento indicado y la cantidad exacta y en la forma correcta para que sea exitosa y la planta responda con rendimientos altos de calidad y sostenibles maximizando la rentabilidad. El banano requiere

tanto de macronutrientes como de micronutrientes los más relevantes: Nitrógeno (N), Fosforo (P), Potasio (K), Calcio (Ca), Azufre (S), Magnesio (Mg), Boro (B), Zinc (Zn), Silicio (Si), Molibdeno (Mo), Hierro (Fe), Manganeso (Mn), Cobre (Cu) (Wairegi, 2014).

La nutrición se debe complementar a la vía foliar la misma que hará en periodos críticos del cultivo, corregir deficiencias y especialmente complementar los requerimientos nutricionales. (Tuz, 2018) Para una recomendación de fertilización sea efectiva es necesario recurrir a un análisis físico, químico y biológico de suelo con un análisis de extracción foliar; adicionalmente hay que tener en cuenta los requerimientos del cultivo y desde luego la meta en términos de producción y rendimiento que se desea alcanzar que estará en correlación con el nivel tecnológico y así sea alcanzable. (Haifa, 2009)

En sistemas de producción orgánica se restringe el uso de fertilizantes sintéticos químicos en la nutrición vegetal, en este caso los fertilizantes orgánicos y/o biofertilizantes son alternativa más eficaz, su forma de actuar es indirecta y progresiva, mejorando la estructura del suelo, facilita la absorción de nutrientes y de esta manera ayuda a la conservación de la biodiversidad y mejora los ciclos biológicos del suelo, entre las opciones destacan las siguientes: biol, compost, bocashi, té de compost, té de bocashi, fertilizantes minerales naturales, abonos verdes. (Faver, 2015)

1.3.3 Recomendación de fertilización

Al momento de la siembra siempre como fertilización de fondo se debe aplicar, una formula 18-46-0, en una dosis de 200 g por planta esta será dirigida al fondo del hoyo, después de transcurrir 30 días después de la siembra, se realizó la aplicación de los abonos orgánicos líquidos biol a base de estiércol de bovino y biol a base de microorganismos efectivos de montaña con una frecuencia de 30 días aplicando al follaje y al suelo en las plantas, las dosis utilizadas en relación 50:50, biol + agua. (Quilambaqui, 2020, p. 26)

Tabla 4-1: Extracción de nutrientes del cultivo de banano
Musa paradisiaca L

Nutriente	Cantidad (Kg/Ha/Año)
Potasio (K)	1047
Nitrógeno (N)	355.2
Fosforo (P)	38.4
Calcio (Ca)	30.5
Magnesio (Mg)	4.6

Boro (B)	1.2
Zinc (Zn)	1.2

Fuente.: (Ibarra, 2020, p. 26)

Realizado por: Paredes, Kevin, 2021.

1.3.4 Deshoje

Esta labor cultural tiene por objetivo hacer cirugías eliminando de aquellas áreas que están llegando a la vejez o presentan ataque de fitopatógenos por hongos, bacterias, etc., son podas de carácter sanitarias, por ejemplo, aquellas hojas con síntomas de sigatoka *Mycosphaerella fijiensis* se logra reducir la incidencia y severidad de patógenos bajo un mecanismo de control preventivo, el corte se hace a ras del pseudotallo con la finalidad de evitar a futuro la acumulación de agua. (Tuz, 2018, p. 28)

También se elimina todas aquellas hojas con daño por fitófagos, síntomas de fitopatógenos, secas, amarillentas, manchadas; una defoliación parcial, erradicando únicamente la parte que tiene la afección si es menor al 50% y con daños superior al 50% se elimina en su totalidad cortando al ras del pseudotallo. (González, 2018)

1.3.5 Deshermane

Se enfoca esta labor de manejo en “plantillas”, consiste en hacer una correcta selección de los mejores retornos de acuerdo a los criterios técnicos: se debe seleccionar el hijo seis, siete u ocho serán los mejores en desarrollo que los primeros cinco. (Tuz, 2018, p. 28) (Tenesaca, 2019, p. 30)

1.3.6 Deshije

Esta práctica está enfocada en evitar la competencia entre la misma especie, los criterios técnicos para una correcta selección de hijos son los siguientes: atacados por patógenos, síntomas deficiencias, hijos de agua, o de retoño son eliminados; se debe dejar máximo 1 hijo por planta madre y en extremas excepciones 2 hijos, con machete se hace cada 8 semanas. (Tuz, 2018, p. 26)

La poda de hijuelos es una labor cultural muy importante, y la precaución a tomar en cuenta es cuando se deja el numero alto de hijos las consecuencias inevitables será la competencia entre la madre e hijos por los recursos ya sea agua, nutrientes, luz, originando hijos con poco vigor y

retardo en la producción y calidad baja de la fruta, la herramienta utilizada en esta labor debe ser desinfectada frecuentemente a fin evitar fotos de contagio de enfermedades.

1.3.7 Deschante

El pseudotallo está conformado por capas, conforme la presente alcanza las distintas etapas fenológicas estas se van envejeciendo y pudiéndose convertir en un hospedero para patógenos y consumidores primarios, muchas haciendas consideran que es una labor innecesaria, existe opiniones divididas respecto a mencionada labor. (Ibarra, 2020, p. 27).

Esta labor consiste en eliminar las chantas que han cumplido con su ciclo de vida y están secas del pseudotallo, la herramienta destinada para esta práctica es con un machete. Nunca se debe eliminar aquellas vainas verdes arrancándolas, las heridas ocasionadas son medio propicio para el ingreso de bacterias u otros agentes infecciosos. (Tuz, 2018)

1.3.8 Manejo de Malezas

Las técnicas para el control de malezas son diversas, tenemos mecánicas, físicas, biológicas, químicas, lo óptimo es hacer uso de un conjunto integral de herramientas para el control adecuado a fin de evitar resistencias (Tenkouano, 2006). En plantaciones orgánicas las herramientas son limitadas, siendo el más utilizado el control mecánico con el uso de desmalezadoras. (Ibarra, 2020, p. 27-30)

1.3.9 Deschive

Esta labor permite que la fruta alcance el calibre necesario para la cosecha y comercialización, se elimina la flor del extremo final, al igual las manos, según las condiciones ambientales vigentes podrá ser falsa +1, +2, +3, etc. (Tuz, 2018, p. 25)

1.3.10 Encintando

Llevar un control del estado fenológico, calibre y edad de la fruta se logra con el encintado, los colores varían según la empresa el estándar se maneja un total de 10 colores: Roja, negra, amarilla, blanca, naranja, verde, lila, ploma, café y azul y están cambian cada semana un color diferente de tal forma llevando un registro ordenado de las cintas que se tiene que cosechar. (Tuz, 2018, p. 25) (Tenesaca, 2019, p. 30)

1.3.11 Desflore y cirugías laterales

Las flores emiten aromas y néctar que atrae a un amplio espectro de insectos, entre ellos los trips, que ocasionan daños en los frutos. El apiñamiento de los dedos afecta el óptimo desarrollo, siempre se debe buscar el distanciamiento adecuado, conforme se ha suprimido los dedos ubicados en los extremos de la tercera mano, mejoran su desarrollo. (Ibarra, 2020, p. 28)

(Tenesaca, 2019, p. 30) define como la acción de eliminar los residuos en las flores en aquella fruta que está cursando la semana numero dos luego que ha emitido la inflorescencia o “bellota” y esta práctica consiste en hacer una poda a las ultimas manos “falsas manos” dejando hasta dos dedos adheridos al raquis eso incluye la eliminación de dos manos cercanas de la mano falsa.

1.3.12 Enfunde

Es la labor de manejo cultural más importante, y de carácter obligatoria en plantaciones de exportación, mediante el empleo de fundas fabricadas en un material de polietileno microperforada y transparente, blanco o azul, se realiza al momento que la planta emite la inflorescencia, junto a la labor de encintado, deschive y protección el indicador para la ejecución de esta práctica cuando la yema florar está en posición horizontal o han caído las primeras dos brácteas florales; son varios los beneficios que otorga esta actividad destacamos las principales: protección frente agentes externos, polvo, consumidores primarios, quemaduras por la radiación solar, etc. (Tenesaca, 2019, p. 30)

Para plantaciones comerciales cuya finalidad es la comercialización internacional es muy necesaria, manteniendo optimo los niveles de calidad que exige el mercado internacional, en términos generales la protección contra abejas, trips de la flor, trips de la mancha roja, y abejorros, etc. Acelera el tiempo hasta la cosecha de la fruta, ya que en el interior de la funda se genera un microclima que mantiene la temperatura estable.

1.3.13 Destore y protección de manos

El aprovechamiento de la energía obtenida como resultado de los procesos fisiológicas es transcendental para obtener un excelente fructificación, con el destore se logra previene que la planta gaste energía en procesos innecesarios, y enfocar esfuerzos en una mejor calidad de producción, se realiza eliminando la inflorescencia “bellota” esto cuando todas las manos alcancen a 0.25 metros abajo del dedo testigo (Torres, 2012).

Complementariamente se realiza la protección en manos, conformado por dos técnicas: la primera es el daipado que pone cada mano del racimo en una funda plástica para evitar roces entre los dedos, se realiza a la cuarta semana luego del enfunde, otra práctica es el uso del collarín o cuello de monja que brinda mayor protección a las manos. (Tuz, 2018, p. 31)

El protector destinado para el daipado se fabrica de polietileno de baja densidad, de fácil uso se coloca en entre las manos del racimo frutal estrictamente dos semanas de edad mínimo semanalmente se ejecuta esta labor las dimensiones de este objeto son (0.30*0.50*0.4) m y siempre se reutilizan después cada cosecha, para ello se hace proceso desinfección. (Ibarra, 2020)

1.3.14 Calibrado y Cosecha

Previo a la cosecha, se verifica que la fruta tenga el diámetro requerido para el proceso de empaque y posterior exportación al comercio internacional, se hace con una semana de anterioridad; se muestrea el dedo central externo de la mano del sol, con un calibrador. Cuando la fruta haya alcanzado la madurez fisiológica (calibre 40) esta ocurre en sincronía entre la semana número nueve hasta la semana doce después del encintado, a posteriori en la cosecha se realiza un corte limpio por encima de la inserción del raquis y con todas las precauciones se colocará en el cable vía que será transportado posteriormente a la empacadora procurando no maltratar. (Tuz, 2018, p. 28)

1.3.15 Postcosecha

Se realiza una un conjunto de acciones al momento que llega la fruta a las instalaciones de la empacadora, lo primero que se realiza es pesar el racimo continua con el desflores, control de calidad, incisiones para el desleche, desmane, lavado, se forman los clusters de acuerdo al peso, posteriormente se cura las heridas en la corona. (Ibarra, 2020, p. 26)

1.4 Plagas

El cultivo de banano históricamente se ha manejado bajo un sistema de producción extensivo destaca principalmente el monocultivo, actualmente el sistema no ha cambiado y esto ha contribuido a que se genere el medio propicio para el ataque de consumidores primarios quienes durante el transcurrir año tras año se han adaptado al ecosistema en cual predomina como principal individuo en la unidad productiva la planta de banano. (Pérez, 2002, p. 3)

Los principales fitófagos que ocasionan daños al banano se conforman por un amplio espectro constituido son los siguientes: pulgón negro *Pentalonia nigronervosa*, cochinilla harinosa *Pseudococcus elisae*, araña roja *Tetranychus cinnabarinus*, picudo rayado *Metamasius hemipterus*, picudo negro *Cosmopolitus sordidus*, raspador de fruto *Colaspis sp*, mosca blanca *Alerodicus dispersus*, escamas *Aspidiotus destructor*, trips de la flor *Frankliniella párvula*, trips de la mancha roja *Chaetanaphothrips signipennis*. (Pasapera, 2013, p. 15)

Tabla 5-1: Principales plagas que atacan a plantaciones de banano orgánico *Musa paradisiaca* L.

Nombre vulgar	Nombre científico	Daño	Control
Pulgón negro	<i>Pentalonia nigronervosa</i>	Con su aparato picador chupador se alimenta de la savia son potenciales transmisores de virus.	Los depredadores que se han introducido con éxito son <i>Coelophora inaequalis</i> , <i>C. pupillata</i> , <i>Hippodamia convergens</i> , <i>Scymnodes lividigaster</i> , <i>Diomus notescen</i> . Las mariquitas y las crisopas se alimentan de pulgones muy activos.
Cochinilla harinosa	<i>Pseudococcus elisae</i>	Los daños se manifiestan como un debilitamiento en la planta, decoloraciones en las hojas, acompañadas de necrosis en los bordes.	<i>Plesiochrysa ramburi</i> , y <i>Ceraeochrysa</i> el escarabajo depredador <i>Cryptolaemus montrouzieri</i> también las cirugías y podas se regulan la infestación.
Araña roja	<i>Tetranychus cinnabarinus</i>	Las etapas de larvas, ninfas y adultos se alimentan extrayendo los jugos celulares, las cuales adquieren coloración	La aplicación de los productos a base de nim, Neem Pro, Organic Neem y Natuneem <i>Amblyseius swirskii</i>

		blanquecina y más tarde amarillenta y marrón cuando se necrosa.	
Picudo rayado	<i>Metamasius hemipterus</i>	Las larvas se alimentan del pseudotallo, lo debilitan a posteriori el doblamiento de las plantas en el llenado del racimo.	Usar control microbial a base de hongos como <i>Beauveria bassiana</i> y <i>Metarhizium anisopliae</i> , que se desarrollan en larvas, pupas y adultos
Picudo negro	<i>Cosmopolitus sordidus</i>	Las larvas se alimentan del sistema radicular, provoca un debilitamiento en el proceso de absorción de absorción de agua y nutrientes se observan galerías.	Nematodos entomopatógenos <i>Steinernema carpocapsae</i>
Mosca blanca	<i>Alerodicus dispersus</i>	Las colonias afectan la capacidad fotosintética del vegetal además de un potencial transmisor de virus.	Lecanicillium muscarium Ve6
Trips de la flor	<i>Frankliniella párvula</i>	Produce laceraciones en la superficie externa de las flores y frutos.	Enfundado temprano, y poda de la flor.

Fuente: (Torres, 2012, p. 5, 39)

Realizado por: Paredes, Kevin, 2021.

1.5 Trips de la mancha roja *Chaetanaphothrips signipennis* Bagnall

1.5.1 Generalidades

La adaptabilidad a varios ecosistemas y condiciones ambientales per se ha sido reportada en los países de: Colombia, Ecuador, Costa Rica, Honduras y Filipinas, *Chaetanaphothrips signipennis* Bagnall, del orden Thysanoptera: y familia Thripidae, son pequeños insectos su longitud alcanza hasta los 2 milímetros, su hábito alimenticio de carácter polígrafo, con una facilidad y rapidez en su reproducción, junto a ello la gran rapidez para desplazarse con facilidad a esconderse y su capacidad de reproducirse rápidamente le hace un consumidor primario problemático muy difícil de controlar . Es el insecto más importante que altera la piel y producen una variedad de síntomas de daño en frutos inmaduros. (Clercx, 2015)

Durante el ciclo vital debe pasar por varias etapas durante su metamorfosis iniciando desde: huevo, larva, ninfa, prepupa, pupa, adulto; todo esto lo completa en 28 días, la duración del ciclo varía en función de las condiciones de los factores ambientales in situ, esta al momento de alimentarse con su aparato bucal picador chupador ocasiona laceraciones en la epidermis de los frutos del banano, estos al oxidarse se transforma en una mancha roja, mientras se produce el proceso de maduración la mancha crece afectando la calidad estética, siendo las ninfas que ocasionan mayormente el daño. (Chuica, 2018)

1.5.2 Taxonomía

(Orrell., 2020) sostiene que el trips de la mancha roja se clasifica taxonómicamente de la siguiente manera:

Tabla 6-1: Clasificación taxonómica del trips de la mancha roja *Chaetanaphothrips signipennis* Bagnall

Reino	Animalia
Phylum	Arthropoda
Clase	Insecta
Orden	Thysanoptera
Sub Orden	Terebrantia
Familia	Thripidae
Subfamilia	Thripinae

Género	Chaetanaphothrips
Especie	signipennis
Chaetanaphothrips signipennis Bagnall	

Fuente: (Orrell., 2020)

Realizado por: Paredes, Kevin, 2021.

1.5.3 Distribución mundial y hospederos alternantes

Geográficamente este insecto es catalogado con el nombre de especie cosmopolita, su alta adaptación a distintos climas, ambientes y ecosistemas ha hecho posible reportarlo en muchos países del globo terráqueo mencionaremos a continuación algunos: Australia, México, Honduras, República Dominicana, Malasia, China, Taiwán, Jamaica, Trinidad y Tobago, Surinam, Indonesia, Panamá, Costa Rica, Guatemala, Brasil, Fiji, Sri Lanka e India. En los EE. UU., También están establecidos en Florida y Hawái, Perú y en el caso Ecuador se ha identificado poblaciones en las provincias de Guayas, Machala, Los Ríos, Santa Elena. (Hara, 2020)

Son muchas especies vegetales (arvenses) que han conjugado de una forma equilibrada generando las condiciones favorables para este consumidor primario pueda completar su ciclo vital, los hospederos alternantes corresponden a varios grupos de cultivos agrícolas y una contraparte de malezas detallamos alguna de ellas a continuación: el *Anthurium sp*, el ti, la *Dracaena sp* y el banano. También infestan frutos inmaduros de naranja, mandarina y tomates, así como judías verdes, rábano, apio, zanahoria. (Hara, 2020).

Son varias las especies de vegetales desde flores, arvenses, hasta hortalizas y frutales que funcionan como hospederos de *C. signipennis*: Orquídeas, *Maranta leuconeura*, *Heliconia sp*, *Strelitzia reginae* y *Xanthosoma sagittifolium*; en el cultivo de maíz, papa, lechuga, perejil, diversas malezas como *Paspalum conjugatum* (horquetilla), *Aspilia pascaloides*, *Commelina erecta*, *Heliotropium lancolatum* y *Heliconia caribe*. (Vera, 2013, p. 68)

1.5.4 Hábitos

Se alojan en las vainas foliares, pasan a las inflorescencias encontrándose más de 60 adultos, manteniendo sus poblaciones incluso en el suelo, por otro lado, se localiza entre los dedos del racimo, en donde los progenitores adultos depositan sus huevos; últimamente se han incrementado, inicialmente se reportaban durante la estación seca agosto a septiembre, pero actualmente se presentan durante todo el año. (Moscoso, 2020)

En el momento que la planta ha emitido la inflorescencia el consumidor primario con el aparato bucal picador chupador se alimenta los especímenes en las etapas de ninfas y adultos raspando la epidermis tanto de las flores también de frutos inmaduros y pseudotallo; los maxilares están conformados por un cono bucal en el interior se hallan tres estiletes cumplen dos funciones estratégicas la primera que laceran el tejido vegetal en un segundo inyectan saliva permitiendo la disolución de los jugos celulares (Torres, 2012, p. 39). Estos ascienden por una bomba de succión que poseen en la cabeza, a través de finos canales que forman los estiletes al reunirse. Como consecuencia de la extracción del contenido celular se produce la entrada de aire a las células lo cual torna los tejidos con coloración marrón (Vera, 2013, p. 58).

El acto de apareamiento y copulación requiere de un tiempo estimado hasta de 35 minutos, después de 2 días las hembras oviposita sus huevecillos en la epidermis de los dedos del banano. Posteriormente eclosionan las mismas que se alimentan raspando la epidermis causando la oxidación del tejido. (Pasapera, 2013)

En los sucesores inmediatos o comúnmente llamados hijuelos el trips tiene gran preferencia de formar colonias constituida entre adultos y juveniles de diferentes estadios de metamorfosis, que buscan protegerse siempre de los depredadores y parasitoides potenciales enemigos naturales, los sitios específicos son el interior de las capas externas que conforman las chantas, en las vainas de las hojas jóvenes y peciolos, en el pseudotallo provoca vetas de color rojo u oscuro posterior de alimentarse. (Narrea, 2013)

El fitófago cuando se encuentra en el estadio de ninfa (estadio I) no causa daños perceptibles al alimentarse, contrario las que han alcanzado la metamorfosis en el estado de ninfa II, donde el daño es provocado en la dermis de las puntas de los dedos (parte apical del fruto); además, de ser el lugar donde se alojan. En estado de ninfa III, el insecto se alimenta entre los dedos, cuando se encuentran en prepupa no se alimentan hasta llegar al estado adulto (Vera, 2013). Los trips al seleccionar sus hospederos responden a estímulos de color, olor, forma, arquitectura de la planta y luz. (Vergara, 2006)

1.5.5 Biología y comportamiento

La propagación y perpetuación de la especie es mediante el cortejo sexual per se el trips de la mancha roja como organismo vivo busca maneras seguras, durante 600 hasta 1800 segundos con un ritual del acto per se dé corteja y copula a la hembra adulta en las mañanas, luego de 48 horas posteriores al acto de apareamiento pasa a la etapa de oviposición donde los huevos son

insertados en la cara interna de los tejidos vegetales, incluidos los frutos, el pseudotallo y los pecíolos de las hojas cercano donde se insertan al tallo. (Vera, 2013)

La atracción por las superficies que están en estrecho contacto para la oviposición y el desarrollo, tardan en eclosionar entre 168 y 336 horas. Las ninfas predominan los colores claro a intensos de tonalidad rojizo al igual que en el caso de los adultos, evitan la luz del sol, dispersándose rápidamente cuando se les molesta de sus escondites crípticos entre frutas adyacentes o de brácteas debajo de las hojas en el pseudotallo por ende el comportamiento es lucífugo. (Vera, 2013).

En el suelo cerca de la base de las plantas el trips de la mancha roja pasa parte de su ciclo de vida la etapa de pupa, mientras en la planta tiene lugar las etapas ninfa y en proporción reducida adultos de trips ocurren en la planta hospedante. Por ejemplo, en Australia, *T. hawaiiensis* se traslada en la fruta hacia otras partes de la planta. Durante los meses de verano, el período de huevo a adulto de esta especie es de 3 semanas (Chuica, 2018).

1.5.6 Morfología

Se identifican por su dimorfismo sexual, los del sexo macho son caracterizado por su reducido tamaño 1.3 a 1.4 mm de longitud, color amarillo a castaño oscuro; las hembras se distinguen por su tonalidad amarillo, alas anteriores son alargadas de color oscuro y muy estrechas pálidas con bandas transversales marrones en la base y medialmente, las coloraciones características a una tonalidad pardo dorado con alas, presentan franjas negras transversales. (Cabrera, 1969, p. 3). Los segmentos de antenas V – VI con ápice marrón. Antenas de 8 segmentos, VII-VIII delgadas, III-IV con sensorio bifurcado y delgado. (Guerrero, 2017)

En la cabeza de *C. signipennis* se aprecia 3 pares de setas ocelares presentes, en el par III entre los márgenes anteriores de los ocelos posteriores. Pronoto con 1 par de setas posteroangulares mayores; 2 pares de setas posteromarginales. Metanoto reticulado débilmente, setas medianas pequeñas y bien colocadas detrás del margen anterior. (Vera, 2013)

El trips de la mancha roja presenta las tergitas sin escultura intermedial; VIII con área esculpida que se extiende anteromedio del espiráculo. Esternitas con craspedum lobulado grande, las setas medianas en VII surgen delante del margen posterior; esternita III con placa de poro transversal pequeña; tergita IX con un par de setas espinosas muy robustas y posteriores a estos varios tubérculos pequeños; esternitos III-VII con placa de poro transversal. (Clercx, 2015)

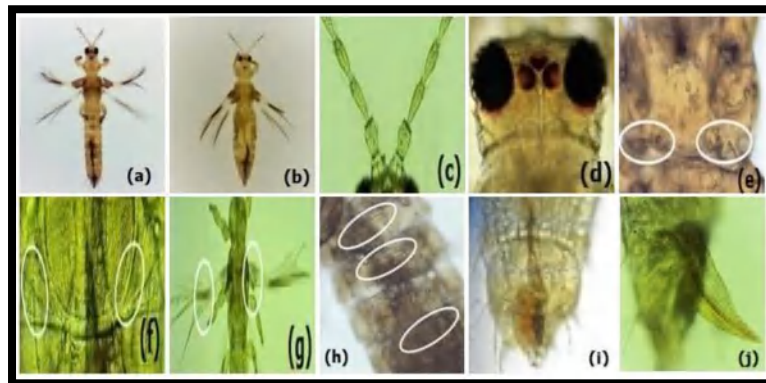


Figura 4-1: Características morfológicas de *Chaetanaphothrips signipennis* Bagnall

Fuente: (Delgado, 2018)

1.5.7 Ciclo de vida

Tiene que pasar por diferentes fases de su metamorfosis para llegar a adulto el trips de la mancha roja, son siete: primeramente, pasa por huevo dura 216 horas, la hembra oviposita en los tejidos vegetales, incluidos los frutos, el pseudotallo y los pecíolos de las hojas, más de un centenar de huevecillos a lo largo de todo su ciclo biológico, los sitios que están en estrecho contacto para la ovoposición y el desarrollo son los preferidos; luego que los huevos eclosionan en 300 horas aproximadamente. (Vera, 2013)

Los especímenes de *C. signipennis* continua al estadio de ninfa I y II destacando como principal característica son de color claro duran cuatro días promedio, evitan la luz del sol, dispersándose rápidamente cuando se les molesta de sus escondites crípticos entre frutas adyacentes o de brácteas debajo de las hojas en el pseudotallo. (Vera, 2013)

Alcanza una longitud hasta 0.6 mm; la ninfa III vive 3 días y mide 0.8 mm; así permanece hasta llegar a pupa que tiene lugar en la planta o en el suelo cerca de la base de las plantas, pueden pasar parte de su ciclo de vida en el suelo al llegar al estado adulto en el cual la hembra puede medir 1.26 mm de longitud con un promedio de 30 días de vida, contrario al macho que puede vivir 25 días y mide hasta 9.2 mm promedio. (Valladolid, 2020)

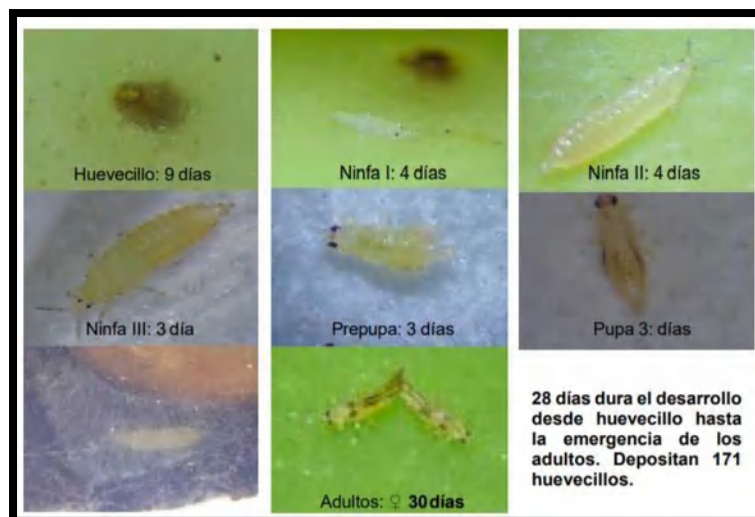


Figura 5-1: Ciclo biológico de *Chaetanaphothrips signipennis* Bagnall

Fuente: (Vera, 2013)

1.5.8 Daño

El daño ocasionado a los frutos de banano es posible por el aparato bucal, de tipo raspador que está conformado de tres estiletos en un cono, le permite lacerar el tejido vegetal e inyectan saliva causando la disolución de los contenidos celulares. Estos ascienden por una bomba de succión cuya ubicación estratégica está en la cabeza por unos finos canales. Las células se tornan en los tejidos con coloraciones argénteas y castaños a consecuencia de la extracción del contenido celular y la entrada de aire. Los trips causan daño cosmético directamente a la fruta, reduciendo su comercialización. (Guzmán, 2019)

La dieta alimenticia de preferencia es consumida frecuentemente alimentarse de frutas inmaduras y succulentas, así como de flores y follaje causando un daño característico de marcas tonalidad oscura en forma de V en la superficie exterior de los pecíolos de las hojas. El daño causado se presenta como manchas ovaladas de color café rojizo en el pericarpio o cáscara de la fruta llegando a agrietarse en casos muy severos, La piel de la fruta gravemente infestada puede agrietarse, lo que permite una invasión secundaria de patógenos. (Rojas, 2019)

El daño en la fruta se caracteriza por su apariencia acuosa, donde los frutos jóvenes presentan marcas de alimentación tonalidades oscuras en la superficie. En el fruto maduro se puede observar manchas rojizas con una forma ovalada; cuando el daño es severo ocurre una decoloración rojiza-marrón o negra juntos con grietas en la superficie de la fruta. Los trips causan imperfecciones superficiales en la piel de los plátanos inmaduros y en desarrollo. El

daño es principalmente cosmético, aunque los ataques severos pueden resultar en la división de la piel con el desarrollo subsecuente de pudriciones secundarias. (Lozano, 2020)

(Gold, 2008) afirma que la alimentación en las hojas jóvenes produce una distorsión que afecta en el crecimiento normal de la planta, incluso provocando defoliación, se tornan cloróticas dando la apariencia de ataque por virus, el daño es causado por la saliva tóxica del insecto siendo imperioso saber diferenciarlas de las infecciones virales. En el pseudotallo de hijuelos provoca vetas de coloración rojiza u oscura.

El mayor daño es observado en el pseudotallo de hijuelos provocando vetas de coloración rojiza u oscura y en la fruta se observan pequeñas manchas de color rojo de forma ovalada que se van oscureciendo hasta llegar a apreciar las manchas rojizas típicas del daño causado por el insecto. (Gold, 2000)

El daño más visible y de importancia económica se manifiesta entre los dedos del racimo, puesto que por su alimentación en los estados de ninfas y adultos raspan la epidermis de los frutos tiernos; posteriormente, se presentan manchas ovales de color rojo causado por la oxidación del látex en las heridas ocasionadas por el ovopositor y aparato bucal de los insectos, afectando la calidad de la fruta, la cual es rechazada durante el proceso de selección del clúster para la exportación. (Carval, 2016) manifiesta en el estado de ninfa III, el insecto se alimenta entre los dedos, cuando se encuentran en prepupa no se alimentan hasta llegar al estado adulto (Vera, 2013). *C. signipennis* se aloja en las vainas foliares y pasan a las inflorescencias encontrándose hasta más de 57 adultos (Arias, 2019). Los trips al seleccionar sus hospederos responden a estímulos de color, olor, forma, arquitectura de la planta y luz (Vergara, 2006)

Las ninfas y los adultos se alimentan raspando la epidermis, el trips posee un aparato bucal picador chupador que comprende un cono bucal dentro del cual se hallan tres estiletes que laceran el tejido vegetal e inyectan saliva causando la disolución de los contenidos celulares (Vera, 2013). Estos ascienden por una bomba de succión que poseen en la cabeza, a través de finos canales que forman los estiletes al reunirse. Como consecuencia de la extracción del contenido celular se produce la entrada de aire a las células lo cual torna los tejidos con coloración marrón. (Bado, 2008)

1.5.9 Monitoreo

La capacidad de generar afectaciones económicas altamente significativas ha permitido el desarrollo de distintas metodologías de para valorar el daño que ocasiona; la evaluación se ha hecho a históricamente en los frutos del banano, cuando están en la semana número cuatro luego que ha emitido la inflorescencia, se contabiliza en número los dedos que presentan laceraciones del insecto, se identifican por su forma de halo circular de color rojizo tenue a oscuro, con una frecuencia semanal se estima continuamente la incidencia y el daño ocasionado. El Trips de la mancha roja cumple parte de su ciclo de vida en el suelo y al mismo tiempo en los hijos, en este caso la evaluación se hace enfocada en los hijos. (Chernoh, 2014)

El muestreo está en función del estadio tanto de la metamorfosis como de sus hábitos de alimentación y sitios de refugio; Se puede localizar habitualmente en sitios como: frutos, hojas y pseudotallo. Cuando se detecten daños provocados se deberán elegir de manera aleatoria 20 pseudotallo por hectárea (áreas no mayores a 5 ha), considerando iniciar la búsqueda en las orillas del predio hasta cubrir la totalidad de la superficie objetivo, de cada árbol seleccionado se tomará una rama de los diferentes puntos cardinales, se inspeccionarán los frutos, hojas y pseudotallo con presencia de daños de la plaga. (Narrea, 2013)

1.5.10 Control

Al ser una hacienda donde el proceso productivo se enfoca completamente en lo orgánico, esto hace que todo el manejo integrado del cultivo, se trabaja con conjunto de técnicas que se complementan las principales: físico, mecánico, biológico, químico. (Chernoh, 2014)

1.5.11 Control físico

Se puede lograr la eliminación del consumidor primario a través del uso de varios vehículos físicos de control los principales a continuación: trampas, polvos inertes, aceites vegetales, surfactantes, jabones. (Sugawara, & Nikaido, 2014)

1.5.12 Control biológico

Con el uso de esta técnica se busca un equilibrio entre poblaciones tanto del consumidor primario la plaga con su enemigo natural sea este depredador, parasitoides, hongos entomopatógenos, bacterias, etc. Continúa se busca reestructurar con los diferentes

componentes del ecosistema el equilibrio e ir reduciendo el daño económico a los vegetales. (Muñoz, 2007)

El espectro de posibilidades de combinación es demasiado grande, y se complementa con repelentes cuyo efecto está en su principio activo como bioinsecticida en balance con el uso de depredadores, cultivos trampa, hongos entomopatógenos, parasitoides. Lo óptimo es llegar a una liberación aumentativa y permanente en las plantaciones de varias especies tanto parasitoides como depredadores, y se adapten al ecosistema imperante. (Guzmán, 2019)

Los especímenes (*Orius tristicolor*, *Orius perse quens* y *Orius insidiosus*), son depredadores de trips, la desventaja está en que desconoce la efectividad de predación y control contra el trips (Hara, 2002). Por otra parte, el uso de insectos parásitos de las familias Chrysopidae y Coccinellidae se pueden usar para controlar la plaga. Algunas especies de hormigas también podrían ser efectivas, debido a que atacan las pupas en el suelo (Plantix, 2021)

1.5.13 Control cultural

Desde el inicio que se ha establecido la plantación en campo, se van realizando un conjunto de labores culturales como enfunde a tiempo estas mismas pueden ser tipo pellon, bifentrina, manejo integrado de malezas, labor de deshoje, labor de deshije, labor de deschante, deschive, entre otras, fomentando un mayor ingreso de luz que afecta el comportamiento del insecto en los estadios del insecto, el material vegetal que se elimina no debe quedar en el suelo. Cuando se integran prácticas culturales como deschante, deshije, control de malezas y protección del racimo con fundas simples transparentes en estado fenológico 60, más la aplicación del extracto vegetal alitol se obtiene una tasa de retorno del 62%, comparado con el testigo. (Pérez, 2002)

1.5.14 Control químico

Son la opción más fácil y económica como herramientas fitosanitarias más discutidas de los últimos tiempos, convirtiéndose en las armas poderosas e inclusive indispensables en la lucha contra los insectos. Deben utilizarse insecticidas de contacto e ingestión que penetren directamente al interior de los insectos, ya que por su tipo de alimentación (picador), la acción de los insecticidas sistémicos queda bastante limitada. (Pérez, 2002)

Las aplicaciones deben realizarse en las primeras horas de la mañana o en estado nublado, debido a que el insecto se oculta de la luz directa y a la vez no quedan expuestos directamente al insecticida que uso más eficiente de estos productos, que nos permita su aplicación sólo cuando

sea necesario y a las dosis adecuadas mediante técnicas de seguridad que permitan poner en contacto a la plaga con el insecticida. (Botánicos, 2020)

El control químico de *C. signipennis* está enfocado en aplicaciones dirigidas en el suelo para matar las pupas, así se complementa la estrategia de regulación de poblaciones con aplicaciones en las plantas y las frutas para matar a los adultos. Este enfoque podría ser la única posibilidad de evitar la reinfestación (Plantix, 2021).

Tabla 7-1: Principales ingredientes activos utilizados en el control de *C. Signipennis*

Nombre Común	Nombre Comercial	Dosis/L	Dedos Sanos (%)
Enfunde en inflorescencia 60	---	---	93 ^{1/} – 99.7 ^{2/} – 99.4 ^{3/}
<i>Lecanicillium lecanii</i>	Vertisave	1g	97 ^{1/}
Sulfidrato de Alilo	AlitioI	2g	97 ^{1/}
Piretrinas naturales	Pyriplus	6g	98 ^{1/}
Beauveria+ Paecilomyces+ Metarhizium	BPM	1.5g	95 ^{1/}
<i>Beauveria bassiana</i>	Beauvectin	50g	93 ^{1/} – 98 ^{1/}
<i>Saccharopolyspora spinosa</i>	Entrust	2cc	100 ^{1/2/3/}
Extracto de aceite vegetales	Tarsus	3cc	100 ^{1/}
Hidroxido de potasio	Jabón potásico	10cc	95.5 ^{2/}
Extracto de <i>Petiveria alliacea</i>	Extracto de Anamú	7cc	100 ^{2/}
Hidróxido de potasio + Extracto de <i>P. alliacea</i>	Jabón potásico + Extracto de Anamú	5cc + 3.5cc	100 ^{2/}
Extracto de <i>Allium sativum</i>	Extracto de ajo	3cc	100 ^{2/}
<i>Beauveria bassiana</i> , <i>Paecilomyces</i> , <i>P. fumosorroseus</i> , <i>Metarhizium anisopliae</i> , y <i>Bacillus thuringiensis (al racimo)</i>	Insecbiol	2.5cc	99.75 ^{3/}
Testigo absoluto	(Sin enfunde)	---	55.05 ^{1/} – 70.76 ^{2/} – 81.25 ^{3/}

Fuente: (Kweyunga, 2020)

Realizado por: Paredes, Kevin, 2021.

1.6 Control biológico de plagas

La agricultura como base del desarrollo de la humanidad como sociedad históricamente ha sido de subsistencia y crecimiento de las familias, sin embargo la productividad agrícola ha sido eco de varias revoluciones, podemos destacar la revolución agraria, predominando el empleo de agroquímicos de síntesis química y con actividad biocida, en contraste ha sido causal de la generación de resistencia genética en los consumidores primarios, que como consecuencia ha sido responsable estimado del 40% pérdidas de producción. (Vinchira, 2019)

Actualmente la agricultura está siendo parte de una revolución, hablamos del control biológico o biocontrol, esta estrategia se compone del empleo de varios organismos vivos que son capaces de regular las poblaciones del fitófago, como beneficio se reduce el uso de insecticidas plaguicidas de síntesis químicas los cuales son potencialmente tóxicos, los cuales aparte de contaminar el ambiente, comprometen seriamente la salud del agricultor desencadena enfermedades crónicas e incluso la muerte. (Vinchira, 2019)

El empleo de organismos vivos como entes que manejan la población de otros consumidores primarios que ocasionan daños económicos a cultivos dan lugar a una amplia gama que hace necesario tener un sistema de clasificación en dos grandes grupos: agentes o plaguicidas microbianos, que incluyen las bacterias, hongos, virus y protozoos, y agentes o plaguicidas bioquímicos, que comprenden los atrayentes, hormonas, reguladores del crecimiento de plantas e insectos, enzimas y sustancias de señalización química, muy importantes en la relación planta-insecto. (Romero, 2004)

El alcance del control biológico como herramienta para regular la población de fitófagos llega más de 12 familias y más de 20 especies de plantas las cuales tienen ingredientes activos de actividad como insecticidas; en comparación a los plaguicidas microbianos entre los cuales se estima superior a la docena de especies bacteria actividad biocida, 7 de organismos de clasificación fúngica, virus, nematodos, junto a ello varias marcas comerciales que las respaldan su calidad y eficacia. (Pérez, 2012)

Los bioinsecticidas son una alternativa viable para ser utilizados dentro de esquemas de control biológico de plagas en los principales cultivos agrícolas. Su uso permite mantener la productividad del campo sin contaminarlo y sin poner en riesgo la salud de la población que entra en contacto directo o en forma indirecta con estos insumos. Al ser utilizados en forma adecuada favorecen la práctica de una agricultura sustentable con menos empleo de insecticidas químicos. (Pérez, 2012)

1.7 Ácaro depredador *Amblyseius swirskii* Athias-Henriot

1.7.1 Generalidades

Es el más utilizado en cuanto al manejo integrado de plagas con controladores biológicos naturalmente con el deseo de llegar con el control biológico aumentativo ácaro depredador polífago *Amblyseius swirskii* Athias-Henriot (Acari: Phytoseiidae), seguido de otros dos

fitoseidos que también son controladores biológicos, *Phytoseiulus persimilis* Athias-Henriot y *Neoseiulus californicus*. (Cabello, 2014)

Amblyseius swirskii fue descrito originalmente en 1962 de almendros en Israel, donde ocurre naturalmente en varios otros cultivos anuales y perennes, la resistencia de plaguicidas provocó brotes a principios de este siglo, una característica de *A. swirskii* destaca su rápida reproducción y alto rendimiento contra la plaga, regulando poblaciones de mosca blanca, Trips en muchos países una excelente estrategia de MIP contra la mosca blanca y trips ha llevado a una fuerte disminución en el uso de sustancias químicas pesticidas. (Paspati., 2019)

Además de su alta eficacia en el manejo de la mosca blanca y trips, el éxito del ácaro depredador se ha visto favorecido aún más por su establecimiento temprano, en cultivos previo a las infestaciones de las plagas, utilizando polen o presas artificiales como fuente de alimento, la crianza masiva en un sistema sin plantas utilizando el ácaro del producto almacenado *Carpoglyphus lactis* (L.) como presa facticia.(Paspati, 2019)

1.7.2 Clasificación taxonómica

Tabla 8-1: Clasificación taxonómica del ácaro depredador *Amblyseius swirskii* Athias-Henriot

Taxonomía	
Reino:	Animalia
Filo:	Arthropoda
Clase:	Arachnida
Orden:	Acarina
Familia:	Phytoseiidae
Género:	Amblyseius
Especie:	<i>A. Swirskii</i> Athias-Henriot, 1962
Amblyseius swirskii	

Fuente:(Chant, 2004)

Realizado por: Paredes, Kevin, 2021.

1.7.3 Distribución geográfica

Amblyseius swirskii se origina en parte oriental del Mediterráneo y que aparece de forma natural en países como Israel, Italia, Egipto o Chipre en cultivos hortícolas, frutales, algodón, cítricos y

flora silvestre. En el litoral de Israel es la especie predominante en cítricos y flora silvestre. (Rodríguez, 2007)

Geográficamente la distribución abarca una franja que va desde las islas de la Micronesia al oeste hasta la India, extendiéndose por España, Marruecos, Argelia, Egipto, Turquía, Oriente Medio, Irán y Pakistán. (Calvo, 2006) En nuestro país se encuentra relegado a las regiones más cálidas, habiéndose observado en la zona de influencia litoral de las provincias de Guayas, Santa Elena, sobre hojas de cítricos, cultivos subtropicales, banano. (Ferragut, 1997)

1.7.4 Ciclo biológico

A lo largo de su ciclo biológico el ácaro depredador completa un total de 4 estados de desarrollo: huevo, larva, ninfa y adulto realizaron una descripción morfológica detallada de los diferentes estados de desarrollo. El huevo es oval y de color blanco lechoso. La larva, que presenta tres pares de patas y un par de quetas anales muy aparentes, es de color blanco casi transparente. La protoninfa y la deutoninfa son muy similares, difiriendo básicamente en su tamaño. Ambos estadios presentan 4 pares de patas y van adquiriendo una tonalidad más oscura según se van desarrollando. Finalmente, el adulto es similar a los últimos estadios juveniles, pero de mayor tamaño y de un tono marrón claro a rojizo. (Cédola, 2011)

En cuanto a la duración de su ciclo biológico, cuando el ácaro depredador se está alimentándose de ninfas de *B. tabaci* completa su desarrollo de huevo a adulto en 7-8 días a 27°C, al emplear varias fuentes de alimento y a una temperatura de 27°C, el depredador completa su ciclo biológico en 6,36, 5,71 y 7,73 días y su esperanza de vida era de 54, 52 y 43 días, respectivamente, alimentándose de *T. urticae*, *Eriophy dioscoridis* (Acari: Eriophyidae) y polen. (Flores, 2010)

Al proveer como presa *T. urticae* y a una temperatura de 26 °C, *A. swirskii* completaba su ciclo biológico en 5,5 días y que cada hembra puso una media de 27,8 huevos a lo largo de su periodo de oviposición, el cual duró 22,3 días. estudiaron el efecto de la escasez de presa sobre el desarrollo de *A. swirskii*, comprobando que bajo estas condiciones (25-27 °C, *T. urticae* como presa), completó su ciclo biológico en 9 días y su longevidad fue entre 46 y 27 días en función de cuando la disponibilidad de presa fue más o menos reducida. (Flores, 2010)

En zonas donde *A. swirskii* aparece de forma natural pueden encontrarse a lo largo de todo el año individuos de todos los estadios. La tasa de oviposición suele disminuir en la época más fría del año, pero aumenta de nuevo cuando lo hace la temperatura. (Paspati, 2019)

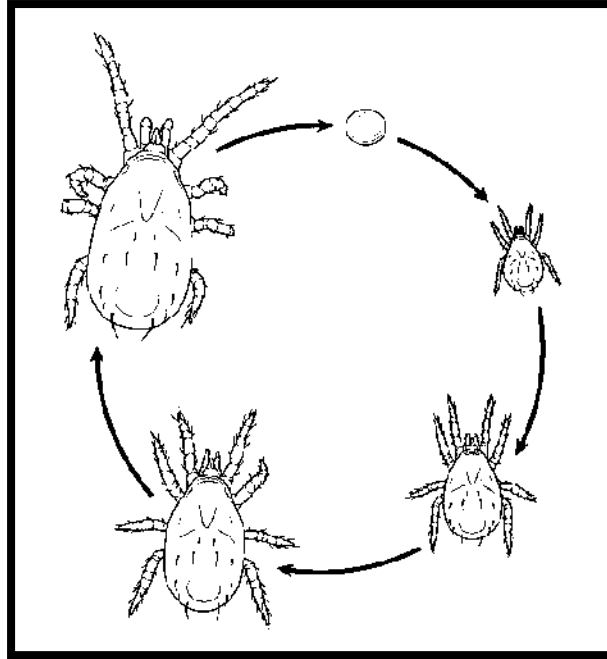


Figura 6-1: Ácaro depredador *Amblyseius swirskii* Athias-Henriot

Fuente: (Bioforce., 2020)

1.7.5 Hábitos alimenticios

Puede alimentarse de un extenso abanico de especies plaga, *swirskii* depreda a especies de eriófidos como *Phyllocoptruta oleivora* Ashmead, moscas blancas como *Parabemisia myricae* Kuwana de tetraníquidos como *Tetranychus cinnabarinus* Boisduval o *Eutetranychus orientalis* Klein, de lepidópteros como *Prays citri* o *Spodoptera littoralis*, de diaspinos como *Aonidiella aurantii* Maskell, de cóccidos como *Coccus hesperidum* Linnaeus, *Saissetia oleae* Olivier o *S. coffeae* Walter y cochinillas como *Pseudococcus longispinus* Targioni-Tozzetti. También incluye en su dieta alimenticia el polen.(Ferragut, 1997)

1.8 Natutec scout

Se compone de una plataforma y aplicación móvil se puede utilizar en cualquier dispositivo móvil con conexión a internet, facilita la recopilación de datos de forma rápida y sencilla, beneficiando de conocimientos inmediatos del estado sanitario de la inversión del agricultor tanto en invernaderos como en campo abierto, la herramienta digital realizando un análisis exhaustivo y accediendo a consejos más eficaces para mantener su cultivo saludable (Koppert Biological System, 2020)

Las principales características y beneficios de adoptar esta herramienta tecnológica es Exploración automática en el lugar, consiste en la recopilación datos rápida y fácilmente de las tarjetas Horiver con el escáner automático de la aplicación Natutec Scout, Información y consejos en tiempo real sobre su cultivo, en cualquier lugar y en todo momento, del estado de su cultivo e incluso mejores consejos de nuestros consultores. Análisis sencillo de sus acciones, con el acceso al mapa georreferenciado del lote vea cómo las plagas y enfermedades responden a los beneficios biológicos y controle las plagas rápidamente. (Koppert Biological System, 2020)

La interfaz amigable está compuesta por cinco categorías principales detallaremos a continuación: inicio, análisis, acción, ubicaciones, equipo.

1.8.1 Inicio

En esta sección se encuentra dividida en tres secciones, se ubica en primera la barra de menú, la continua con un cuadro de advertencias de los muestreos realizados en los últimos días en la que se detalla cual lote se ha realizado muestreos, la semana a la cual corresponde y a que agente biológico, y en la tercera sección se encuentra un mapa satelital detallando el lote que se muestreado, emite un mensaje notificando cual supera el umbral crítico, junto al mensaje la opción de acceso directo a un análisis más detallado. (Koppert Biological System, 2020)

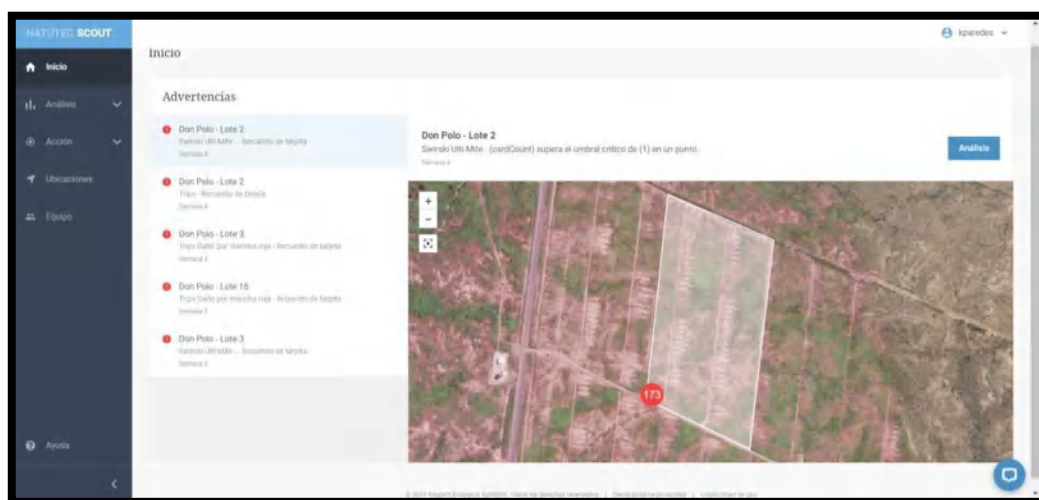


Figura 7-1: Interfaz de inicio la plataforma NATUTEC SCOUT

Fuente: (Koppert Biological System, 2020)

1.8.2 Análisis

Esta herramienta permite realizar un análisis más exhaustivo y también comparaciones entre lotes que están ubicados en la misma hacienda y entre diferentes haciendas; en la subcategoría

análisis se encuentra segmentada en dos grupos, en la izquierda del panel se puede configurar la ubicación de la plantación y continua con la selección de los departamentos en específico el cultivo definiendo e ir configurando los campos que se desea observar, referente a los fitófagos y organismos benéficos. (Koppert Biological System, 2020)

Con respecto a la densidad poblacional, daño efectuado, al otro lado se encuentra la barra de análisis la misma que nos permite decidir al interlocutor si desea observar los resultados en un gráfico o mapa estableciendo el intervalo de fechas que sea desea visualizar la figura de comportamiento que es expresado en promedio por departamento y existe la opción de descargar en documento de Excel. (Koppert Biological System, 2020)

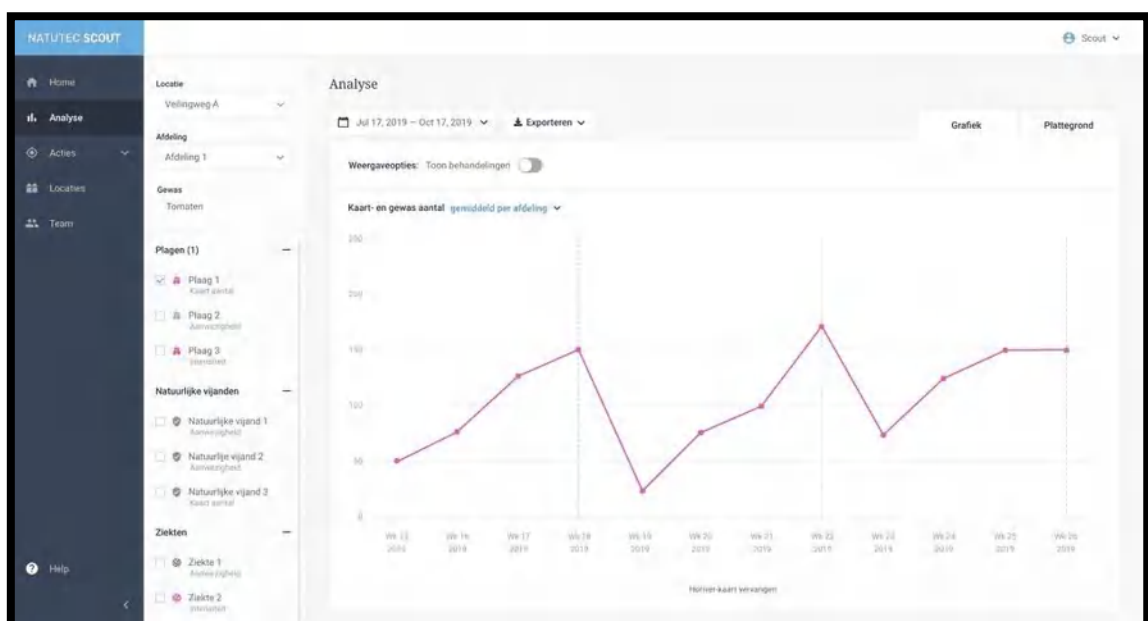


Figura 8-1: Interfaz de análisis la plataforma NATUTEC SCOUT

Fuente: (Koppert Biological System, 2020)

1.8.3 Acción

La barra de acción está compuesta por la herramienta tratamientos, ayuda a llevar un registro de los tratamientos de una forma fácil que se lleva a cabo en las unidades productivas mediante un formulario sencillo, sus componentes son los siguientes: fecha, ubicación, departamentos, objetivo, tipo de tratamiento, producto, dosis y adición registro de notas. (Koppert Biological System, 2020)

En la herramienta de sesiones de observación se encuentra un historial donde se detalla los muestreos realizados en días pasados, se presenta en una tabla con aspectos: fecha, ubicación,

departamento, scout, fuente, permitiendo de forma sencilla cuales sectores se han monitoreado y al igual la persona responsable. (Koppert Biological System, 2020)

1.8.4 Ubicaciones

Hace referencia esta herramienta a la gestión de las unidades productivas, y los departamentos (lotes) que se encuentran inmersos en la plantación, las mismas que son georreferenciadas con base al mapa satelital su ubicación exacta, el usuario puede seleccionar cada una de ellas y hacer modificaciones en las dimensiones y límites de los terrenos. (Koppert Biological System, 2020)

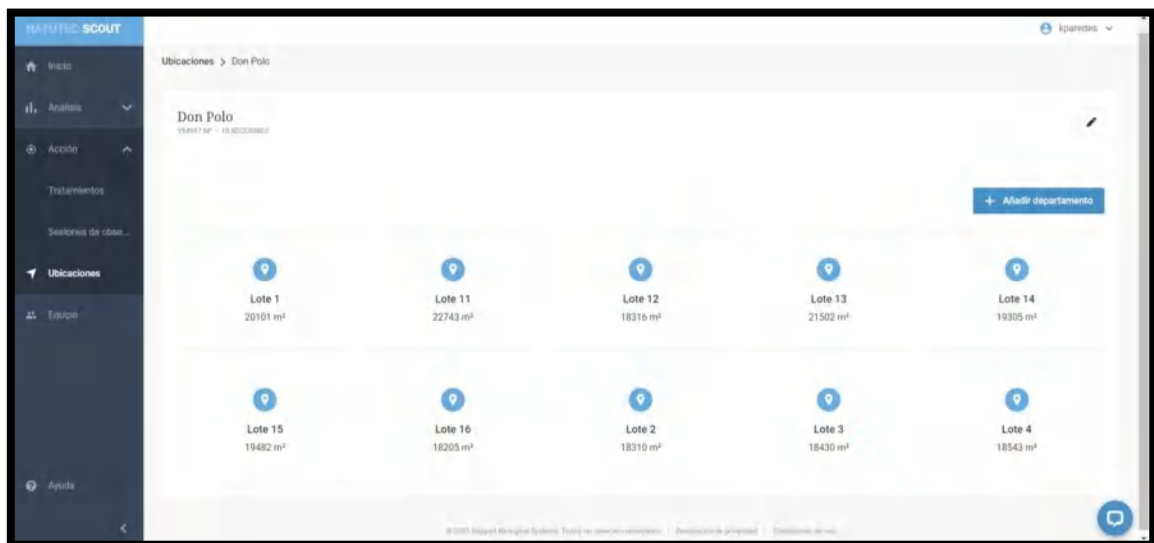


Figura 9-1: Interfaz de análisis de lotes en la plataforma NATUTEC SCOUT

Fuente: (Koppert Biological System, 2020)

1.8.5 Equipo

En esta sección el agricultor puede gestionar a las diferentes personas que conforman el equipo de talento humano que es responsable de ejecutar los muestreos en los diferentes lotes (departamentos), agregando o eliminando aquellos usuarios según cada situación. (Koppert Biological System, 2020)

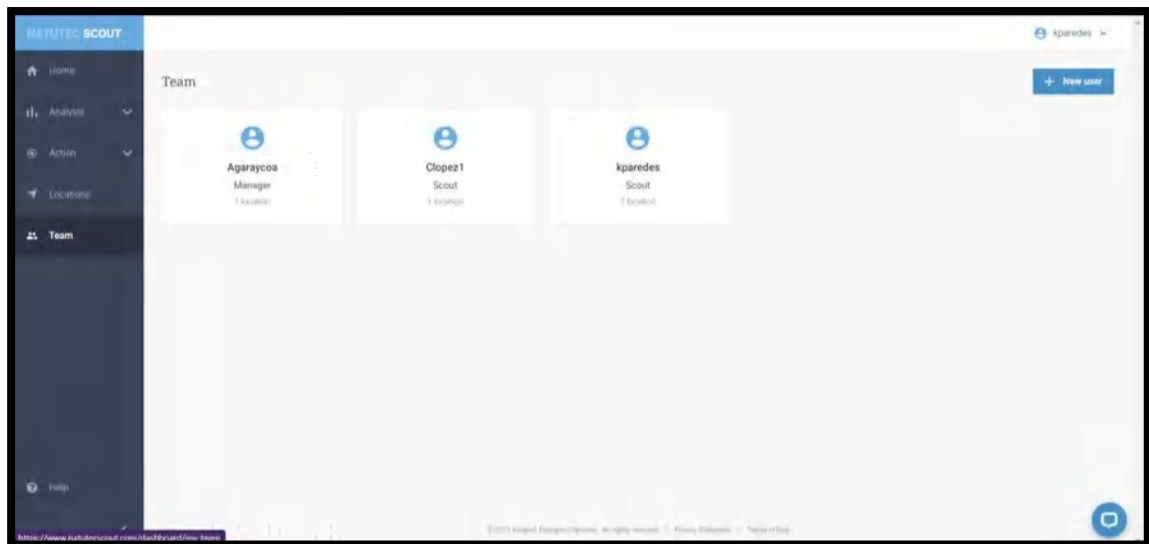


Figura 10-1: Interfaz de la sección equipo de la plataforma NATUTEC SCOUT

Fuente: (Koppert Biological System, 2020)

2.1.2 Ubicación geográfica.

Latitud: -2.3077436721429474 S **UTMx=** 530735.5
Longitud: -80.72356656370113 W **UTMy=** 9744920.6
(Arcgeek, 2019)

2.1.3 Condiciones agroclimáticas

Las condiciones meteorológicas que se han presentado históricamente con base a los registros de la estación meteorológica, se detalla a continuación.

Tabla 1-2: Registro histórico agroclimáticas de diez años

Horas luz promedio anual	3.17 horas/ día/ año	Humedad relativa media anual	81%
Precipitación media anual	807.87 mm	Temperatura media anual	26.33 °C
Velocidad del viento	0.78 m/s	Altitud	57msnm
Suelo	Arcilloso	pH	6.4

Fuente: (Banexcel, 2020)

Realizado por: Paredes, Kevin, 2021.

2.1.4 Clasificación ecológica

Según la clasificación de (Holdridge, 1992) la zona se encuentra considerada como bosque seco tropical.

2.2 Materiales y equipos

2.2.1 Materiales de oficina

- Libreta
- Esfero
- Teléfono celular
- Marcadores
- Computador
- Plataforma Aplicación Natutec scout de Koppert

2.2.2 *Materiales de campo*

- Agujas de disección.
- Lupa entomológica.
- Guantes.
- Cintas de colores.
- Cultivo de banano establecido.

2.3 Factores en estudio

2.3.1 *Hábitos y comportamientos de los insectos*

- Trips de la mancha roja *Chaetanaphothrips signipennis* Bagnall
- Ácaro depredador *Amblyseius Swirskii* Athias- Henriot
- Nivel de depredación del ácaro depredador *Amblyseius Swirskii* Athias- Henriot

2.4 Metodología

Para el estudio se seleccionó un lote de 10.5 ha de cultivo establecido de banano orgánico, en el cual se seleccionó 180 hijos con un rango de altura de planta entre 1 a 1,5 metros, se evaluó semanalmente por 8 semanas a través de conteos en el tercio medio- superior la unidad de muestreo fue las bases de inserción de las hojas que conforman el pseudotallo “chantas” de los hijos sucesores inmediatos, considerando los siguientes indicadores: índice medio de infestación de trips de la mancha roja, índice medio de depredación del ácaro depredador a nivel de campo el esquema de muestreo en zig zag.

Para el caso del ácaro depredador, se utilizó la técnica de la empresa Koppert Biological System, utilizando la presentación en sachet que son sobres de liberación lenta en el lote de banano seleccionado, aplicando 1 sobre por planta el cual contiene 300 individuos del ácaro depredador colocado en la planta madre.

Los datos obtenidos de los conteos se registraron en la aplicación Natutec Scout de Koppert, también se registró las condiciones ambientales de Temperatura, Humedad, Dirección y velocidad de viento desde la estación meteorológica propiedad de la hacienda Don Polo.

2.5 Indicadores evaluados

Determinación de los hábitos y comportamientos del trips de la mancha roja *Chaetanaphothrips signipennis* Bagnall y del ácaro depredador *Amblyseius Swirskii* Athias- Henriot en cultivo establecido de banano orgánico *Musa paradisiaca* L

2.5.1 Nivel de infestación de trips de la mancha roja *Chaetanaphothrips signipennis* Bagnall

Los valores obtenidos con anterioridad en los muestreos realizados en campo se aplicó la fórmula del IMI a posteriori para estimar el índice medio de infestación, para calcularlo se procede con el registro de los valores (conteos) de individuos en cada categoría de infestación (f1), seguido se multiplica por la cifra que corresponde a cada intervalo y la sumatoria es dividida por el número total de plantas (n). (Colmar, 1994)

Se aplicó la siguiente la fórmula:

Ecuación 1-2: Índice medio de infestación

$$IMI = \frac{f_{0.5}(0.5) + f_1(1) + f_2(2) + f_3(3) + f_4(4) + f_5(5)}{n}$$

IMI= Índice medio de infestación

f= Individuos en cada categoría de infestación.

n= Número total de plantas.

Tabla 2-1: Escala de población de trips de la mancha roja *Chaetanaphothrips signipennis* Bagnall con sus categorías.

Interpretación de la población del trips de la mancha roja		
Clase	Rango Población	
0	0	
0,5	1	12
1	13	25
2	26	50
3	51	75
4	76	100
5	Mayor a	101

Realizado por: Paredes, Kevin, 2021

2.5.2 Nivel de depredación de ácaro depredador *A. swirskii* Athias- Henriot

Los valores recolectados de los conteos realizados con anterioridad en campo se aplicó la fórmula del IMDp para estimar el índice medio de depredación, para calcularlo se procede con el registro de los valores (conteos) de individuos en cada categoría de infestación (f₁), seguido se multiplica por la cifra que corresponde a cada intervalo y la sumatoria es dividida por el número total de plantas (n). (Colmar, 1994)

Para el nivel de depredación se aplicará la siguiente fórmula:

Ecuación 2-1: Índice medio de depredación

$$IMD_p = \frac{f_{0.5}(0.5) + f_1(1) + f_2(2) + f_3(3) + f_4(4) + f_5(5)}{n}$$

IMD_p= Índice medio de depredación

f= Individuos en cada categoría de depredación.

n= Número total de plantas.

Tabla 3-2: Escala de población del ácaro depredador *Amblyseius swirskii* Athias Henriot con sus categorías.

Interpretación de las poblaciones del ácaro depredador		
Clase	Rango Población	
0	0	
1	1	10
2	11	25
3	26	40
4	41	55
5	Mayor a	56

Realizado por: Paredes, Kevin, 2021

2.5.3 Análisis estadístico

Con la estadística descriptiva los datos se analizaron a través de las medidas de tendencia central como son las sumatorias, medias, valores máximos, mínimos y desviación estándar.

2.6 Manejo del ensayo

2.6.1 Cultivo de banano

Al tratarse de una plantación establecida el manejo y labores culturales en todo el ensayo se brinda los mismos cuidados, labores culturales de: riego, fertilización, deshoje, deshije, deschante, desflore, manejo integrado de plagas enfermedades, control de malezas, protección de frutos encintado, enfundado; de tal forma otorgando las mismas condiciones durante el desarrollo de la investigación.

2.7 Plataforma Natutec Scout

Una que se ha creado el departamento y definido los umbrales de daño económico pertinentes para el fitófago se ejecuta el muestreo en la parcela, y se registra los conteos fruto de la observación detallada presentes en los hijos. (Ver anexo 49)

Se insertó los valores para el umbral de daño económico fraccionado en cuatro categorías: no hay problema, bajo control, advertencia, crítico.

Tabla 4-2: Interpretación de los umbrales de nivel de infestación del trips de la mancha roja *Chaetanaphothrips signipennis*

Inferior a 15	No hay problema
Para 25	Bajo control
Para 30	Advertencia
Mayor a 31	Crítico

Fuente: (Koppert Biological System, 2020)

Realizado por: Paredes, Kevin, 2021

Tabla 5-2: Niveles de población del ácaro depredador *Amblyseius swirskii* Athias-Henriot

Mayor a 11	No hay problema eficacia en el control
Hasta 10	Bajo control
Hasta 5	Advertencia
Menor a 1	Crítico

Fuente: (Koppert Biological System, 2020)

Realizado por: Paredes, Kevin, 2021

CAPÍTULO III

3 RESULTADOS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

3.1 Trips de la mancha roja *Chaetanaphothrips signipennis* Bagnall

Mediante la observación directa y aplicando la metodología de (Koppert Biological System, 2020) a través de conteos en campo se determinó los hábitos y comportamiento semanalmente del trips de la mancha roja y del ácaro depredador en hijos de sucesión en banano orgánico.

3.1.1 Hábitos del trips de la mancha roja *Chaetanaphothrips signipennis* Bagnall y ácaro depredador *Amblyseius swirskii* Athias Henriot en banano orgánico.

Tabla 1-3: Población del trips de la mancha roja *Chaetanaphothrips signipennis* Bagnall y ácaro depredador *Amblyseius swirskii* Athias Henriot en banano orgánico.

Fecha	\bar{X} Trips	Total, trips	Adulto	Ninfa	Max.P trips	Desv.est trips	\bar{X} Ácaros	Total, Ácaros	Max.P Ácaros	Desv.est Ácaros
08-dic-2020	8,27	1489	250	1239	100	17,31	1,06	190	59	6,01
15-dic-2020	8,34	1501	373	1130	98	18,38	5,08	914	48	7,44
22-dic-2020	6,67	1200	240	960	115	17,00	2,08	375	36	4,63
04-ene-2021	9,44	1700	465	1237	100	18,54	1,24	224	19	2,94
12-ene-2021	11,29	2032	356	1676	155	24,17	1,92	345	40	4,36
19-ene-2021	7,38	1328	233	1087	95	18,10	1,47	265	23	2,48
25-ene-2021	4,63	833	172	660	70	10,96	0,82	147	17	2,53
01-feb-2021	4,76	857	185	672	60	11,47	1,90	342	23	3,17
Media general	7,81	1405,13	302	1102,5	97		1,95	350,25	33,13	

Realizado por: Paredes, Kevin, 2021

El trips de la mancha roja del banano en su ciclo de vida (figura 1-4), el estadio de ninfas lo realiza en los hijos de sucesión mientras que en la fase de adulto su predilección es la inflorescencia, en el estado de pupa se encuentra en los primeros 3 a 5 centímetros del suelo de la bananera. El sitio predilecto para conformar sus colonias es en el tercio medio superior de la planta, en las bases peciolares que conforman el pseudotallo y las “chantas” de los hijos de sucesión, donde se alimenta causando la mancha roja.

El ácaro es un depredador generalista, durante sus distintas etapas del ciclo de vida (figura 1-4), lo realiza en los hijos de sucesión del cultivo de banano, el sitio predilecto para conformar sus colonias es en el tercio medio superior de la planta, en las bases peciolares, que conforman el pseudotallo y las “chantas” de los hijos en sucesión depredando a sus enemigos naturales.

En el muestreo inicial ejecutado el 08-dic-2020 (tabla 1-4); se tuvo 250 adultos, en estado de ninfa 1239, la temperatura en el sitio fue 24,10°C; con 86% de humedad ambiental; 0,80 mm de precipitación; la dirección del viento de oeste a este con una velocidad 1,60 km/h; con una población de trips máxima de 100/planta, y un promedio de 8,27 trips/planta y desviación estándar de 17,31. En el caso del ácaro depredador, los conteos arrojaron un total de 190 ácaros; con una población máxima de 59 y un promedio de 1,06 ácaros/planta, con desviación estándar de 6,01.

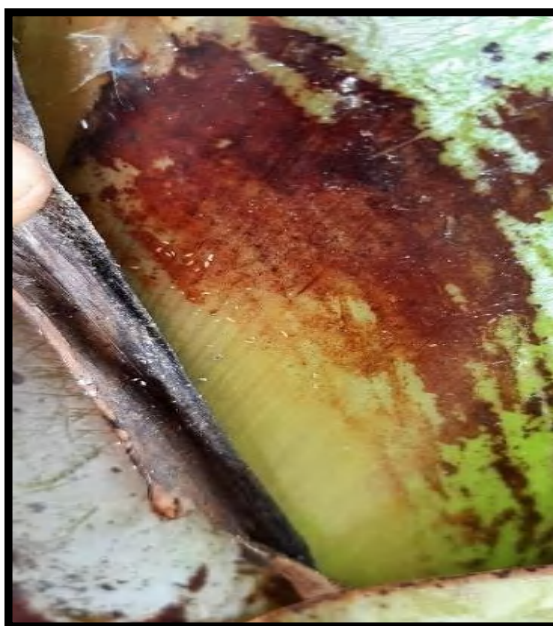


Figura 1-3: Habito del trips de la mancha roja
Chaetanaphothrips signipennis
Bagnall

Realizado por: Paredes, Kevin, 2021

El 15- dic- 2020 en el segundo muestreo (tabla 1-4), la población del trips de la mancha roja en estadio de ninfa fue de 1130 y 373 adultos, con ausencia de precipitación en el sitio; con temperatura de 23,90 °C; 81% de humedad ambiental; la dirección del viento WNW; y velocidad de 3.20 km/h; la población máxima fue de 98 trips/planta, con promedio de 8,34 trips, la desviación estándar fue de 18,38. En el caso del ácaro depredador se manifestó un incremento de la población con un valor total de 914 individuos (figura 2-4), el máximo valor fue de 48; con un promedio fue de 5,08 ácaros/planta; y desviación estándar fue de 7,44.

En el tercer muestreo llevado a cabo el 22- dic-2020 (tabla 1-4), se contabilizo 960 ninfas de trips de la mancha roja, con una población de 240 adultos, el valor máximo de 115 trips, la desviación estándar fue de 17,00; con un promedio 6,67 trips/planta. Para el ácaro depredador, se contabilizo un total de 375 ácaros, con un máximo de 36 individuos/planta, con un promedio de 2,08 ácaros y desviación estándar de 4,63. La temperatura ambiente del sitio fue 24,90 °C; 79% de humedad ambiental; 1,60 km/h de velocidad del viento; y dirección NW; con precipitación cero.

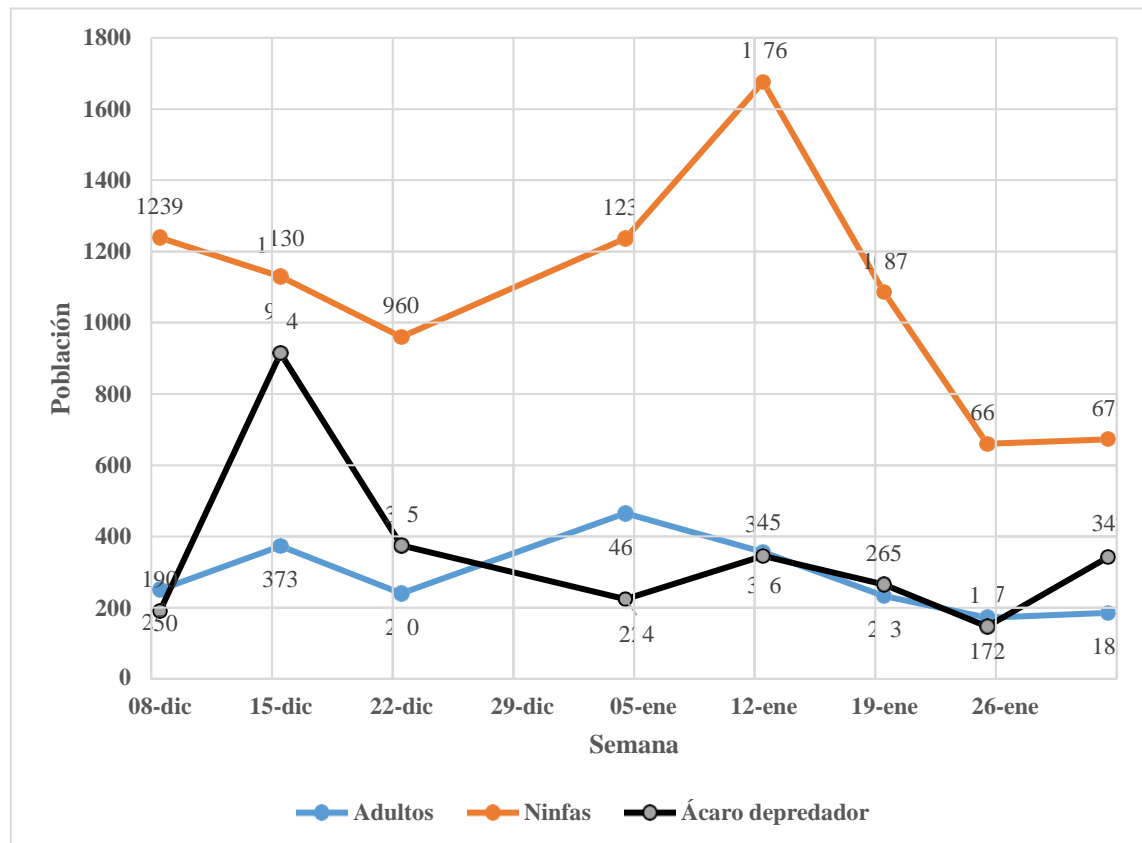


Gráfico 1-3: Variación de poblaciones del trips de la mancha roja *Chaetanaphothrips signipennis* Bagnall y ácaro depredador *Amblyseius swirskii* Athias Henriot en hijos del banano

Realizado por: Paredes, Kevin, 2021

En el cuarto muestreo realizado el 04- ene- 2021 (tabla 14-4), se obtuvo una población de 465 adultos y 1237 ninfas, con un promedio 9,44 trips/planta, con un máximo de 100 trips/planta, con desviación estándar de 18,54; en este periodo no se presentó lluvias; la velocidad del viento de 1,60 km/h con dirección WNW; se marca una tendencia de incremento de la población del trips (gráfico 1-4). La población del ácaro depredador se redujo a 224 individuos (tabla 14-4), con un promedio de 1,24 y un máximo de 19, con desviación estándar de 2,94. El trips de la mancha roja encontró condiciones ambientales propicias para incrementar su población, temperatura 25,30 °C; 78% de humedad ambiental, sin presencia de precipitación.



Figura 2-3: Hábitos del ácaro depredador *Amblyseius swirskii* Athias Henriot en hijos del cultivo de banano

Realizado por: Paredes, Kevin, 2021

En el quinto muestreo realizado el 12- ene-2021 (tabla 1-4), se tuvo poblaciones en adultos de 356 y 1676 en estadio de ninfa del trips de la mancha roja; con una media aritmética de 11,29 trips/planta; la máxima población fue de 155 trips, la desviación estándar fue de 24,17. Las condiciones meteorológicas con 26,20 °C de temperatura; 70% de humedad ambiental; con velocidad del viento de 3,20 km/h y dirección SW, la tendencia de incremento llega al máximo en las poblaciones del trips de la mancha roja (gráfico 1-4). Para el ácaro depredador se incrementó a 345 individuos (tabla 14-4), el valor máximo de poblaciones de ácaros con 40, con un promedio de 1,92; el valor registrado en la desviación estándar fue de 4,36.

Las poblaciones del trips de la mancha roja del día durante el sexto muestreo llevado a cabo el 19- ene-2021 (tabla 1-4); se contabilizó 1087 ninfas y 233 adultos, bajo condiciones meteorológicas con una temperatura de 26,10 °C de temperatura y 83% humedad ambiental; la precipitación pluvial de cero; con una velocidad del viento de 1,60 km/h en dirección S, se observa una tendencia hacia la reducción de las poblaciones (gráfico 1-4) con un promedio de trips de 7,38 trips/planta, la máxima población fue de 95 trips, la desviación estándar de 18,10. Para el ácaro depredador (tabla 14-4), se manifiesta con un decrecimiento en la población con

un total 265, con un promedio de 1,47 ácaros/planta; la máxima población con 23 ácaros, la desviación estándar de 2,48 (gráfico 1-4).

En el séptimo muestreo llevado a cabo el 25- ene-2021 (tabla 1-4), la población del trips de la mancha roja fue de 660 ninfas y 172 adultos con un total de 833, la máxima población fue 70 trips, con un promedio de 4,63 trips/planta, la desviación estándar fue de 10,96; las condiciones meteorológicas de temperatura de 25,10 °C y 86% de humedad ambiental; con una precipitación pluvial de 2,30 mm; la velocidad del viento fue de 1,60 km/h con dirección SW. Para el caso del ácaro depredador se redujo la población con un total de 147 y un promedio 0.82 ácaros, la máxima población de 17 ácaros, (gráfico 1-4), con una desviación estándar de 2,53.

En el octavo muestreo realizado el 01- feb-2021 (tabla 1-4), se contabilizó 672 ninfas y 185 trips en estado adulto las condiciones meteorológicas en el sitio fue 81% humedad ambiental y temperatura de 26,70°C; la precipitación ausente; con viento 1,60 km/h en dirección SW, se observa incremento de la población del trips de la mancha roja con un total de 857 individuos (gráfico 1-4), con un promedio fue de 4,76 trips/planta, la población máxima fue de 60 trips, con una desviación estándar de 11,47. En el caso del ácaro depredador un valor total 342 promedio de 1,90 ácaro/planta (Tabla 14-4), la desviación estándar de 3,168 con una población máxima de 23 individuos del ácaro.

La mayor población de trips (tabla 1-4), se tiene el 12-01-2021, mientras que la menor población de trips se presentó el 25-01-2021, considerando los factores meteorológicos del lugar en estas fechas, se puede decir que la temperatura y la humedad influyen en el hábito alimenticio del trips de la mancha roja. En tanto para el ácaro depredador la mayor población se alcanzó el 15-12-2020 (gráfico 1-4), y la menor población fue el 25-01-2021, en tanto el ácaro se desempeña mejor en temperatura y humedad.

El trips de la mancha roja cuando se presenta las condiciones meteorológicas favorables para su desarrollo, temperatura 25,29°C; 80,5% de humedad ambiental; velocidad del viento 2km/h dirección WSW; la proporción de población en etapa de ninfa fue mayor en relación a los adultos, puede deberse a que las ninfas del fitófago migran desde la inflorescencia de la planta madre hacia los hijos de sucesión para completar la metamorfosis de ninfa II, prepupa y pupa; en lo concerniente al hábito se alimenta de la epidermis con su aparato bucal chupador en el tercio superior de los hijos, esto concuerda con lo manifestado por (Vera, 2013) quien indica que son huéspedes en las vainas foliares y bellotas en el suelo. Mientras que (Arias, 2019) expresa que en la metamorfosis del estadio de ninfa II, para sobrevivir provoca daño en la dermis de los tejidos meristemáticos luego se moviliza a las partes apicales buscando llegar a la inflorescencia, concordando con (Narrea, 2013) quien indica que las colonias constituida entre

adultos y ninfas en los hijos de sucesión, tratan de protegerse de los potenciales enemigos naturales, ubicándose en el interior del pseudotallo, vainas de las hojas jóvenes y peciolos. (Silupú, 2011) indica que los daños causados por el trips de la mancha roja provocan alteraciones por la saliva tóxica del insecto y se refleja en vetas de color rojo u oscuro.

El ácaro depredador del trips de la mancha roja, se observa en los hijos de sucesión en el tercio medio y superior “chantas” de las bases de inserción de las hojas y pseudotallo, concordando con (Skirvin, 2003) quien afirma, la movilidad limitada en campo abierto requiere de un buen método de liberación para una depredación eficaz de plagas; (Bolckmans, 2011), afirman que el uso del ácaro depredador ha crecido por su tolerancia a las altas temperaturas y hábitos alimenticios generalistas. (Rodríguez, 2013), enfatizan que el ácaro se alimenta de mosca blanca, trips, exudados vegetales, y otros alimentos alternativos, y otros como fuente de alimento de la mayoría de los fitoseidos.

Durante la segunda semana de muestreo se registró la mayor población del ácaro controlador biológico al disponer de alimento y condiciones propicias para la reproducción, Concordando con (Koppert Biological System, 2020) que afirma, que el ácaro controla larvas jóvenes de distintas especies de trips, así como huevos y larvas de mosca blanca (*Trialeurodes vaporariorum* y *Bemisia tabaci*), considerando como un método preventivo en el control de estas plagas.

3.1.2 Comportamiento del trips de la mancha roja *Chaetanaphothrips signipennis* Bagnall versus ácaro depredador *Amblyseius swirskii* Athias Henriot

En el muestreo inicial del 08- dic 2020, con temperatura de 24,1°C; 86% de humedad ambiental; 0,8 mm de precipitación; velocidad del viento de 1,6 km/h con dirección oeste; el índice medio de infestación (IMI) fue de 18,83 (tabla 2-4); el valor de la varianza fue de 299,63. En el caso del ácaro depredador el valor del índice medio de depredación (IMDp) fue de 3,29; la varianza de las poblaciones con un valor de 36,16 (gráfico2-4).

En el segundo muestreo realizado el 15- dic 2020, el IMI fue de 19,38 del trips de la mancha roja, las condiciones meteorológicas del sitio con una temperatura 23,9 °C, 81% de humedad ambiental, precipitación ausente, con una velocidad del viento de 3,2 km/h y dirección WNW; la varianza fue de 337,82 (tabla 2-4). Para el caso del ácaro depredador, con un IMDp de 9,36 (gráfico 2-4); la varianza de las poblaciones con un valor de 55,34.

Tabla 2-3: Nivel del índice medio infestación de trips de la mancha roja *Chaetanaphothrips signipennis* Bagnall e índice medio de depredación del ácaro

Semana	T (° C)	% H	IMI	IMDp	Precipitación (mm)	v. Viento (km/h)	Dir. Vient	Var.T	Var.A
08-dic-2020	24,1	86	18,83	3,29	0,8	1,6	W	299,63	36,16
15-dic-2020	23,9	81	19,38	9,36	0	3,2	WNW	337,82	55,34
22-dic-2020	24,9	79	16,56	3,23	0	1,6	NW	337,82	21,42
04-ene-2020	25,3	78	21,17	1,53	0	1,6	SW	343,88	8,62
12-ene-2020	26,2	70	31,49	2,76	0	3,2	S	584,29	18,99
19-ene-2020	26,1	83	19,29	1,67	0	1,6	SW	327,58	6,14
25-ene-2020	25,1	86	7,83	1,12	2,3	1,6	SW	120,00	6,42
01-feb-2020	26,7	81	8,16	2,24	0	1,6	SW	131,56	10,04
□	25,29	80,5	18,19	3,15	0,39	2		2482,57	163,12

Realizado por: Paredes, Kevin, 2021

En el tercer muestro ejecutado el 22- dic 2020 (gráfico 2-4), el IMI fue de 16,56 del trips de la mancha roja, en el sitio con 24,9 °C de temperatura; 79% de humedad ambiental; con ausencia de precipitación pluvial; la velocidad del viento de 1,6 km/h en dirección NW, con una varianza de las poblaciones de 337,82 (tabla 2-4). Para el caso del ácaro depredador el IMDp fue de 3,23; continua la tendencia en el nivel de depredación superado por el nivel de infestación del trips del banano la varianza se ubica en los 21,42 (gráfico 3-4).

El comportamiento del trips de la mancha roja durante el 04- ene 2021, el IMI fue de 21,17; se observa una tendencia de incremento (gráfico 2-4), la varianza de las poblaciones fue de 343,88; con una precipitación pluvial de cero en el sitio, una temperatura de 25,3 °C; 78% de humedad ambiental, la velocidad del viento a 1,6 km/h en dirección SW (tabla 2-4). Para el caso del ácaro depredador el IMDp fue de 1,53; presentó una reducción en el nivel de depredación, la varianza de las poblaciones se obtuvo un valor de 8,62 (gráfico 3-4).

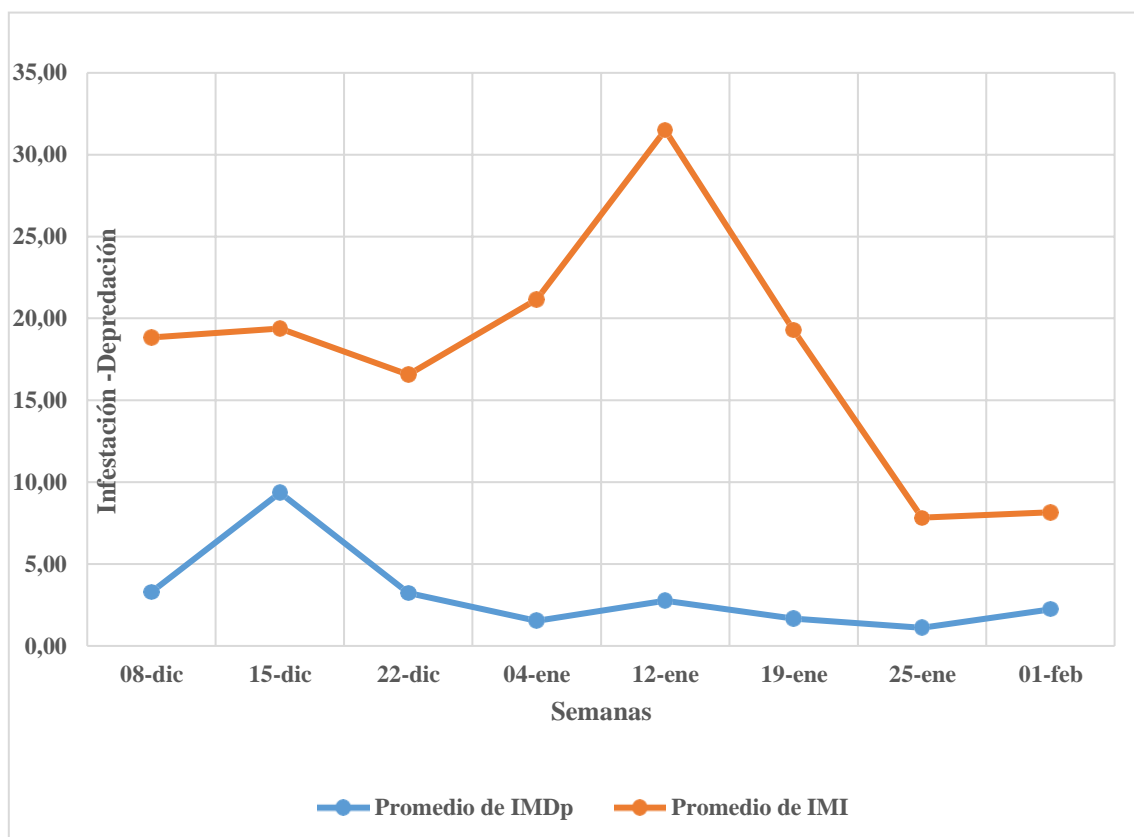


Gráfico 2-3: Comportamiento del trips de mancha roja *Chaetanaphothrips signipennis* Bagnall y ácaro depredador *Amblyseius swirskii* Athias Henriot en banano orgánico.

Realizado por: Paredes, Kevin, 2021

En la quinta semana de muestreo ejecutado el 12-ene 2021 el IMI fue de 31,49 del trips de la mancha roja alcanzó su máximo nivel de infestación (gráfico 2-4); con las siguientes condiciones meteorológicas 26,2 °C temperatura; con ausencia de precipitación pluvial; la velocidad del viento a 1,6 km/h con dirección SW; la varianza de las poblaciones fue de 584,29 (tabla 15-4). En el caso del ácaro depredador el valor del IMDp fue de 2,76; hay un incremento del nivel depredación, mientras que la varianza de las poblaciones fue de 18,99 (gráfico 3-4).

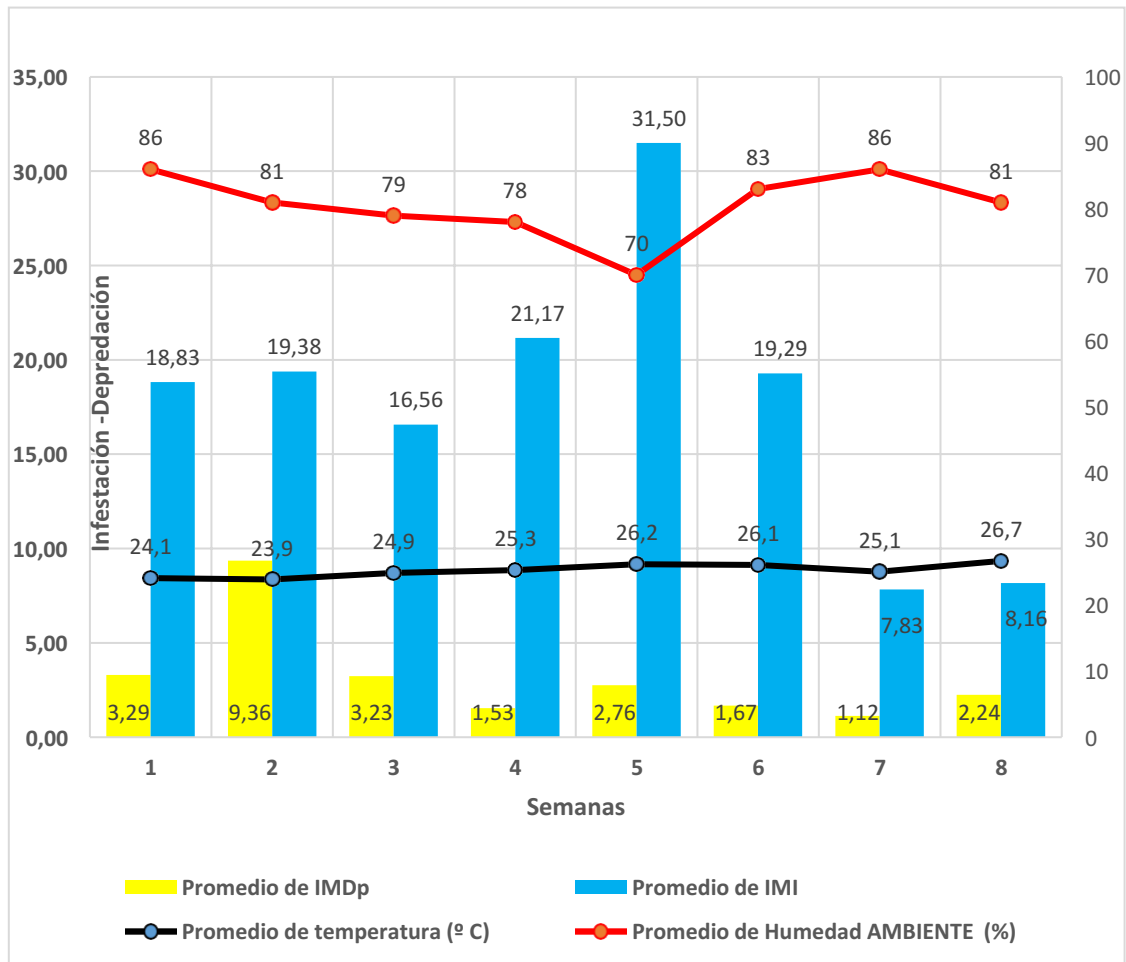


Gráfico 3-1: Condiciones meteorológicas en el comportamiento de *Amblyseius swirskii* Athias-Henriot y trips de mancha roja *Chaetanaphothrips signipennis* Bagnall en banano orgánico

Realizado por: Paredes, Kevin, 2021

En el sexto muestreo llevado a cabo el 19-ene 2021, el IMI fue de 19,29; se observa una reducción en el comportamiento, con ausencia de precipitación en el sitio, una temperatura de 26,1°C; 83% de humedad ambiental; la velocidad del viento a 1,6 km/h con una dirección del viento SW; la varianza de las poblaciones con un valor de 327,58 (tabla 15-4). En el caso del ácaro depredador se manifestó una reducción en el IMDp fue de 1,67 y la varianza 6,14.

En el muestreo realizado el 25-ene 2021, se tuvo un valor del IMI de 7,83 del trips de la mancha roja, se observa una reducción en el comportamiento (gráfico 3-4); con una varianza en las poblaciones de 120,00; con una temperatura de 26,7°C; 86% de humedad ambiental; la precipitación pluvial de 2,30 mm; la velocidad del viento fue de 1,6 km/h con dirección SW in situ (tabla 2-4). En el caso del ácaro depredador, el valor del IMDp fue de 1,12; se observa una reducción en el comportamiento en contraste a la semana pasada (grafico 4-4) en efecto un descenso en la varianza de las poblaciones fue de 6,42.

En el muestreo realizado el 01-feb 2021, el IMI fue de 8,16 para el trips de la mancha roja (gráfico 2-4), con una varianza de las poblaciones de 131,56 en las condiciones meteorológicas se registró una temperatura de 25,1°C; la humedad con un valor de 81%; la precipitación ausente in situ; la velocidad del viento fue de 1,6 km/h con una dirección SW (tabla 2-4). Para el caso del ácaro depredador el IMDp fue de 2,24; se observa incremento en el comportamiento (gráfico 4-4), la varianza de las poblaciones fue de 10,04.

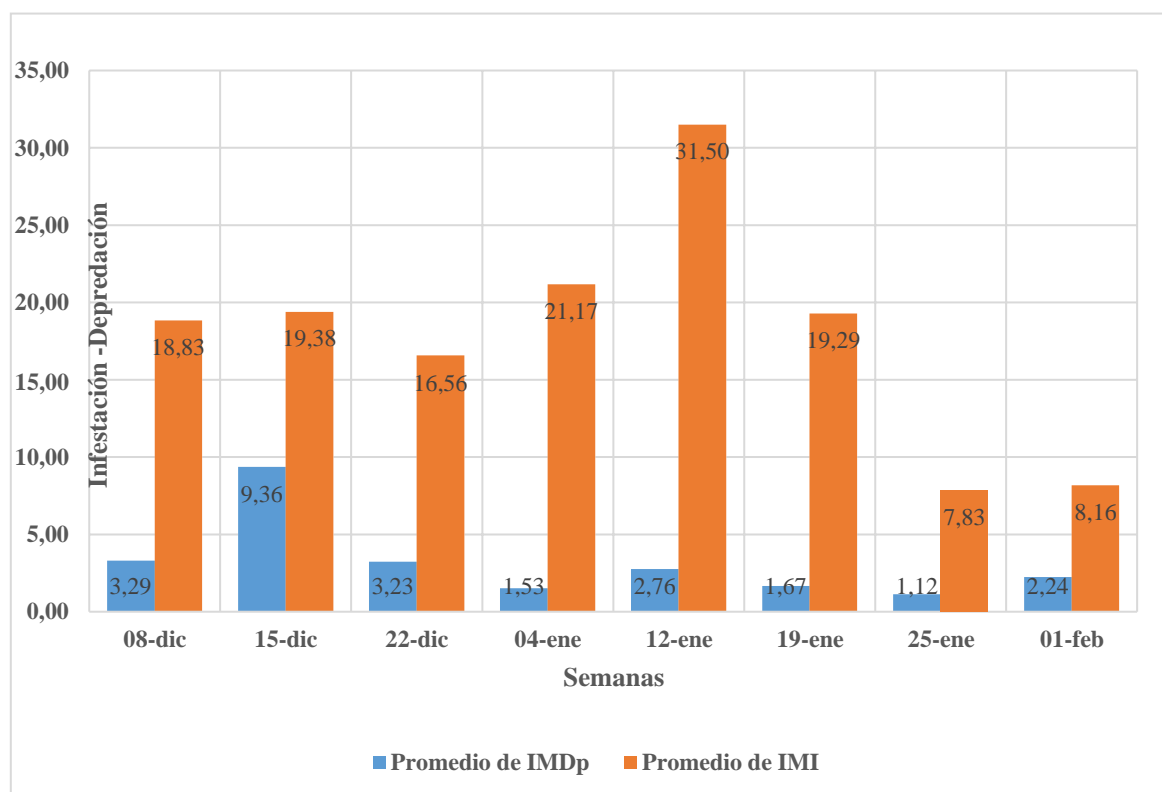


Gráfico 4-3: Comportamiento de *Amblyseius swirskii* Athias-Henriot y del trips de mancha roja *Chaetanaphothrips signipennis* Bagnall en hijos del cultivo de banano orgánico.
Realizado por: Paredes, Kevin, 2021

El mayor valor del índice medio de infestación se tuvo el 12-01-2021 con un valor de 31,49 que supera con amplitud a las poblaciones del ácaro depredador (ver tabla 2-4), mientras que el 25-01-2021 se presentó un valor de IMI de 7,83 (gráfico 4-4); Considerando los factores meteorológicos del lugar en estas fechas se puede decir que la temperatura y humedad influyen en el comportamiento del trips de la mancha roja. Para el caso del ácaro depredador el valor máximo para índice medio de depredación (IMDp) se presentó el día 15-12-2020 con un valor de 9,36 de IMDp (gráfico 2-4), y el menor valor del IMDp fue el 25-01-2021 con 1,12 (gráfico 3-4). El ácaro depredador tiene mayor efectividad cuando la temperatura y humedad se

encuentran con valores 23.9°C y 81% respectivamente. La población de trips de la mancha roja superó al ácaro depredador (gráfico 3-4), durante el periodo de evaluación de ocho semanas.

Las colonias del trips de la mancha roja bajo condiciones meteorológicas temperatura de 24,1°C; y 86% humedad ambiental, se presenta en el tercio superior de las bases peciolares que se insertan en el pseudotallo, la presencia de la luz solar altera el comportamiento y hace que se dispersen a diferentes sitios en la capa interna del pseudotallo, se observa una etología huidiza e introvertida que hace que busque sitios seguros en la oscuridad de las capas más internas del pseudotallo. (figura 2-4), concordando con (Vera, 2013) quien señala las ninfas I, II y adultos atacan en cualquier etapa fenológica y son visibles en hojas del pseudotallo; (Arias, 2019) enfatiza el comportamiento lucífugo e indica que prefieren alojarse en las bases peciolares de las hojas en los tejidos apicales y buscan llegar a la inflorescencia. (Sullón, 2018, p. 98) confirmó, que evitan la luz del sol, se dispersan con rapidez en sus escondites crípticos al sentirse amenazados entre las brácteas debajo de las hojas en el pseudotallo.

Respecto al ácaro depredador el comportamiento en el tercio medio y superior, las colonias se dispersan al interior de las capas del pseudotallo “chantas” del hijo en sucesión (figura 2-4), esto podría ser la etología del ácaro depredador que busca sus presas en estos sitios, esto concuerda con (Zannou, 2007) quien afirma que el ácaro depredador en los últimas dos etapas inmaduras y adultos tienen una alta movilidad en la búsqueda de alimento. El valor bajo del IMDp de 3,29; pudo deberse a las condiciones meteorológicas presentes en el periodo de evaluación, concordando con (Bulnes, 2020) quien argumenta que la reproducción es limitada a nivel de campo, requiriendo una temperatura entre 24 y 25°C; 60 a 100% de humedad ambiental, fotoperiodo de 16 horas luz y 8 horas de oscuridad.

En la segunda semana de muestreo el valor máximo del IMDp fue de 9,36; con temperatura de 23,9°C y 81% humedad ambiental; lo cual favorece el desempeño del ácaro como depredador y su reproducción.

El trips de la mancha roja presento el nivel máximo de infestación (IMI) de 31,49; con condiciones de temperatura de 26,2°C y 70% de humedad ambiental en la presente investigación, concordando este comportamiento del trips con lo indicado por (Vera, 2013) quién concluye las condiciones meteorológicas como temperatura de 25°C y 79% humedad ambiental favorece la copulación, (Valladolid, 2020) afirma la temperatura y humedad son influyentes en la distribución temporal, y aumentan las densidades poblacionales e indica que esta plaga prefiere un clima seco. En tanto que (Chuica, 2018) puntualiza que no existe una relación directa, entre la

humedad y temperatura en el nivel de infestación; además indica que no son los únicos factores que influyen en la dinámica de las poblaciones. La máxima velocidad del viento a 3.2 km/h con dirección sur, podría incrementar el IMI porque los trips se dispersan a grandes distancias a través del viento. Esto concuerda con (Garaycoa, 2020) quien enfatiza que el trips de la mancha roja es arrastrado a través de las corrientes del viento en dirección de los hospederos alternos.

El trips de la mancha roja presenta el menor valor del IMI de 7,833 bajo condiciones de meteorológicas de precipitación 2,3mm; 25,1°C de temperatura ; y 86% humedad ambiental, la precipitación pluvial presente en el mes de enero, considerando que el agua constituye un factor letal para los trips provocó un descenso en la población, concordando con (Hara, 2002), quien argumenta que disminuye la dinámica poblacional durante el invierno debido a las fluctuaciones de temperatura y a la presencia de precipitaciones; (Gonzaga, 2010) plantea que las poblaciones de trips no son homogéneas, siguiendo una tendencia distribución de tipo agregada, esta afirmación se aceptaría con el valor de la varianza 2482,57.

El nivel de depredación del ácaro fue inferior al índice medio de infestación del trips de la mancha roja, debido a la limitada movilidad en campo para trasladarse desde la planta madre hacia el hijo, esto coincide con (Skirvin, 2003) quien afirma que los ácaros depredadores tienen una movilidad limitada en las plantas requiere de un buen método de liberación para una eficaz depredación de plagas en campo, el método de riego por aspersión merma el desarrollo de la dinámica poblacional, concordando con (Masis, 1990) quien sostiene, que los riegos con alta frecuencia merma la dinámica de la población, provocando la muerte. (Linke, 1953), quien afirma, que las lluvias afectan a las formas móviles encontradas en hojas de sus respectivos hospederos, y enfatiza que la alta humedad relativa provoca la muerte de los ácaros, durante su fase de "crisálida" (ultimo estadio antes de ser adulto), se produce reducciones significativas cuando las precipitaciones son altas, lo que concuerda con los resultados de esta investigación, el valor más bajo del IMDp de 1,12; se dio con una precipitación pluvial de 2,3 mm y la aplicación de riegos diarios por aspersión, el agua se considera un factor letal para la supervivencia, esto concuerda con (Garaycoa, 2020) quien enfatiza, la cantidad, la intensidad del riego influye en la dinámica de la población del ácaro, provocando reducciones significativas cuando las precipitaciones son altas.

CONCLUSIONES

- La población del trips de la mancha roja *Chaetanaphothrips signipennis* Bagnall de banano se incrementa cuando las condiciones de humedad ambiental y temperatura presentan valores de 80,5% y 25,28°C respectivamente, con ausencia de precipitaciones y con baja velocidad del viento, factores que inciden en los hábitos y comportamientos de la plaga, para alcanzar un rango de IMI, entre 7,83 y 31,49. La población de trips disminuye con la presencia de precipitaciones, la aplicación de riego por aspersión, velocidad del viento superior a 3 km/h y liberación del ácaro depredador a nivel de planta madre.
- La población del ácaro depredador *Amblyseius swirskii* Athias-Henriot del trips de la mancha roja del banano, se incrementa con temperatura de 25,28°C y 80,5% de humedad ambiental el índice de depredación IMDp alcanza un rango entre 1,12 y 9,36. El ácaro depredador disminuye con alta intensidad precipitación, la baja movilidad que presenta a nivel de campo afecta la capacidad depredadora.
- Los hábitos del trips de la mancha roja *Chaetanaphothrips signipennis* Bagnall, tienen preferencia en alojarse en el tercio superior y en la base de inserción de las hojas y en el pseudotallo de los hijuelos para sobrevivir ocasionan laceraciones presentando unas manchas rojizas producto de la oxidación, son de naturaleza lucífuga por ende se ocultan en las capas internas del pseudotallo de la luz y enemigos naturales.
- El trips de la mancha roja del banano en su ciclo de vida, en el estadio de ninfas lo realiza en los hijos de sucesión mientras que en la fase de adulto su predilección es la inflorescencia, en el estado de pupa se encuentra en los primeros 3 a 5 centímetros del suelo de la bananera. El sitio predilecto para conformar sus colonias es en el tercio medio superior de la planta, en las bases peciolares que conforman el pseudotallo y las “chantas” de los hijos de sucesión, donde se alimenta causando la mancha roja.
- Los hábitos y comportamientos del ácaro depredador *Amblyseius swirskii* Athias Henriot en el tercio medio superior “chantas” y en la base de inserción de las hojas del pseudotallo. El ácaro es un depredador generalista, durante sus distintas etapas del ciclo de vida, lo realiza en los hijos de sucesión del cultivo de banano, el sitio predilecto para conformar sus colonias es en el tercio medio superior de la planta, en las bases peciolares,

que conforman el pseudotallo y las “chantas” de los hijos en sucesión depredando a sus enemigos naturales.

- Las condiciones agroclimáticas, temperatura, humedad, precipitación, viento influyen directamente en los hábitos y comportamientos tanto del ácaro depredador *Amblyseius swirskii* Athias Henriot y del trips de la mancha roja *Chaetanaphothrips signipennis* Bagnall en la estructura de la planta del hijuelo banano orgánico *Musa paradisiaca* L.

RECOMENDACIONES

- Previo a la liberación del ácaro depredador del trips causante de la mancha roja es conveniente realizar el riego suprafoliar, mientras que el riego subfoliar se lo puede realizar sin ningún inconveniente. Por lo que es necesario coordinar con el departamento y funcionarios responsables del riego en el cultivo de banano orgánico. Así también se debe considerar en el momento del muestreo tanto del fitófago como del depredador hacerlo con precaución procurando no destruir las colonias de poblaciones.
- Para el caso del ácaro depredador se debería tomar en cuenta tanto para la liberación como para lograr óptima capacidad depredadora las condiciones meteorológicas, por ende, un adecuado mecanismo de liberación. Con una estrategia efectiva de manejo integrado tomando en cuenta los hábitos y comportamientos del trips de la mancha roja en el cultivo de banano.
- Continuar con investigaciones experimentales que permita establecer la dinámica poblacional del trips de la mancha roja *Chaetanaphothrips signipennis* Bagnall y del ácaro depredador *Amblyseius swirskii* Athias Henriot sus hábitos, comportamientos, hospederos alternos, umbrales en el cultivo de banano orgánico *Musa paradisiaca* L.
- Instruir al talento humano de la empresa acerca de los hábitos y comportamientos del acaro depredador *Amblyseius swirskii* Athias Henriot y el trips de la mancha roja *Chaetanaphothrips signipennis* Bagnall.
- La plataforma y aplicación móvil Natutec scout es una tecnología emergente por tanto se debe probar continuamente e ir corrigiendo los errores a fin que se convierta en una tecnología eficaz y comercializable.

GLOSARIO

- Apareamiento** Es el conjunto de todos los comportamientos de cortejo y cría que realizan individuos de distinto sexo durante el emparejamiento de organismos de sexo opuesto o hermafroditas, usualmente con fines de reproducción sexual para procrear y que culmina con la cópula.
- Arvenses** Procede de la malherbología la ciencia dedicada al estudio de las malezas, son cualquier planta que crece de forma silvestre en una zona controlada por seres humanos como cultivos agrícolas o jardines con vigor por tratarse de especies endémicas muy adaptadas al medio con facilidad para extenderse cualquier planta se considera mala hierba si crece en un lugar no deseado y restringe la luz a plantas deseables y utilizar nutrientes del suelo. Además, pueden hospedar patógenos nocivos a la calidad de un cultivo.
- Calidad alimentaria** Es el conjunto de propiedades y características de un producto alimenticio relativas a las materias primas utilizados en su elaboración, a su naturaleza, composición, pureza, identificación, origen, y trazabilidad, así como a los procesos de elaboración, almacenamiento, envasado y comercialización utilizados y a la presentación del producto final, incluyendo su contenido efectivo y la información al consumidor final especialmente el etiquetado”.
- Clones** Es el conjunto de individuos procedentes de otro por multiplicación asexual. Son organismos genéticamente idénticos en relación a su genotipo y fenotipo a sus progenitores donde el material genéticamente uniforme derivado de un sólo individuo y propagado exclusivamente por medios vegetativos tales como: estacas, división o injerto, un clon equivale a estirpe o raza pura.
- Comportamiento** Dícese la respuesta como expresión de cambios que tienen los insectos que se producen en respuesta a ambientes y estímulos externos e internos la percepción de las reacciones frente al medio que le rodea, se manifiestan en forma de movimiento o cese de actividad de todo el cuerpo o parte de él, donde la mayoría presentan un comportamiento especial para reproducirse y otras actividades de locomoción, limpieza, reproducción, cuidados de las crías, comunicación.

Cormo	Son tallos engrosados subterráneos, de base hinchada y crecimiento vertical que contiene nudos y abultamientos de los que salen yemas; cumplen la función de órgano reserva de nutrientes para sustancias nutritivas constituidos por células parenquimales. Está recubierto por capas de hojas secas, la parte inferior produce cormos nuevos para la reproducción de nuevas plantas un método de supervivencia en caso de condiciones adversas, como sequía o temporada estival fuerte.
Crecimiento	Es una característica de desarrollo de los animales pluricelulares que traduce el aumento de tamaño físico del organismo.
Depredación	Es cada tipo de interacción biológica en la que un individuo de una especie animal caza a otro individuo para subsistir. Un mismo individuo puede ser depredador de algunos animales y a su vez presa de otros, en todos los casos el predador es carnívoro u omnívoro.
Desarrollo	Es la adquisición de funciones con aumento de la complejidad bioquímica y fisiológica a través del tiempo la misma comprende fenómenos de maduración y adaptación son características del crecimiento y desarrollo.
Ecosistema	Es un sistema biológico constituido por una comunidad de organismos vivos (biocenosis) y el medio físico donde se relacionan (biotopo), una unidad compuesta de organismos interdependientes que comparten el mismo hábitat. Son una serie de cadenas que muestran la interdependencia de los organismos dentro del sistema con los factores abióticos y bióticos están ligados por las cadenas tróficas o sea el flujo de energía y nutrientes en los ecosistemas.
Empresa	Es una organización de personas y recursos que buscan la consecución de un beneficio económico con el desarrollo de una actividad en particular. Esta unidad productiva puede contar con una sola persona y debe buscar el lucro y alcanzar una serie de objetivos marcados.
Esternitas	Es la parte ventral o escudo de una somita de un artrópodo en especial la placa quitinosa que forma la superficie ventral de un segmento abdominal u ocasionalmente torácico de un insecto
Etología	La Etología es una rama de la Biología que aborda el estudio de la conducta espontánea de los animales en su medio natural estudia la

conducta tal como la emite un individuo íntegro y en su medio natural. En un sentido amplio, el estudio científico del comportamiento en su ambiente común o habitual, las condiciones ambientales más habituales en los animales domésticos, el estudio objetivo del comportamiento animal, individual y colectivamente considerado.

Evapotranspiración Se define como la pérdida de humedad de una superficie por evaporación directa junto con la pérdida de agua por transpiración de la vegetación. Se expresa en milímetros por unidad de tiempo.

Fenología Es la ciencia que estudia las fases del ciclo vital de los seres vivos y cómo las variaciones estacionales e interanuales del clima les afectan. ... En el caso de especies cultivadas, la fenología puede mejorar la gestión y la productividad de los cultivos.

Fitófagos Adjetivo. La definición de fitófago hace referencia de cualquier especie especialmente de los animales que se alimenta exclusivamente de una materia de origen vegetal, en la actualidad también es conocido como herbívoro, puede ser frugívoros cuando comen frutas, los xilófagos la madera, granívoros las semillas y los folívoros las hojas.

Fitopatógenos Son microorganismos, causantes de enfermedades en plantas al crecer y multiplicarse en el xilema y floema los disturbios del metabolismo celular, al secretar enzimas, toxinas, y otras sustancias, absorbiendo nutrientes de la célula para su propio crecimiento. Al bloquear el transporte de agua y nutrientes desde la raíz hacia otros órganos, pueden ser nematodos, bacterias, virus, protozoarios, moluscos y hongos.

Glabro Es un adjetivo usado para describir una característica morfológica como liso, brillante, no teniendo ningún pelo o cerdas o glauco. Es una de las claves dicotómicas de identificación de las plantas.

Hábitos Práctica habitual aquella asociada a la costumbre que se adquiere a partir de repetir conductas similares, en la entomología dicese de la predilección que tienen los insectos por sus fuentes alimenticias con una amplia variedad de hábitos alimenticios de los insectos.

Hospedero El organismo que alberga a otro en su interior o que lo porta sobre sí, ya sea en una simbiosis de parasitismo, comensalismo o mutualismo.

Infestación	La invasión de un organismo vivo (planta) por agentes parásitos externos o internos pueden ser de distintos tipos de parásitos, insectos, hongos, como las tiñas o las candidas.
Laceración	Es un desgarro o una abertura de la epidermis producto de un agente externo biótico o abiótico que ocasiona la lesión, las laceraciones en el cultivo de banano tienen una tolerancia de cero, pueden ser pequeñas o grandes son causa de rechazo para la exportación.
Metamorfosis	Es un cambio en la forma, procede del latín metamorphōsis es el proceso de transformación de las crías de algunos insectos hasta llegar al estado adulto la metamorfosis Incompleta tiene 3 etapas: Huevo, Ninfa, y Adulto.
Morfología	La morfología de los insectos es el estudio y la descripción de la forma y estructura hay una gran variación en las modificaciones de la estructura básica cuerpo del insecto en varios taxones.
Perenne	Es la planta que vive más de dos años, las hierbas vivaces que se encuentran en el entorno silvestre cuyo follaje se mantiene verde en todas las estaciones del año. Esto quiere decir que estos árboles o arbustos siempre tienen hojas vivas más de una temporada, por lo que las más jóvenes se unen a las nuevas y el árbol nunca queda desnudo, pese a que las hojas más viejas sí se caen.
Planificación	Es un proceso de toma de decisiones para alcanzar un futuro deseado, teniendo en cuenta la situación actual y los factores internos y externos que pueden influir en el logro de los objetivos.
Productividad	Es el cociente entre la producción y los factores productivos, relación con la eficacia y eficiencia de uso de los recursos se expresa como porcentaje de la producción entre los factores al calcular la producción agrícola de forma precisa es complicado, los productos se midan por peso, las densidades son muy diversas medirse al valor de mercado del producto final, lo que excluye el valor de los productos intermedios.
Rendimiento	Es la cantidad de cultivos producidos por unidad o área de tierra. Cada cultivo tiene un valor de rendimiento potencial con el que un agricultor puede comparar su producción.
Rizoma	Es un tallo subterráneo con varias yemas que crecen de forma

indefinida emitiendo raíces y brotes herbáceos de sus nudos; cumplen la función de órgano reservante de nutrientes. Durante el crecimiento mueren las partes más viejas, cada año producen nuevos brotes, de ese modo pueden cubrir grandes áreas de terreno. Sus ramas engrosadas suelen presentar entrenudos cortos, tienen catáfilos incoloros y membranáceos, raíces adventicias y yemas.

Taxonomía

Es la ciencia que estudia los principios, métodos y fines de la clasificación para referirse a una clasificación ordenada y jerarquizada de los seres vivos y en educación para ordenar y diseñar los objetivos del aprendizaje.

Tergitas

Es la placa dorsal o la porción dorsal de la cubierta de un segmento metamérico de un artrópodo

Vigor

El vigor de un lote de se define como el conjunto de propiedades que determinan el nivel de actividad y capacidad de las semillas durante la germinación y posterior emergencia de las plántulas. Las semillas con buen comportamiento se consideran semillas de alto vigor.

BIBLIOGRAFÍA

ACON. *Banana sector*. 2011, ISBN 9789251092491.

AKEHURST. *Soil & Water Best Management Practices for NSW Banana Growers*. Orange, Nueva Gales, NSW Department of Primary Industries, 2008, ISBN 9780734719140, pp.1-17

ARCGEEK. *Calculadora geodésica de coordenadas*. [en línea], 2019, Disponible en: <https://franzpc.com/apps/conversor-coordenadas-geograficas-utm.html>

ARIAS. *Como reducir la mancha roja causada por thrips en banano*. [en línea]. Ecuador, 2019, [Consulta: 9 febrero 2021]. Disponible en: <https://repositorio.iniap.gob.ec/handle/41000/5394>

BADO. *Trips de la Mancha Roja*. [en línea], 2008. Disponible en: <https://glacoxan.com/trips.htm>

BARIDÓN. *Cultivo de Banano*. [en línea], 2017. [Consulta: 11 enero 2021], Disponible en: <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjN5-qDlpXwAhUgRzABHcseCIIQFjAAegQIAxAD&url=https%3A%2F%2Faulavirtual.agro.unlp.edu.ar%2Fpluginfile.php%2F10196%2Fcourse%2Fsection%2F2634%2FCULTIVO%2520DE%2520BANANO%25202017.pdf&usg=AOvVaw0QFWho3kZL1rFKXfCqKkfv>

BAZURTO. *Absorción, Distribución y acumulación del nitrógeno en el banano variedad Williams en dos ciclos de producción en la zona húmeda tropical* [en línea]. 2016. Disponible en: <http://www.bdigital.unal.edu.co/52788/1/jaimetorresbazarro.2016.pdf>.

BCE. *CUENTA CORRIENTE DE LA BALANZA DE PAGOS REGISTRA SUPERÁVIT DE USD 395,4 MILLONES EN EL PRIMER TRIMESTRE DE 2020*. 2020, Quito:

BELALCAZAR. Estratificación y distribución del sistema radical del banano (Musa AAA), subgrupo Cavendish (Valery y Grande Naine). *INIBAP-LAC*, 2010, Colombia

BIOFORCE. *Mite-A for Thrips Control*. [en línea], 2020, [Consulta: 4 febrero 2021], Disponible en : <https://www.bioforce.co.nz/products/Mite-A.html>

BOLCKMANS. Mite composition, use thereof, method for rearing a phytoseiid predatory mite, rearing system for rearing said phytoseiid predatory mite and methods for biological pest control on a crop. [en línea]. A01K67/003. Patente de Estados Unidos. No. 7,947,269, (01.06.2006), Disponible en: <https://patents.google.com/patent/WO2006057552A1/en>

BOTÁNICOS. *MANEJO DE TRIPS (Chaetanaphothrips signipennis) EN EL CULTIVO DE BANANO MEDIANTE LA APLICACIÓN.* 2020.

BULNES. Producción masiva del ácaro depredador *Amblyseius swirskii* (Athias-Henriot) (Acari, Phytoseiidae) y su aplicación en campo: Revisión de Literatura.(Proyecto especial de graduación), (Licenciatura), [en línea], Escuela Agrícola Panamericana, Honduras, 2020, [Consulta: 4 febrero 2021], Disponible en: <https://bdigital.zamorano.edu/handle/11036/6818>

CABELLO. "Utilización de entomófagos en cultivos en invernaderos". Dialnet, [en línea], 2014, (España), [Consulta: 4 febrero 2021], ISSN 0002-1334, Disponible en : <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4086986>

CABRERA. *Chaetanaphothrips Signipennis (Bagnall) (Thysanoptera: Thripidae): Un Nuevo Récord Para Puerto Rico.* 1969.

CALVO. "Eficacia de *Amblyseius swirskii* Athias-Henriot (Acari: Phytoseiidae) en el control biológico de *Bemisia tabaci* (Genn.) (Hom.: Aleyrodidae) y *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thys.: Thripidae) en pimiento en condiciones de semicampo". Dialnet, [en línea], 2006, (España), 32(3), pp. 283-296, [Consulta: 20 febrero 2021], ISSN 0213-6910, Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2128580>

CAPA. "IMPORTANCIA DE LA PRODUCCIÓN DE BANANO ORGÁNICO. CASO: PROVINCIA EL ORO, ECUADOR". Universidad y Sociedad, [en línea], 2016, (Ecuador), 8(3), pp. 64-71, [Consulta: 19 enero 2021], ISSN 2218-3620, Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S2218-36202016000300008

CARVAL, *Cover cropping reduces the abundance of the banana weevil *Cosmopolites sordidus* but does not reduce its damage to the banana plants* [en línea], 2016, [Consulta: 5 enero 2020]. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.biocontrol.2016.04.004>

CARRASCO, "EVALUACIÓN DE TÉCNICAS DE MULTIPLICACIÓN EN LA PROPAGACIÓN RÁPIDA DE HIJUELOS DE PLÁTANO (*Musa paradisiaca* L.) DE LA

VARIEDAD INGUIRI Y BELLACO HARTÓN EN TINGO MARÍA". (Tesis) (Ingeniería), [en línea], UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA, Perú, 2020, [Consulta: 6 febrero 2021], Disponible en: <https://repositorio.unas.edu.pe/handle/UNAS/1789>

CÉDOLA. *Primer registro de Amblyseius swirskii (Acari: Phytoseiidae) en Argentina* [en línea]. Argentina, 2011, [Consulta: 8 febrero 2021] Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=322028524024%0ACómo>.

CHANT. *Amblyseius swirskii* Athias-Henriot. *Catalogue of life*, 1962, (Algeria) [en línea], 2004, 3, pp. 1-7, [Consulta: 20 enero 2021], Disponible en: <https://www.catalogueoflife.org/data/taxon/5TZP8>.

CHERNOH. *Banana weevil*. 2014.

CHUICA. "EVALUACIÓN Y LIBERACIÓN DE CINCO DENSIDADES DE *Chrysoperla carnea* (NEUROPTERA: CHRYSOPIDAE) SOBRE *Chaetanaphothrips signipennis* MÁS UN TESTIGO SIN LIBERACIÓN, EN BANANO ORGÁNICO. QUERECOTILLO-SECTOR ZACARÍAS. VALLE DEL CHIRA".(Tesis) (Ingeniería) [en línea], Universidad Nacional de Piura, Perú, 2018. [Consulta: 6 febrero 2021] Disponible en: <http://repositorio.unp.edu.pe/handle/UNP/1282>.

CLERCX. *Towards biological control of red rust banana thrips in organic and conventional banana*. [En línea] 2015, [Consulta: 28 enero 2020] ISBN 9789462610996. Disponible en: https://www.actahort.org/books/1105/1105_11.htm

COLMAR. *Hospederos transitorios de geminivirus transmitidos por la mosca blanca-Muestreo en Mosca Blanca*. 1994.

CONTRERAS. MONITOREO DE LABORES EN CULTIVO DE BANANO TIPO EXPORTACIÓN; ZONA BANANERA – MAGDALENA. (Trabajo de Grado) (Ingeniería) [en línea]. UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA, Colombia, 2020, [Consulta: 6 febrero 2021], Disponible en: <https://repositorio.unicordoba.edu.co/handle/ucordoba/3610>

DELGADO. *Eficacia de piretrina y spinosad sobre Chaetanaphothrips signipennis (Bagnall) en banano*. [en línea], 2018, [Consulta: 9 enero 2021], Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/332318451_Eficacia_de_piretrina_y_spinosad_sobre_Chaetanaphothrips_signipennis_Bagnall_en_banano

DÍAZ;, Principales insectos plaga que afectan la calidad del racimo de banano (*Musa paradisiaca*) y sus métodos de control, (Componente práctico del Examen de Grado) (Ingeniería) [en línea], Universidad Técnica de Babahoyo, Ecuador, 2020, [Consulta: 6 febrero 2021], Disponible en: <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/8337>

ESCUELA DE VIDA SOSTENIBLE. *Climogramas y etapas de crecimiento de las plantas*, [en línea], 2014, [Consulta: 9 enero 2021], disponible en: <http://escueladevidasostenible.blogspot.com/2014/11/climogramas-y-etapas-de-crecimiento-de.html>

FAVER. *Contribución de esquemas de fertilización orgánica y convencional al crecimiento y producción de *Theobroma cacao* L. bajo arreglo agroforestal en Rivera Corpoica* [en línea], 2015, [Consulta: 8 febrero 2021], Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/ccta/v16n2/v16n2a12.pdf>.

FERRAGUT. *Taxonomía y distribución de los ácaros depredadores del género *Euseius* Wainstein 1962, en España (*Acari: Phytoseiidae*)*. 1997.

FLORES. "Regulación Poblacional de Ácaros Plaga de Impacto Agrícola (Population Regulation of Pest Mites of Agricultural Significance) Regulación Poblacional de Ácaros Plaga de Impacto Agrícola (Population Regulation of Pest Mites of Agricultural Significance)". *International Journal of Good Conscience*, [en línea], 2010, 5(1), pp. 270-302, [Consulta: 20 febrero 2021], ISSN 1870-557X, Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/228633622_Regulacion_Poblacional_de_Acaros_Plaga_de_Impacto_Agricola_Population_Regulation_of_Pest_Mites_of_Agricultural_Significance

FOOD AND AGRICULTURAL ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. *Good Agricultural Practices for Bananas* [en línea], 2017, [Consulta: 8 febrero 2021], ISBN 9789744036735, Disponible en: <http://www.fao.org/3/a-i6917e.pdf>.

GARAYCOA.. *Apuntes del trips de la mancha roja (*Chaetanaphothrips signipennis* Bagnall) en plantaciones de banano orgánico*. Guayaquil, 2020

GOLD." Banana Weevil, *Cosmopolites sordidus* (Germar) (Coleoptera: Curculionidae). En: J.L. CAPINERA". *Encyclopedia of Entomology* [en línea], 2008, pp. 369–378, [Consulta: 20

diciembre 2021], ISBN 978-1-4020-6359-6. Disponible en: https://doi.org/10.1007/978-1-4020-6359-6_224.

GONZAGA. Trips de la Mancha Roja que afecta al banano. [en línea], Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias, Ecuador, 2010, [Consulta: 8 febrero 2021], Disponible en: <https://repositorio.iniap.gob.ec/handle/41000/5530>

GONZÁLEZ. *El cultivo de plátano (Musa paradisiaca) como modelo de producción agrícola para el fortalecimiento de la vereda Monte adentro, municipio de Saravena* [en línea], 2018. ISBN 9788566800197, [Consulta: 10 febrero 2021] Disponible en: http://publicacoes.cardiol.br/portal/ijcs/portugues/2018/v3103/pdf/3103009.pdf%0Ahttp://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-75772018000200067&lng=en&tlng=en&SID=5BQlj3a2MLaWUV4OizE%0Ahttp://scielo.iec.pa.gov.br/scielo.php?script=sci_

GOVAERTS. *Catalogue of life WCSP: World Checklist of Selected Plant Families (version Aug 2017)*, [en línea], 2017, [Consulta: 21 febrero 2021], Disponible en: www.catalogueoflife.org.

GUERRERO. “EVALUACIÓN DE MICROORGANISMOS ENTOMOPATOGENOS Y TRAMPAS PARA EL CONTROL DE (Chaetanaphothrips signipennis) THRIPS ‘DE LA MANCHA ROJA’ EN EL CULTIVO DE BANANO ORGÁNICO EN EL VALLE DEL CHIRA”, 2017.

GUZMÁN. ALTERNATIVAS PARA EL CONTROL DE PICUDO NEGRO (COSMOPOLITES SORDIDUS G.) EN EL CULTIVO DE BANANO CONVENCIONAL (Trabajo Experimental) (Ingeniería), [en línea], Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias, Ingeniería Agronomica, Machala, Ecuador, 2019, [Consulta: 9 enero 2021], Disponible en: <http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/13852>

HAIFA. *Recomendaciones nutricionales para BANANO* [en línea], 2009, [Consulta: 10 febrero 2021], Disponible en: https://www.haifa-group.com/sites/default/files/crop/Banana_Spanish.pdf.

HARA. *Banana Rust Thrips Damage to Banana and Ornamentals in Hawaii*. S.I. 2002.

HOLDRIDGE. *Ecología basada en zonas de vida. San Jose Costa Rica: IICA*. 1992.

IBARRA. Evaluación de dos formas de aplicación y cuatro dosis de un fertilizante químico, sobre el rendimiento del cultivo de plátano barraganete (*Musa paradisiaca* L.), ESPE, 2020, ISBN 9788578110796

INTA. *Ficha del cultivo del Banano* [en línea], 2015, [Consulta: 11 febrero 2021], Disponible en: https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-cultivo_del_banano.pdf

INTAGRI. *Requerimientos de Clima y Suelo para el Cultivo de Banano. series frutales #33* [en línea], 2018, [Consulta: 12 febrero 2021], Disponible en: <https://www.intagri.com/articulos/frutales/requerimientos-de-clima-y-suelo-para-el-cultivo-de-banano-parcial>.

KOPPERT BIOLOGICAL SYSTEM. *Natutec scout. Koppert B.V* [en línea], 2020. [Consulta: 8 diciembre 2020]. Disponible en: <https://www.natutecscout.com/en/>

KWEYUNGA. "Modeling the Dynamics of Banana Weevil , *Cosmopolites Sordidus* (Germar), by Trapping with Holling Type II Response Function". RGN, [en línea], 2020, 12(3), [Consulta: 19 febrero 2021], ISSN 0975-5748, Disponible en: <https://www.rgnpublications.com/journals/index.php/jims/article/view/1387/1098>

LINKE. *Investigation of the biology and epidemiology of the spider mite, Tetranychus althaeae v. Hanst, with particular consideration to hops as the host. Hofchen- Briefe Bayer Pflanz: Nachr. Alemania* The effect of relative humidity on egg-laying, hatching, and, 1953.

LOAYZA. PROPUESTA DE OPTIMIZACIÓN PARA DOSIFICACION DE FERTILIZANTES EN UN CULTIVO DE BANANO MUSA X PARADISIACA, USANDO HERRAMIENTAS GEOMATICAS, EN LA HACIENDA "FRANZ MATHEW" UBICADA EN EL CANTÓN BALAO, PROVINCIA DEL GUAYAS. (Trabajo de Titulacion) (Ingeniería), [en línea], Universidad de Guayaquil, Ecuador 2020, [Consulta: 8 diciembre 2020], Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/48718>

LOZANO. "Volatile Organic Compounds from Entomopathogenic and Nematophagous Fungi, Repel Banana Black Weevil (*Cosmopolites sordidus*)". MDPI, [en línea], 2020, 11(8), PP. 509, [Consulta: 17 diciembre 2020], Disponible en: <https://www.mdpi.com/2075-4450/11/8/509>

MARTÍNEZ. "Dinámica del Crecimiento y Desarrollo del Banano (*Musa AAA Simmonds* cvs. Gran Enano y Valery)". Facultad Nacional de Agronomía, [en línea], 2011, (Colombia), 64(2),

pp. 6055-6064, [Consulta: 12 febrero 2021], ISSN 0304-2847, Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0304-28472011000200003&lng=en&nrm=iso&tlng=es

MASIS. *FECTO DE LA PRECIPITACION PLUVIAL SOBRE LA DENSIDAD POBLACIONAL DE Tetranychus urticae (ACARI: TETRANYCHIDAE) EN TRES VARIETADES DE FRESA.* 1990.

MOSCOSO. "Effect of treatments with bunch bagging on production , fruit quality and damage by thrips of banana". Academic Journals, [en línea], 2020, 11(2), pp. 15-27, [Consulta: 13 febrero 2021]. Disponible en: <https://doi.org/10.5897/JSPPR2020.0303>

MUÑOZ. "Fluctuación poblacional del picudo negro (Cosmopolites sordidus Germar) del plátano (Musa AAB) en San Carlos, Costa Rica", Tecnología en Marcha, [en línea], 2007, (Costa Rica), 20(1), pp. 24, [Consulta: 27 diciembre 2020], Disponible en: https://revistas.tec.ac.cr/index.php/tec_marcha/article/view/89

MUSAPEDIA. *Promusa: Musa paradisiaca L* [en línea], 2017, [Consulta: 27 diciembre 2020], Disponible en: <http://www.promusa.org/Tropical+race+4+-+TR4>.

NARREA. *Identificación morfológica del thrips de la mancha roja Chaetanaphothrips signipennis. Encuentro Internacional sobre Thrips de la Mancha Roja.* [en línea], 2013, [Consulta: 18 diciembre 2020], Disponible en: www.agropiura.gob.pe/.../1.3%2520Mónica%2520Narrea%2520Cango%2520UA%2520LA%2520Molina%2520%2520Taxonomia%2520del%2520Thrips%2520de%25201a%25mancha%2520roja.pdf

NAYAR. *The Bananas: Botany, Origin, Dispersal.* 2010, ISBN 9780470527238.

ORRELL. *Chaetanaphothrips signipennis*, [en línea], 2020, [Consulta: 3 febrero 2021], Disponible en: <http://www.catalogueoflife.org/annual-checklist/2015/details/species/id/a6d782d4172dd052d512a9183f012077/source/tree>.

PASAPERA. Manejo Integrado de Plagas en Banano Orgánico, [en línea], 2013, [Consulta: 11 enero 2021], Disponible en: <https://docplayer.es/4898928-Manejo-integrado-de-plagas-en-banano-organico-ing-agron-egverto-pasapera-cordova-responsable-del-area-tecnica.html>

PASPATI. *Effect of mass rearing on the genetic diversity of the predatory mite *Amblyseius swirskii**, [en línea] 2019. [Consulta: 1 febrero 2021]. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/eea.12811>

PÉREZ. *Manejo integrado de plagas del plátano y el banano*. [en línea], 2002, [Consulta: 12 febrero 2021], Disponible en: https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwiv14uLypfwAhWjW98KHXADCYcQFjAAegQIBBAD&url=http%3A%2F%2Fwww.musalit.org%2FviewPdf.php%3Ffile%3DIN030060_spa.pdf%26id%3D7189&usg=AOvVaw2rEA2qPSj9_gDrF6TYrQn2

PÉREZ, "Bioplaguicidas: Una Opción Para El Control Biológico De Plagas". Ra Ximhai. [en línea], 2012, (México), 8(3b), pp. 17-29, [Consulta: 12 febrero 2021], ISSN 1665-0441, Disponible en: <https://www.redalyc.org/exportarcita.oa?id=46125177003>

PLANTIX. *Banana Rust Thrips. *Chaetanaphothrips signipennis**. [en línea], 2021, [Consulta: 13 enero 2021], Disponible en: <https://plantix.net/en/library/plant-diseases/600131/banana-rust-thrips>

PRODUCCIÓN AGRÍCOLA VEGETAL. *Partes de una planta de musaceas plátano produccion vegetal*, [en línea], 2017, disponible en: <http://produccionagricolavegetalunesur.blogspot.com/2017/04/partes-de-una-planta-de-musaceas.html>

PROECUADOR. *Comercio internacional de Banano estandares y normas* [en línea], 2015, [Consulta: 15 enero 2021], Disponible en: <https://www.proecuador.gob.ec/>

QUILAMBAQUI. *EVALUACIÓN DEL EFECTO DE DOS BIOLES COMO FERTILIZACIÓN COMPLEMENTARIA SOBRE LOS PARÁMETROS MORFOLÓGICOS DE CUATRO MATERIALES DE SIEMBRA DE PLÁTANO MAQUEÑO (*Musa x paradisiaca* AAB) EN LA COMUNIDAD REY DEL ORIENTE*. [en línea], Universidad Estatal Amazonica. 2020, [Consulta: 23 febrero 2021]. Disponible en: <https://repositorio.uea.edu.ec/xmlui/handle/123456789/10/browse?type=author&value=Cando+Naranjo%2C+Yessenia+G.&locale-attribute=en>

RODRÍGUEZ. "Reproducción masiva de ácaros depredadores Phytoseiidae: retos y perspectivas para Cuba". *Proteccion Vegetal*, [en línea], 2013, (Cuba), 28(1), pp. 12-22,

[Consulta: 18 diciembre 2020], ISSN 1010-2752, Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1010-27522013000100002

RODRÍGUEZ. "LOS ÁCAROS DEPREDADORES: UNA ALTERNATIVA PARA EL MANEJO DE Thrips palmi KARNY (THYSANOPTERA: THIRIPIDAE)". *Protección Vegetal*, [en línea], 2007, (Cuba), 22(2), pp. 89-96, [Consulta: 20 diciembre 2021], ISSN 2224-4697, Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1010-27522007000200004

ROJAS. "Uso de trampas con atrayentes para el monitoreo de *Cosmopolites sordidus* y *Metamasius* spp. en plátano barraganete". *Centro Agrícola*, [en línea], 2019, 46(2), pp. 58-63, [Consulta: 1 febrero 2021], ISSN 0253-5785, Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0253-57852019000200058

ROMERO. *Manejo integrado de plagas: las bases, los conceptos, su mercantilización. Primera ed. Texcoco- Mexico*, 2004.

SABIO. *Manual del cultivo de banano*. [en línea], 2006, [Consulta: 15 diciembre 2020], Disponible en: <https://catalogo.zamorano.edu/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=23550>

SILUPÚ. *Identificación Taxonómica y Dinámica poblacional del Thrips de la Mancha Roja en el cultivo de banano orgánico y convencional en el Valle del Chira – Piura*, 2011.

SISTEMA NACIONAL ARGENTINO DE VIGILANCIA Y MONITOREO DE PLAGAS. *Musa acuminata*. [en línea], 2020. [Consulta: 20 enero 2021], Disponible en: [https://www.sinavimo.gov.ar/cultivo/musaacuminata#:~:text=Cormo%252520o%252520bulbo%252520\(tallo%252520verdadero,las%252520reservas%2525%250A20energ%2525%20C3%2525%20que%2525%20almacena.&Text=Toda%2525%20yema%2525%20tiene%2525%250A20la%2525%20capacidad,producir%2525%20un%252](https://www.sinavimo.gov.ar/cultivo/musaacuminata#:~:text=Cormo%252520o%252520bulbo%252520(tallo%252520verdadero,las%252520reservas%2525%250A20energ%2525%20C3%2525%20que%2525%20almacena.&Text=Toda%2525%20yema%2525%20tiene%2525%250A20la%2525%20capacidad,producir%2525%20un%252)

SKIRVIN. *Of mites and movement: the effects of plant connectedness and temperature on movement of Phytoseiulus persimilis*. 2003.

SUGAWARA, & NIKAIDO. *IMPORTANCIA DE LA PRODUCCIÓN DE BANANO ORGÁNICO. CASO: PROVINCIA EL ORO, ECUADOR* [en línea], 2014. ISBN 9788578110796, [Consulta: 20 enero 2021], Disponible en: <http://rus.ucf.edu/cu/>

SULLÓN. “CONTROL ETOLÓGICO MEDIANTE TRAMPAS CROMÁTICAS DEL ‘THRIPS DE LA MANCHA ROJA’ (*Chaetanaphothrips signipennis*) EN EL VALLE DEL CHIRA-SAMÁN. DISTRITO DE MARCAVELICA PIURA 2017”.(Tesis) (Ingeniería), [en línea], Universidad Nacional de Piura, Perú, 2018, [Consulta: 23 febrero 2021], Disponible en: <http://repositorio.unp.edu.pe/handle/UNP/1289>

TENESACA. DETERMINACIÓN DE LA DOSIS OPTIMA DE BIOCARBÓN COMO ENMIENDA EDÁFICA EN EL CULTIVO DE BANANO (*MUSA X PARADISIACA*) CLON WILLIAMS TENESACA. (Trabajo Experimental) (Ingeniería) [en línea], Universidad Técnica de Machala, Ecuador, 2019. [Consulta: 25 febrero 2021]. Disponible en: <http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/15165>

TENKOUANO. "*Clean Planting Materials and Management Practices for Sustained Production of Banana and Plantain Africa*". Horticultural Science News, [en línea], 2006, 46(2), [Consulta: 20 enero 2021], Disponible en: <https://www.researchgate.net/publication/284108336>

TORO. "Irrigation requirements and yield prediction of bananas growing through a simulation model in Urabá Antioqueño". Tecnología y ciencias del agua,[en línea], 2016, (Colombia), 7(6), pp. 105-122, [Consulta: 21 enero 2021], ISSN 2007-2422, Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-24222016000600105

TORRES. *Guía práctica para el manejo de banano orgánico en el valle del Chira* [en línea]. 2012. [Consulta: 3 enero 2021], Disponible en: <https://docplayer.es/36778738-Guia-practica-para-el-manejo-de-banano-organico-en-el-valle-del-chira.html>

TUZ. Manejo Integrado Del Cultivo De Banano (*Musa X Paradisiaca L.*) Clon Williams, Usando Biocarbón Y Microorganismos Eficientes. (Trabajo Experimental) (Ingeniería) [en línea], Universidad Técnica de Machala, Ecuador, 2018, [Consulta: 25 enero 2021], Disponible en: <http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/13263>

VALLADOLID. "Temporal distribution of “trips” and biological controllers in banana, *Musa sapientum* (C. Linneo, 1753)". Manglar, [en línea], 2020, (Perú), 17(2), pp. 113-118, [Consulta: 17 febrero 2021], ISSN 2414-1046, Disponible en: <http://dx.doi.org/10.17268/manglar.2020.017>

VERA. Identificación , Biología , Comportamiento y Hospederos del Trips de la Mancha Roja en Banano (Musa AAA). (Tesis de Grado) (Ingeniería), [en línea], Universidad de Guayaquil, Ecuador, 2013, [Consulta: 15 enero 2021], Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/20013>

VERGARA,; *Los trips en los diferentes cultivos, plagas de importancia cuarentenaria.* 2006.

VARGAS. *Ficha técnica cultivo de banano.*[en línea], 2017. [Consulta: 9 enero 2021], Disponible en: <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwj26GhlpXwAhVUTjABHeg1BkMQFjAAegQIAxAD&url=http%3A%2F%2Fwww.mag.go.cr%2Fbibliotecavirtual%2Feducacion-impacto-por-eventos-climaticos%2Finforme-final-Banano.pdf&usq=AOvVaw2kSv92Mp5fF0RkA8JZI-Av>

VILLANUEVA. "Introducción de marca de banano orgánico en el mercado ecuatoriano". *Innova Research Journal*, [en línea], 2020, (Ecuador), 5(1), pp. 166-183, [Consulta: 3 febrero 2021], ISSN 2477-9024, Disponible en: <https://revistas.uide.edu.ec/index.php/innova/article/view/1150/1663>

VINCHIRA. "Control biológico: Camino a la agricultura moderna" *Biotecnología*, [en línea], 2019, (Colombia), 11(1), [Consulta: 19 febrero 2021]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/jatsRepo/776/77660294001/html/index.html>

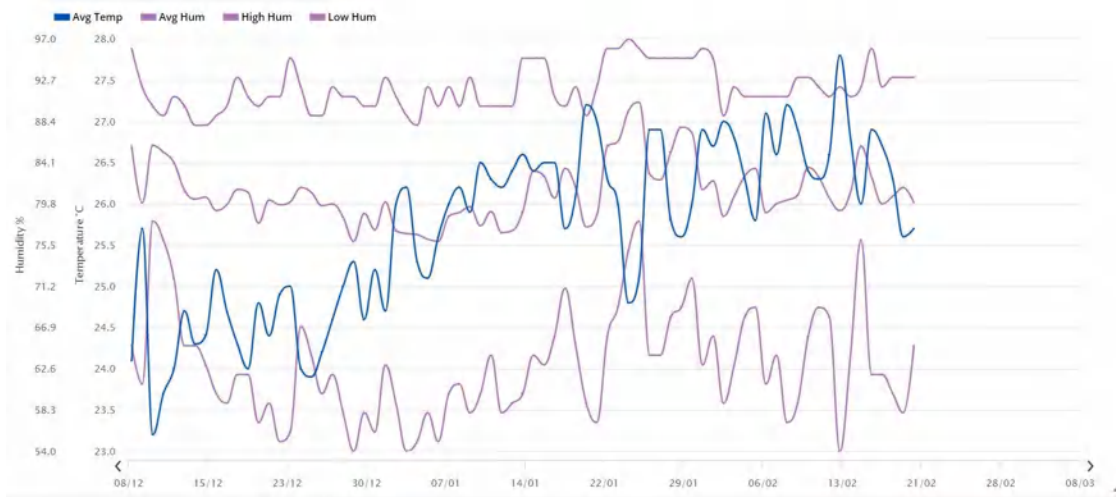
WAIREGI. *Banana-coffee system cropping guide* [en línea], 2014, (Nairobi), [Consulta: 28 diciembre 2020] ISBN 9781780644929. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/267927304_Banana-Coffee_System_Cropping_Guide

WAIREGI. *Management practices and opportunities in the East African highland banana (Musa AAA-EA) production in Uganda.* 2010, ISBN 9789085857884.

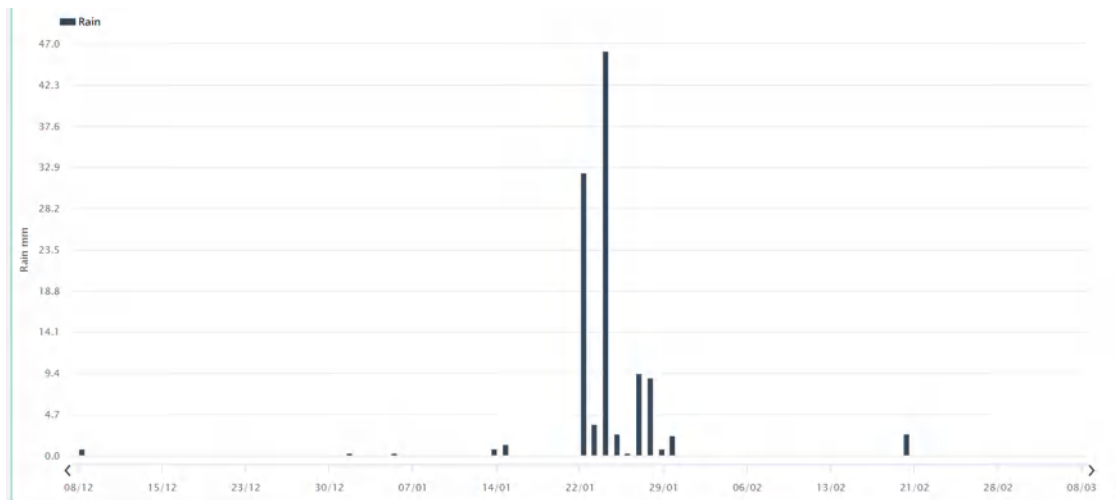
ZANNOU. "Phytoseiid mites of the subtribe Amblyseiina (Acari: Phytoseiidae: Amblyseiini) from sub-Saharan Africa". *ZooTaxa*, [en línea], 2007, (Nueva Zelanda), 1550(1), [Consulta: 20 diciembre 2021], ISSN 1175-5334, Disponible en: <https://www.biotaxa.org/Zootaxa/article/view/zootaxa.1550.1.1>

ANEXOS

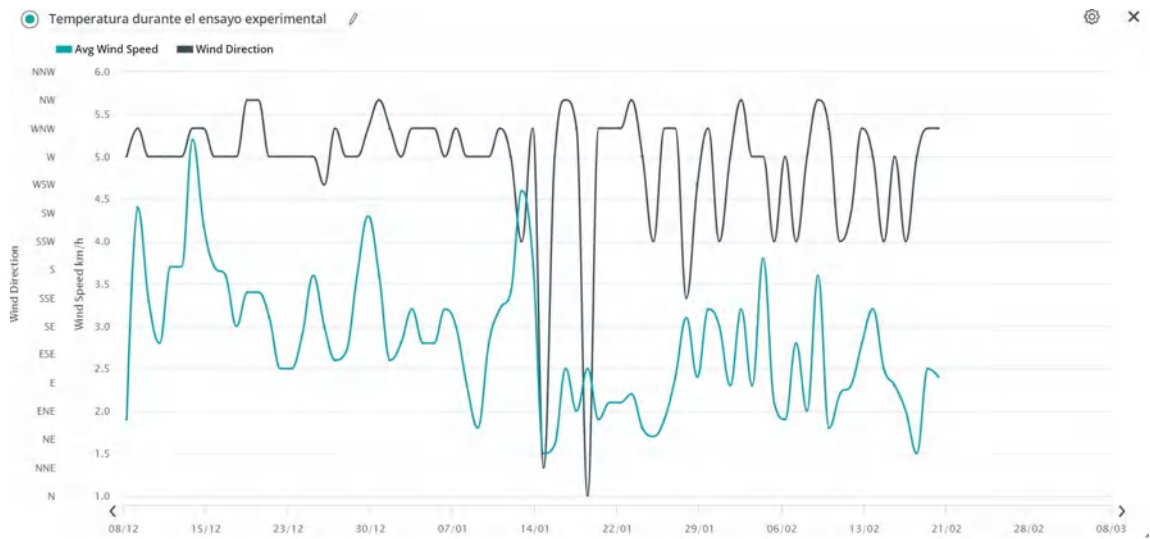
Anexo A: Registros de las condiciones meteorológicas temperatura y humedad durante el periodo que se llevó a cabo la investigación experimental.



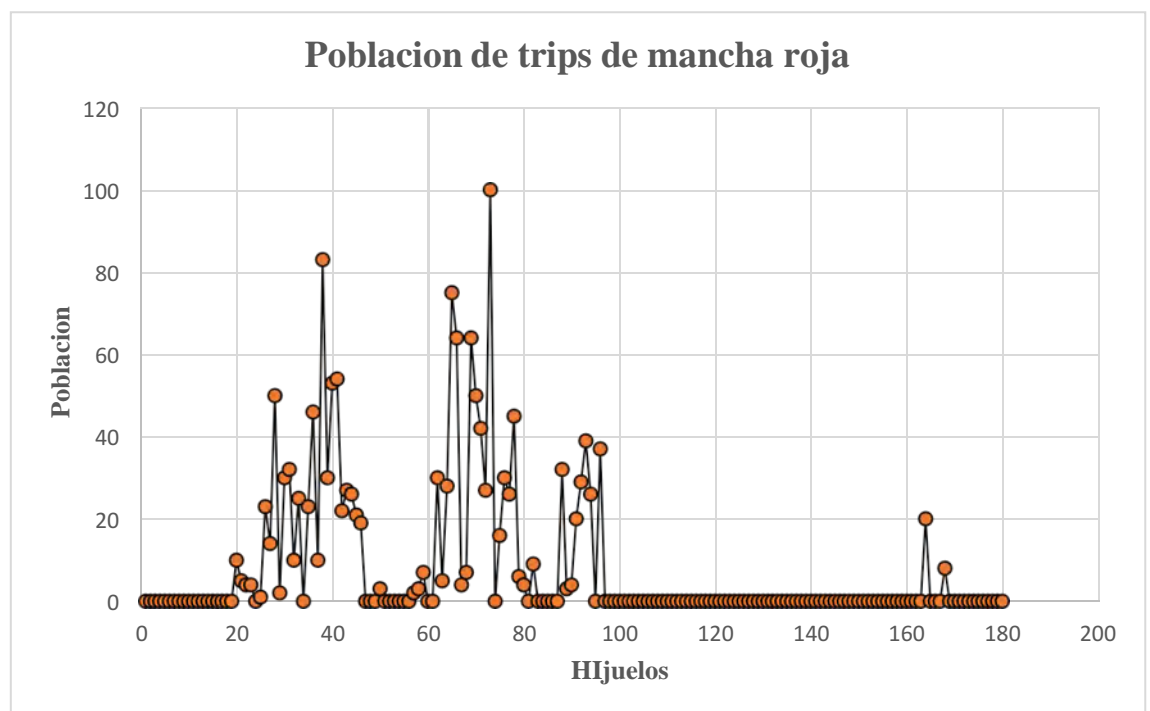
Anexo B: Cantidad de precipitación pluvial presente en la hacienda don polo donde se llevó a cabo la investigación de campo.



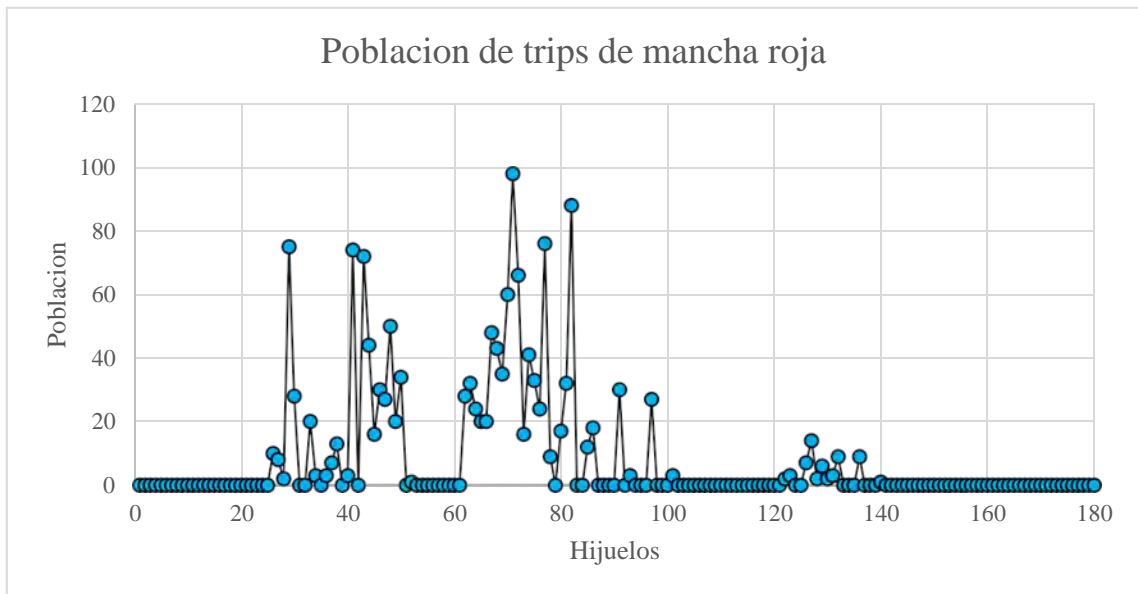
Anexo C: Registros de la velocidad y dirección del viento, durante las ocho semanas que se ejecutó la investigación experimental en campo abierto.



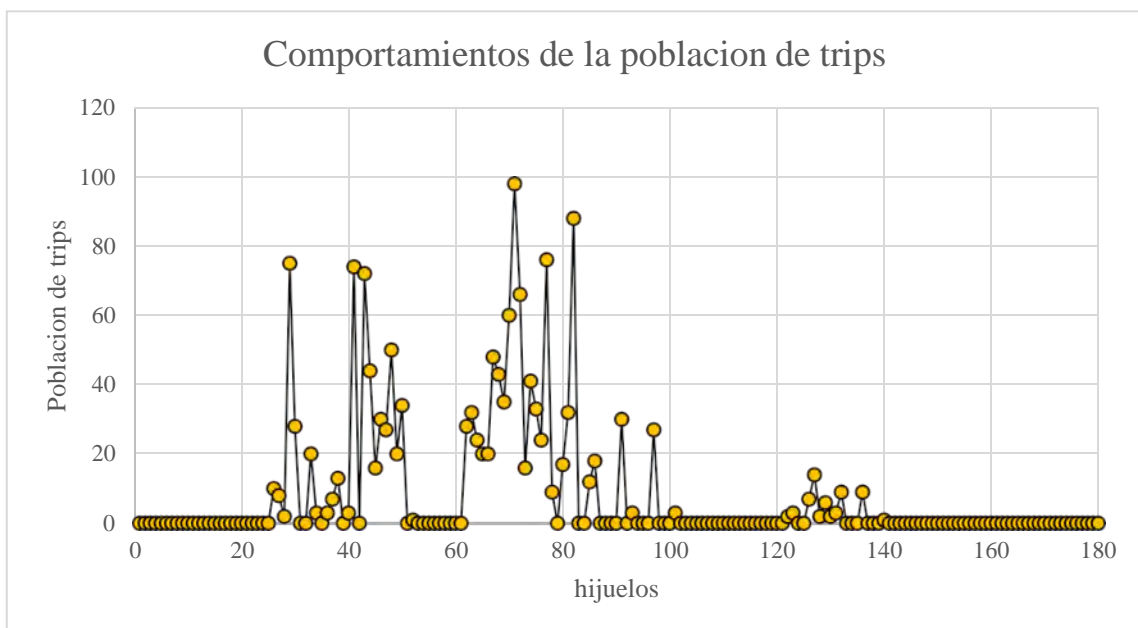
Anexo D: Comportamiento de las poblaciones en la primera semana de muestreo del fitófago trips de la mancha roja en los hijuelos del cultivo de banano orgánico establecido.



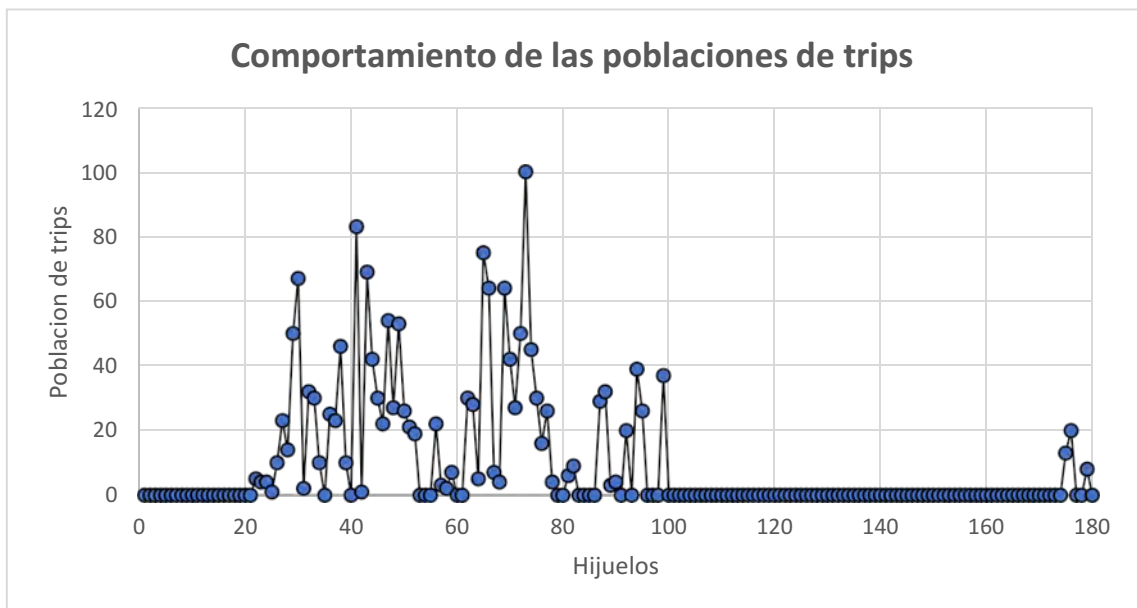
Anexo E: Comportamiento de las poblaciones en la segunda semana de muestreo del fitófago trips causante de la mancha roja en los hijuelos del cultivo de banano establecido.



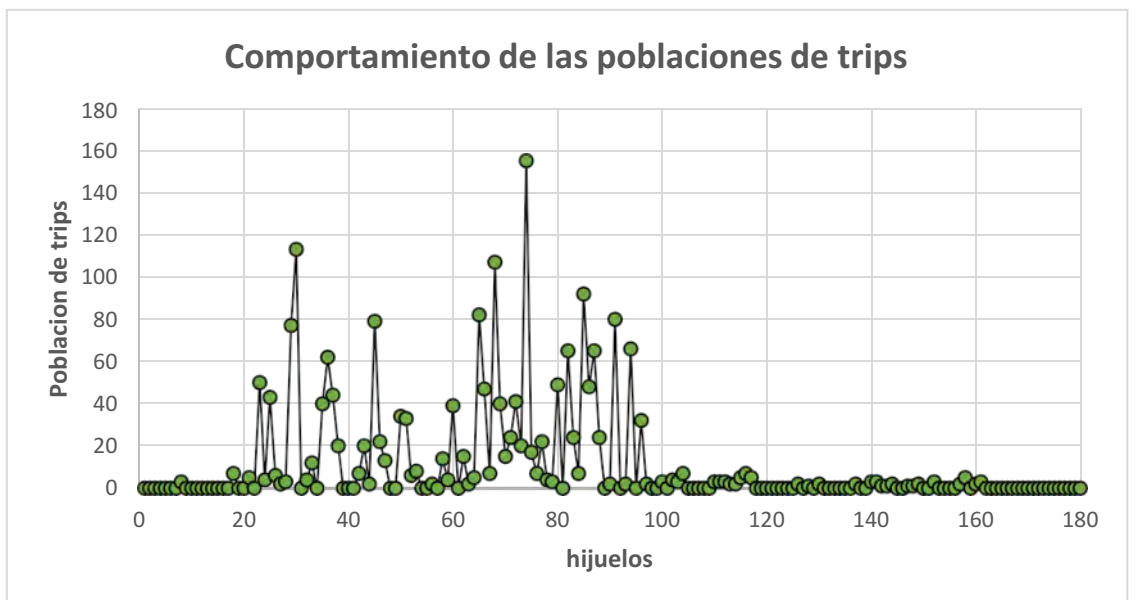
Anexo F: Comportamiento de las poblaciones en la tercera semana de muestreo del fitófago trips causante de la mancha roja en los hijuelos del cultivo de banano orgánico establecido.



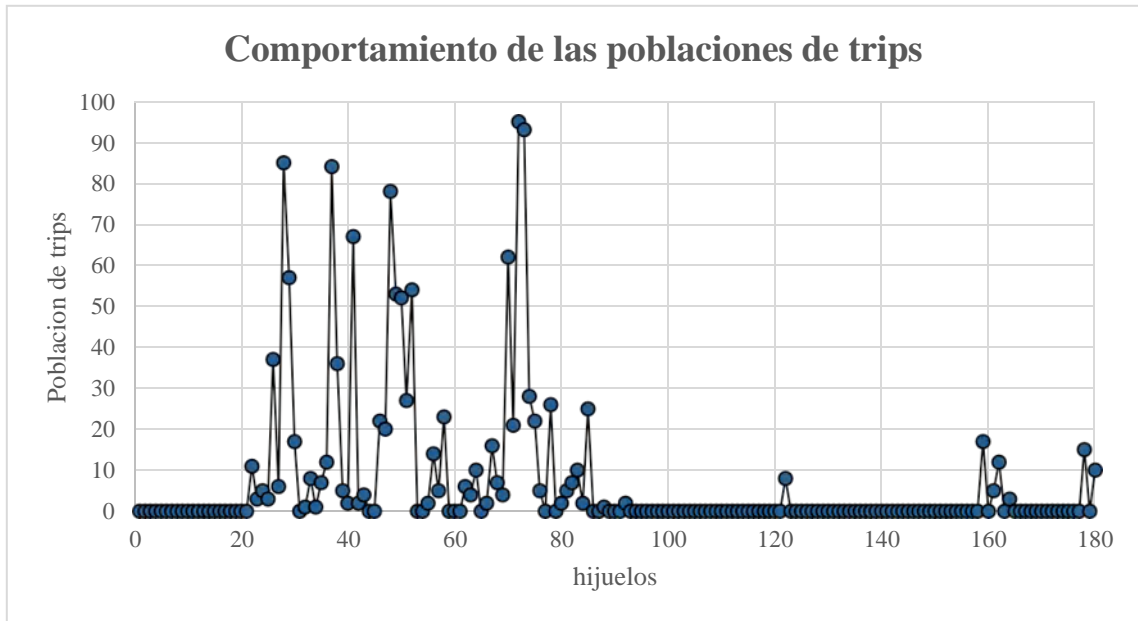
Anexo G: Comportamiento de las poblaciones en la cuarta semana de muestreo del fitófago trips causante de la mancha roja en los hijuelos del cultivo de banano orgánico establecido.



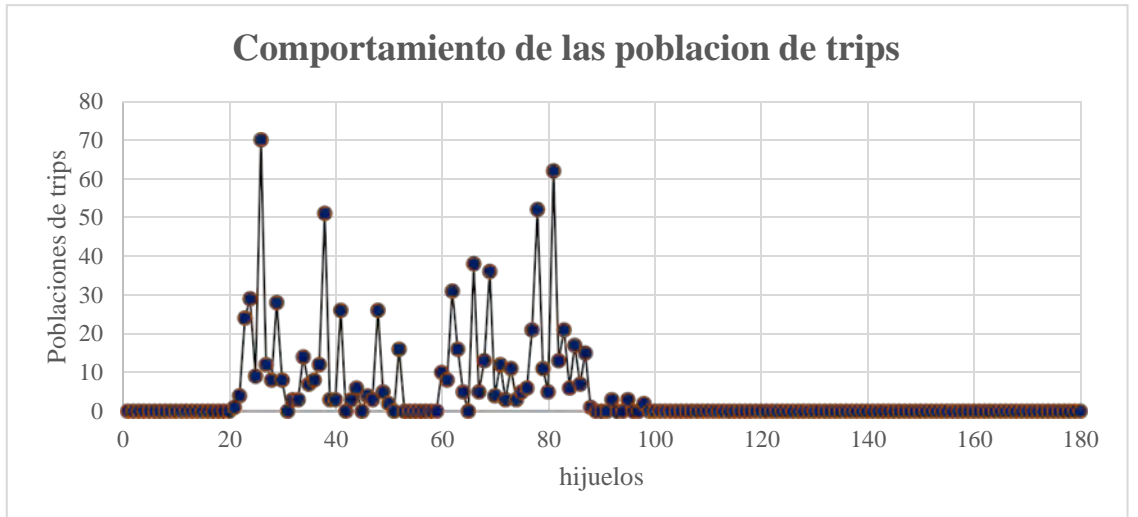
Anexo H: Comportamiento de las poblaciones en la quinta semana de muestreo del fitófago trips causante de la mancha roja en los hijuelos del cultivo de banano orgánico establecido.



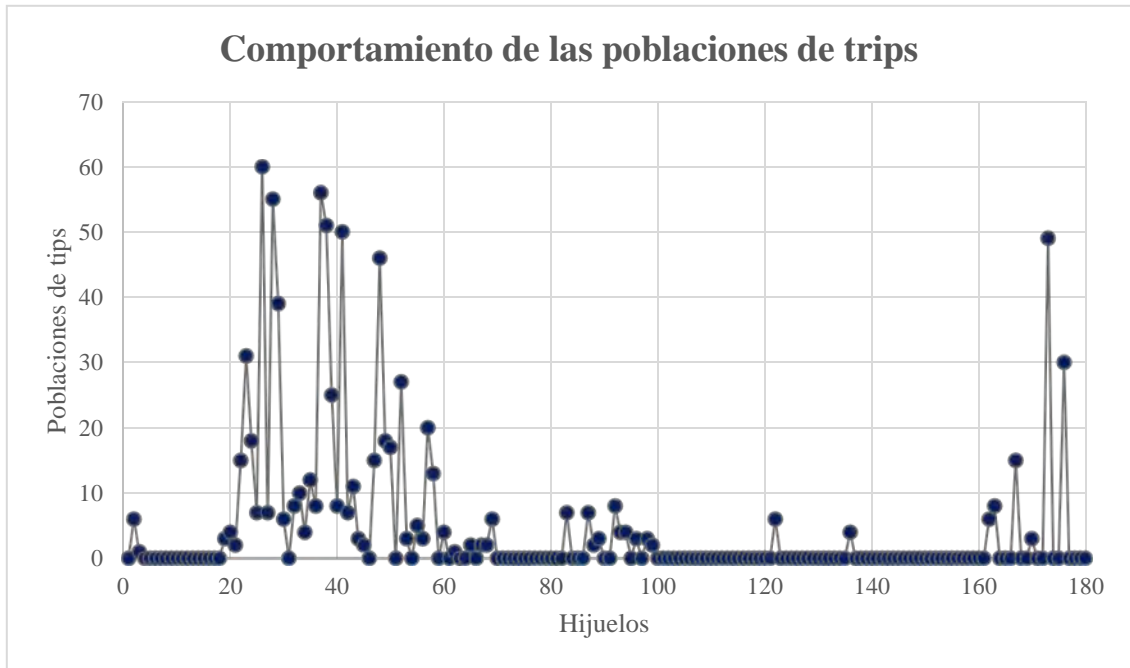
Anexo I: Comportamiento de las poblaciones en la sexta semana de muestreo del fitófago trips causante de la mancha roja en los hijuelos del cultivo de banano orgánico establecido.



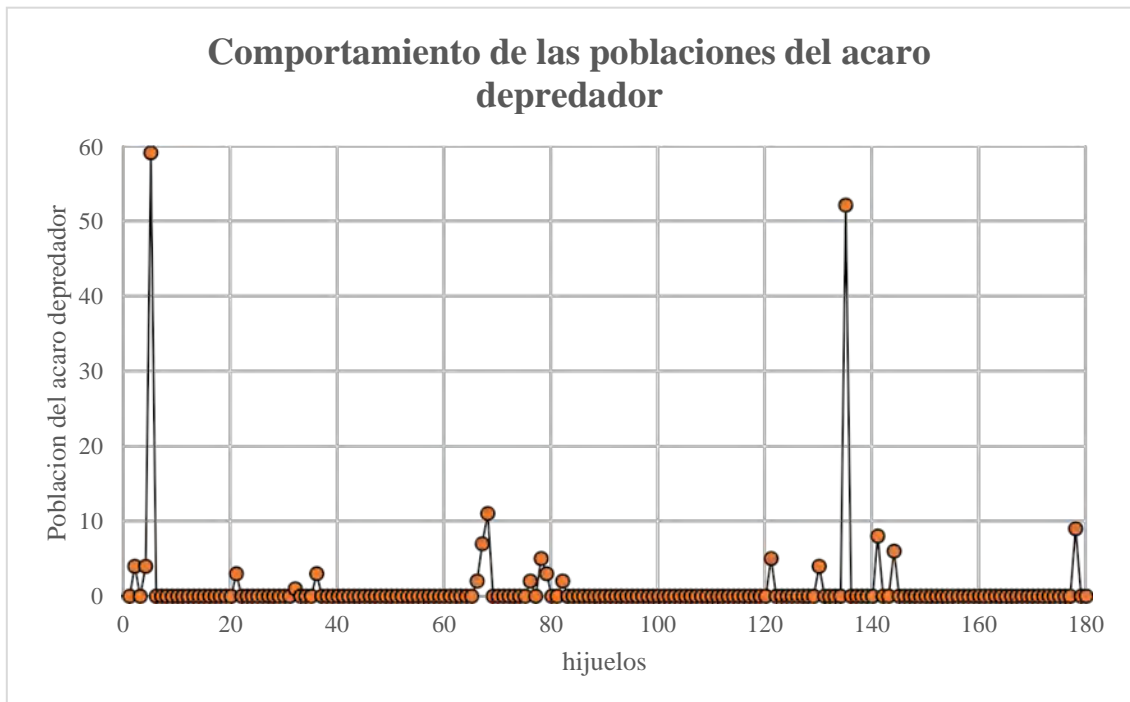
Anexo J: Comportamiento de las poblaciones en la séptima semana de muestreo del fitófago trips causante de la mancha roja en los hijuelos del cultivo de banano orgánico establecido.



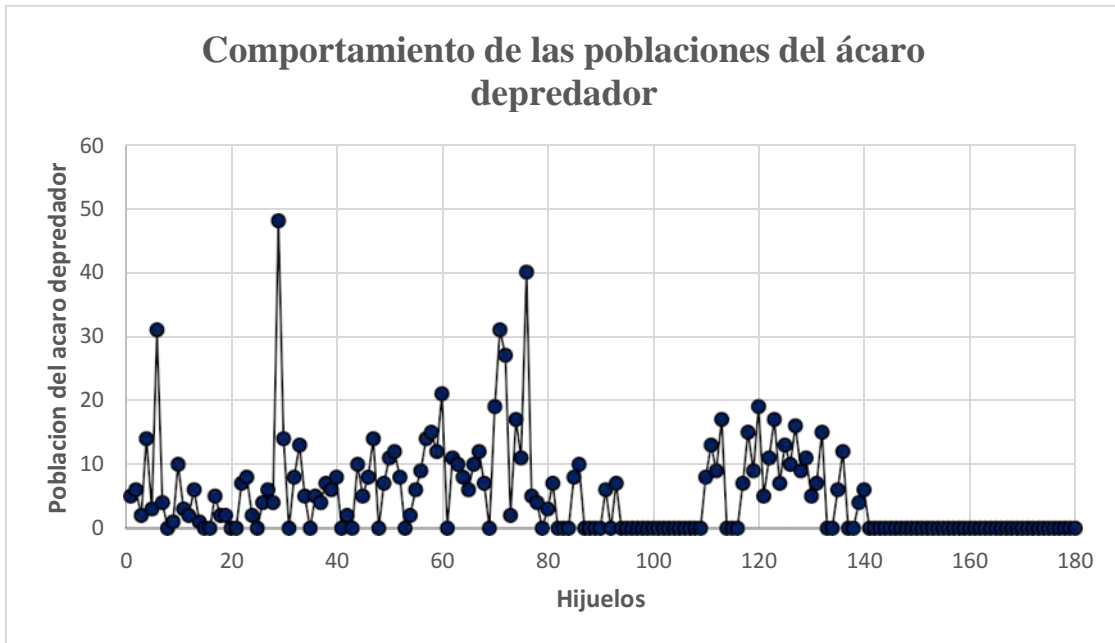
Anexo K: Comportamiento de las poblaciones del trips de la mancha roja en la octava semana de muestreo en los hijuelos del cultivo de banano orgánico establecido.



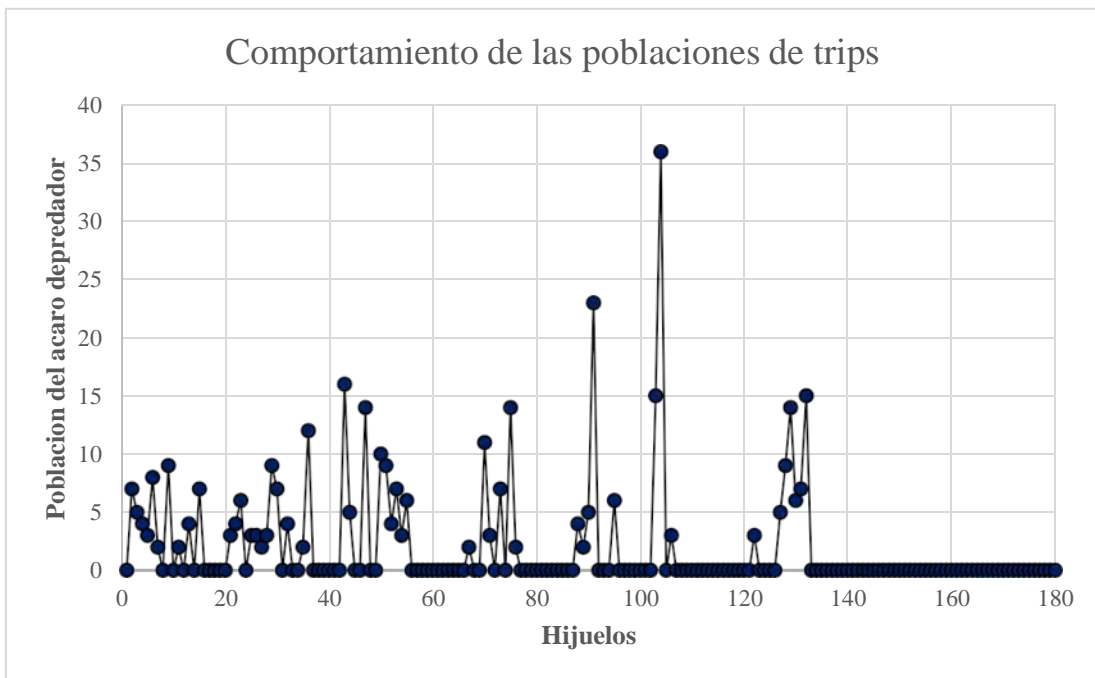
Anexo L: Comportamiento de las poblaciones del ácaro depredador en la semana uno en hijuelos del cultivo de banano orgánico establecido.



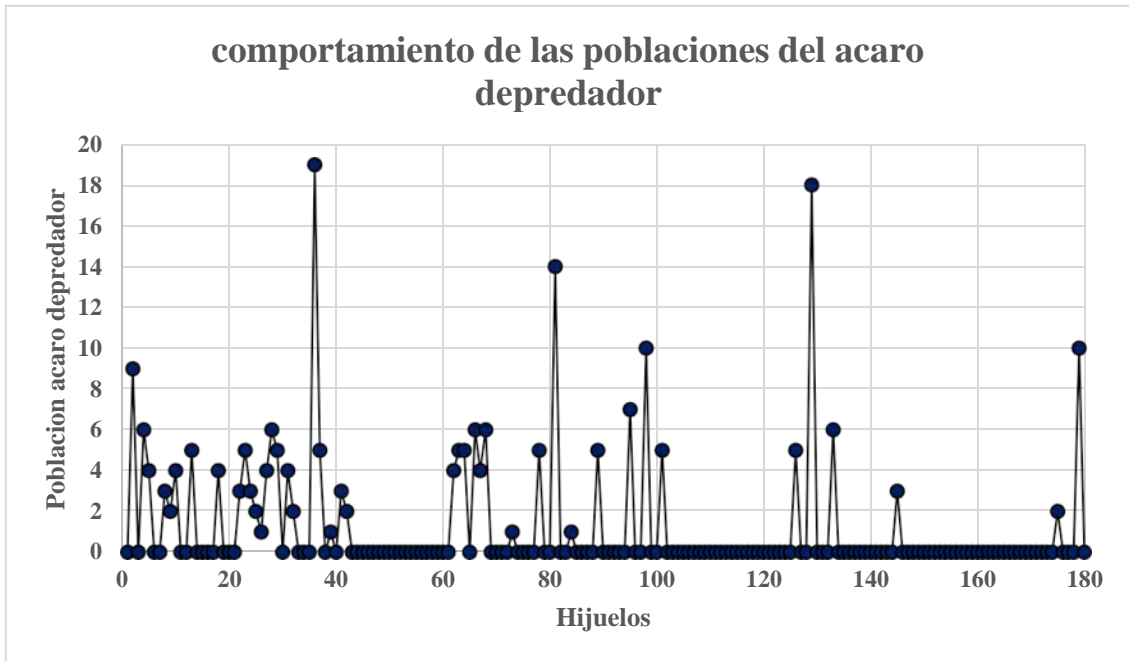
Anexo M: Comportamiento de las poblaciones del ácaro depredador en la segunda semana en hijuelos del cultivo de banano orgánico establecido.



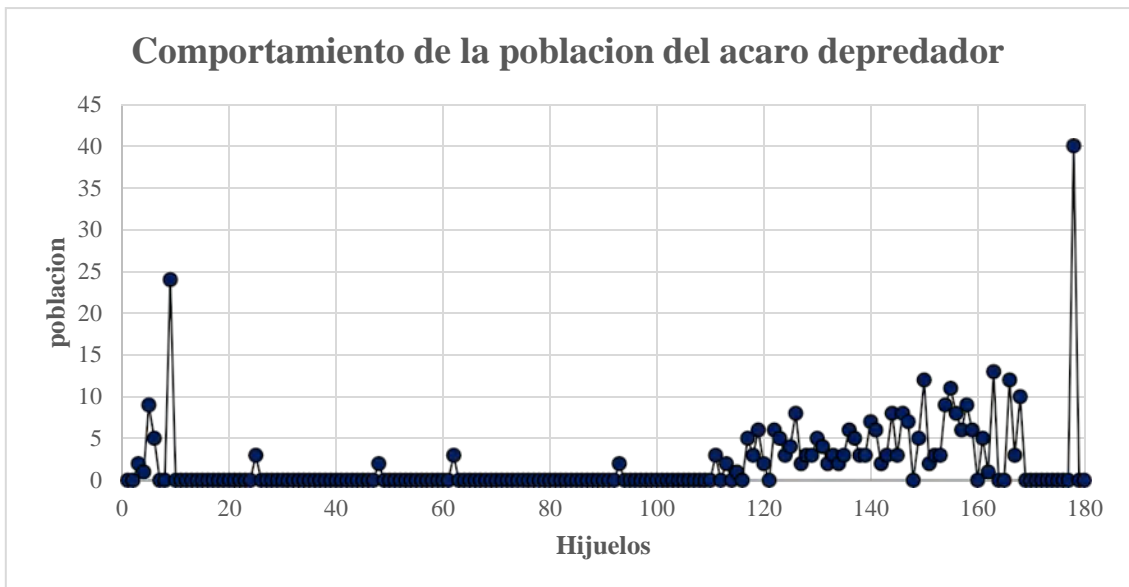
Anexo N: Comportamiento de las poblaciones del ácaro depredador en la tercera semana en hijuelos del cultivo de banano orgánico establecido.



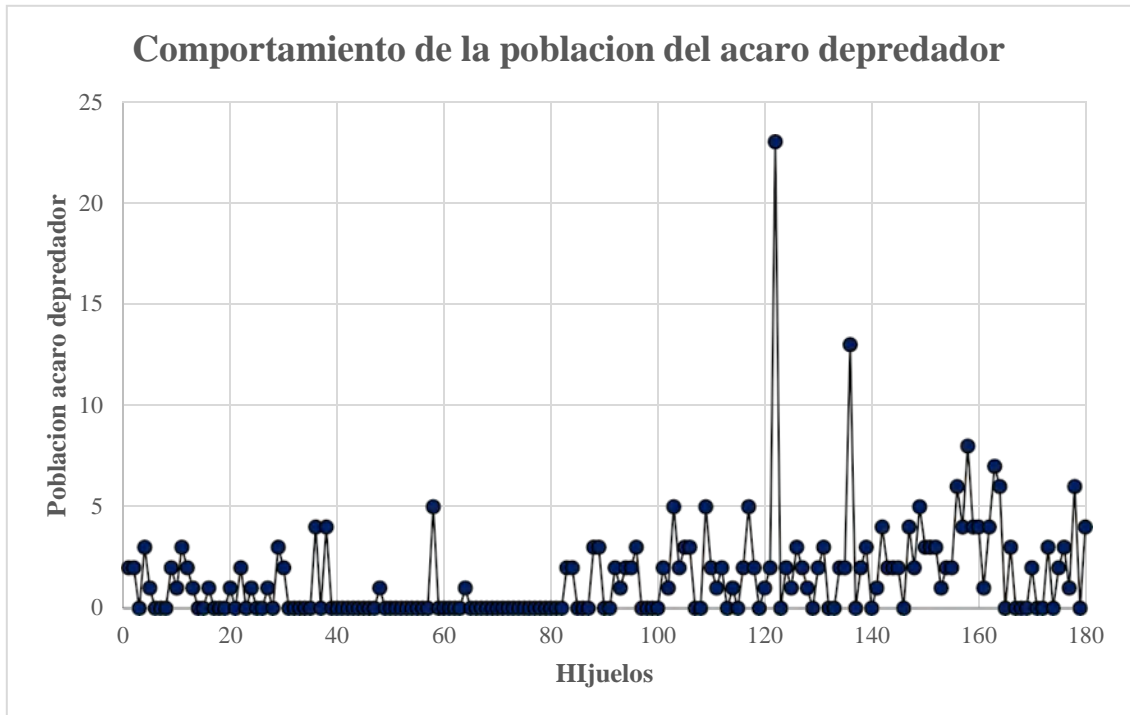
Anexo O: Comportamiento de las poblaciones del ácaro depredador en la cuarta semana en hijuelos del cultivo de banano orgánico establecido.



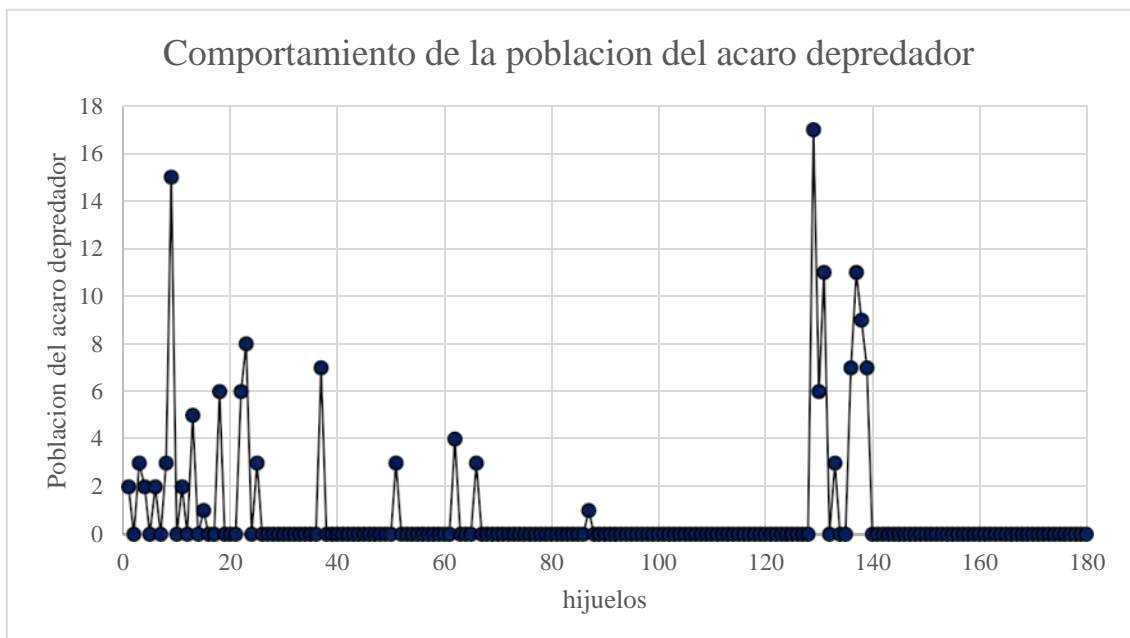
Anexo P: Comportamiento de las poblaciones del ácaro depredador en la quinta semana en hijuelos del cultivo de banano orgánico establecido.



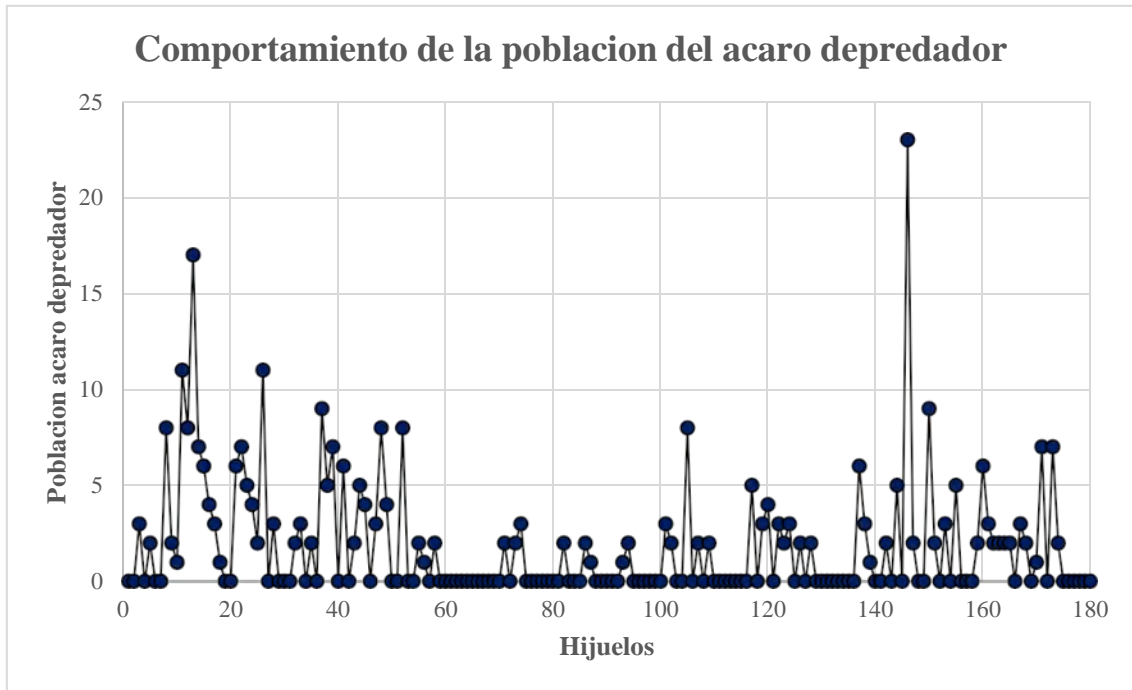
Anexo Q: Comportamiento de las poblaciones del ácaro depredador en la sexta semana en hijuelos del cultivo de banano orgánico establecido.



Anexo R: Comportamiento de las poblaciones del ácaro depredador en la séptima semana en hijuelos del cultivo de banano orgánico establecido.



Anexo S: Comportamiento de las poblaciones del ácaro depredador en la octava semana en hijuelos del cultivo de banano orgánico establecido.



Anexo T: Se observa los hábitos del acaro depredador en los hijos de banano.



Anexo U: Se observa los hábitos del ácaro depredador



Anexo V: se observa las poblaciones del controlador biológico (*Amblyseius swirskii* Athias Henriot) en colonias.



Anexo W: Muestreo de trips y acaro depredador en la base de la inserción de las hojas del tercio superior en hijos.



Anexo X: Poblaciones de trips de la mancha roja en colonias en la base de la inserción de las hojas del tercio superior en hijos.



Anexo Y: Infestación del trips de la mancha roja en la base de la inserción de las hojas del tercio superior en diferentes hijos.



Anexo Z: Monitoreo de poblaciones en la base de la inserción de las hojas del tercio superior en hijos.



Anexo AA: Muestreo en la base de la inserción de las hojas del tercio superior en hijos.



Anexo BB: Monitoreo de poblaciones en la base de la inserción de las hojas del tercio superior en hijos.



Anexo CC: Monitoreo de poblaciones en la base de la inserción de las hojas del tercio superior en hijos chantas.



Anexo DD: Colonias de poblaciones en la base de la inserción de las hojas del tercio superior en hijos.



Anexo EE: Muestreo en realizado en el tercio medio “chantas” y superior



Anexo FF: Muestreo en realizado en hijos de sucesión en el cultivo de banano.



Anexo GG: Muestreo en realizado en el tercio medio “chantas” y superior se observa a la (izq) daño ocasionado por trips de la mancha roja, trips en acto de cúpula y poblaciones de acaro.



Anexo HH: Muestreo en realizado en las chantas de los hijuelos.



Anexo II: Poblaciones del acaro depredador en el tercio medio “chantas” y superior.



Anexo JJ: Poblaciones del acaro depredador en el tercio medio “chantas” y superior.



Anexo KK: Poblaciones del acaro depredador en el tercio medio “chantas” y superior.



Anexo LL: Poblaciones del acaro depredador en el tercio medio “chantas” y superior.



Anexo MM: Poblaciones del acaro depredador en las “chantas” y tercio superior.



Anexo NN: Estudiante responsable de ejecutar los muestreos.



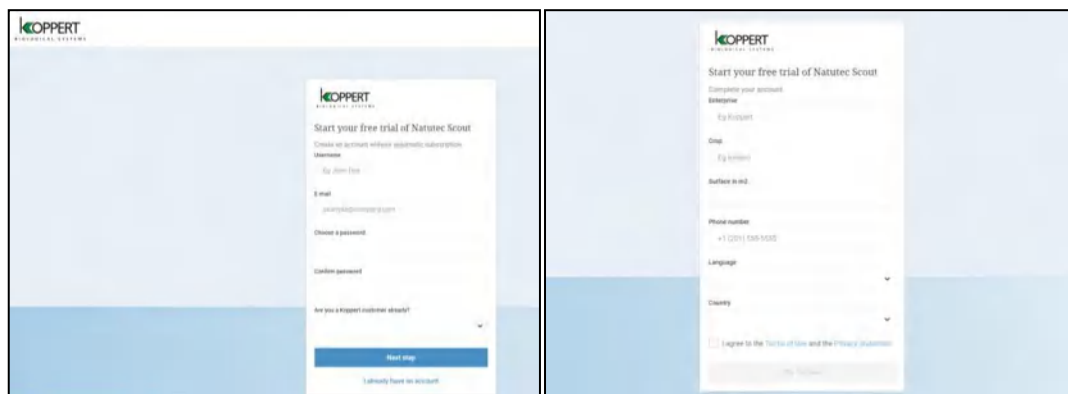
Anexo OO: Cronograma de actividades.

--

Anexo PP: Presupuesto destinado al desarrollo de la investigación.

RUBRO	Cantidad	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
Impresora	1	300,00	300,00
Laptop	1	700,00	700,00
Arriendo departamento	1	700,00	700,00
Resma papel	1	5,00	5,00
Cámara fotográfica	1	250,00	250,00
Teléfono celular	1	400,00	400,00
Marcador	2	1,00	2,00
Esferos	4	0,75	2,80
Lupa	1	5,00	5,00
Guantes	1	2,50	2,50
Cinta	1	7,50	7,50
Mascarilla	1	5,50	5,50
EPP	1	17,00	17,00
Internet	1	30,00	30,00
GPS	1	75,00	75,00
Ácaro depredador	6000 sobres/semana	0,30	1800,00
Estación Meteorológica	1	75000	75,000
Total		\$	79302.3

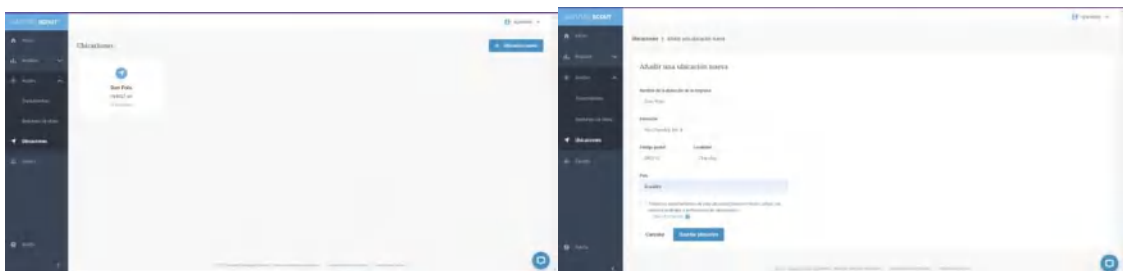
Anexo QQ: Formulario para crear una cuenta en la plataforma Natutec Scout



The image displays two sequential screenshots of the registration process on the Natutec Scout platform. The first screenshot shows the initial registration form with fields for 'Email', 'Choose a password', and 'Confirm password'. The second screenshot shows the 'Complete your account' step with fields for 'Enterprise', 'Crop', 'Cultivar in (id)', 'Phone number', 'Language', and 'Country'.

En un computador en el buscador de internet se ingresa la siguiente dirección web: <https://www.natutecscout.com/en/>, e ingresa de inmediato al tratarse de la primera vez se debe registrar para ello hay contar con el asesoramiento de un asesor técnico comercial de Koppert.

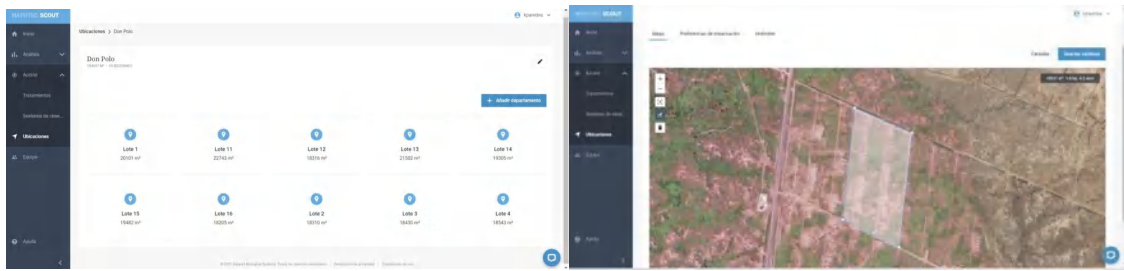
Anexo RR: Ventana para añadir una nueva ubicación de parcelas.



The image displays two screenshots of the Natutec Scout interface. The left screenshot shows the 'Ubicaciones' (Locations) section with a 'Añadir nueva ubicación' button. The right screenshot shows the 'Añadir una ubicación nueva' form with fields for 'Nombre', 'Cultivo', 'Superficie', 'Número de teléfono', 'Idioma', and 'País'.

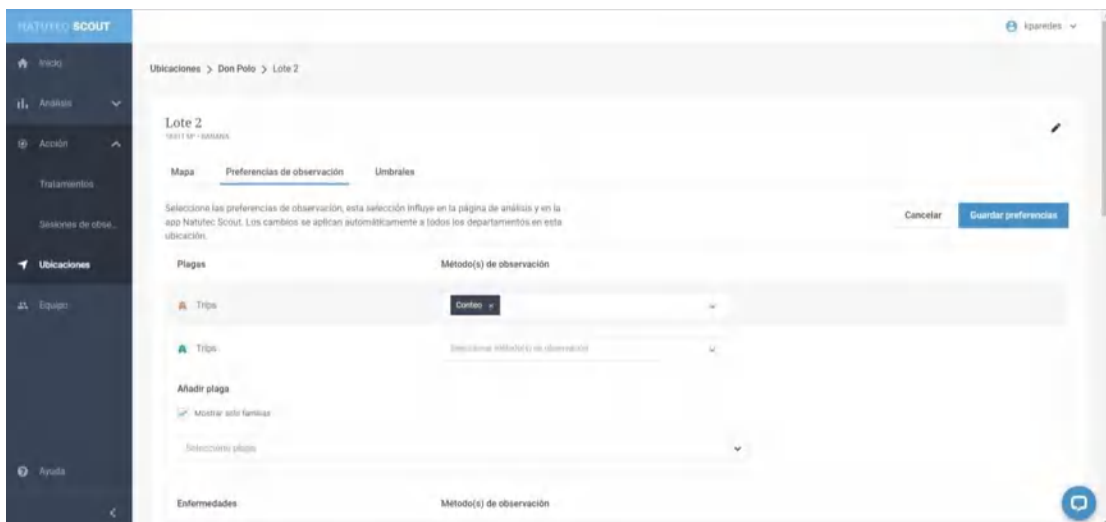
Para crear la cuenta en Natutec Scout se debe llenar un formulario, que consta de dos partes, en la primera con información básica del manager debe ingresar un usuario, correo electrónico e ingresar una contraseña además seleccionar si es cliente de Koppert y agregar el código de identificación. El segundo formulario se compone de información complementaria acerca del nombre de la empresa, cultivo, superficie del cultivo, número de teléfono, idioma y país.

Anexo SS: Ventana en la que se delimita la superficie del terreno.



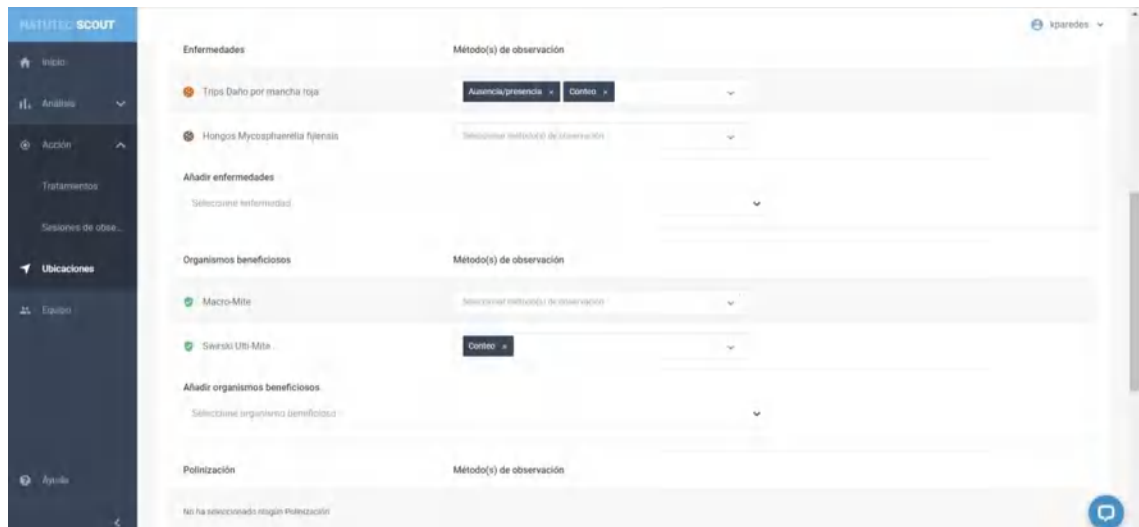
En la barra de menú ubicada en la izquierda se hace click en ubicaciones, donde se abrirá una ventana con las ubicaciones ingresadas. Para añadir una nueva ubicación, se hace click en el botón (+ ubicación nueva), en el siguiente paso será llenar lo referente a información de la nueva ubicación son las siguientes: nombre de la ubicación de la empresa, dirección, código postal, localidad, país y finalmente dar click en guardar ubicación y finalmente se añade la nueva ubicación. (ver anexo 45)

Anexo TT: Ventana de configuración de las preferencias de observación.

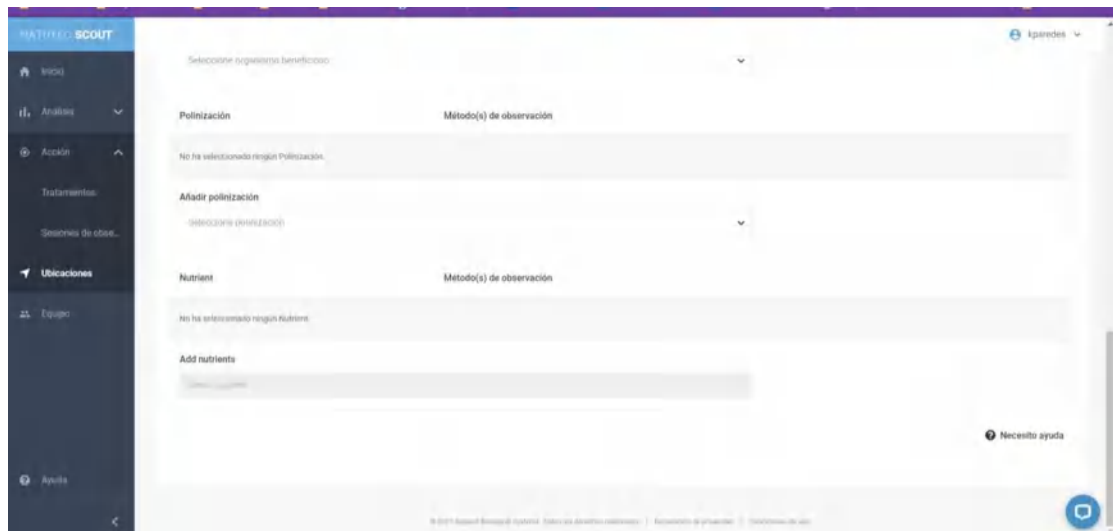


Luego que se añadió la ubicación de la plantación (hacienda), se continuo con los lotes en la que se incorpora área de estudio, para ello se siguió este proceso, primero hacer click en (+ añadir departamento), lo siguiente donde muestra un mapa satelital se procede a seleccionar el terreno con la herramienta de “lápiz” se marcó los puntos en las cuatro esquinas principales que constituyen los límites del lote en cuestión. (ver anexo 46)

Anexo UU: Ventana de configuración de las preferencias de observación del trips.

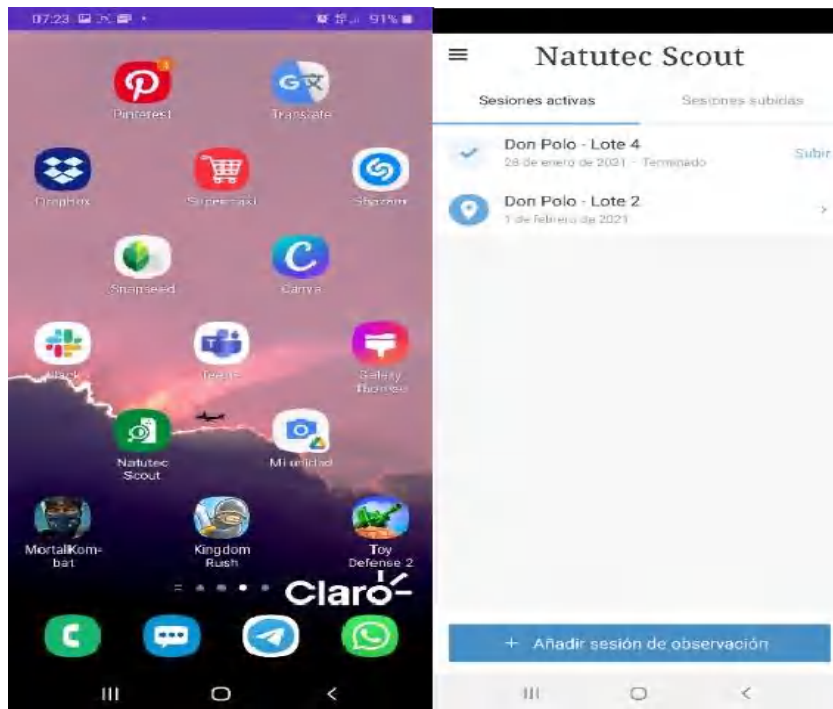


Anexo VV: Ventana de configuración de las preferencias de observación.

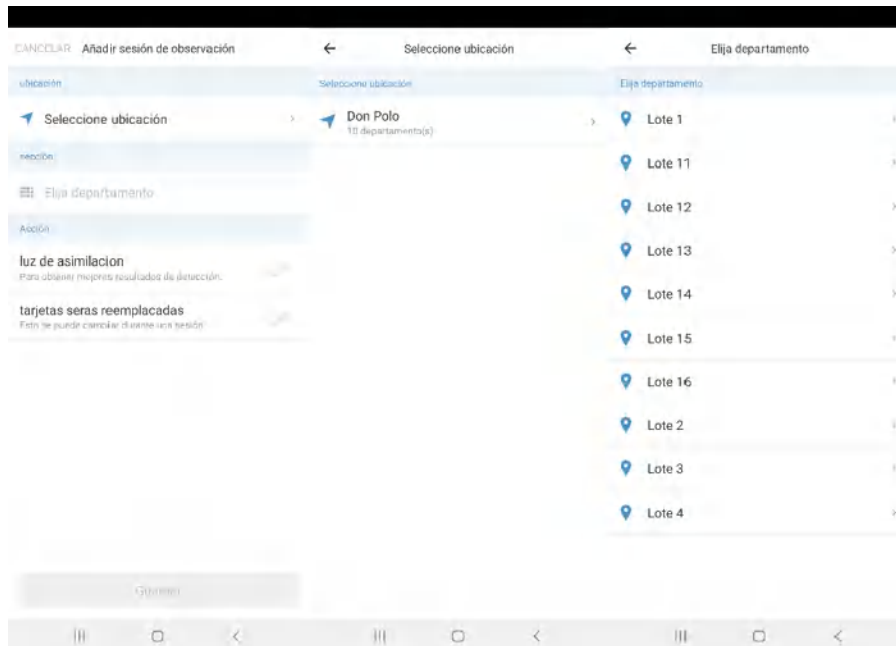


En esta ventana se estableció los parámetros metodológicos de los muestreos realizados, esta sección se conforma de un formulario, en la sección de plagas se especifica el método de observación, se eligió hacerlo a través de conteos, para el caso del trips de la mancha roja también se aplicó para el ácaro depredador.

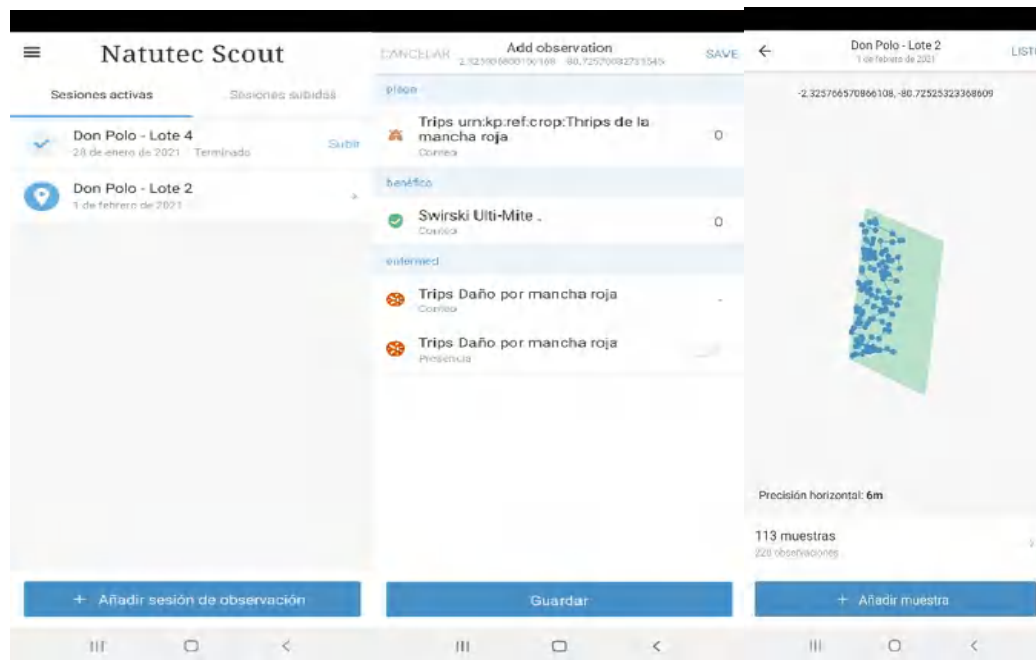
Anexo WW: Pantalla inicio de la aplicación móvil Natutec Scout



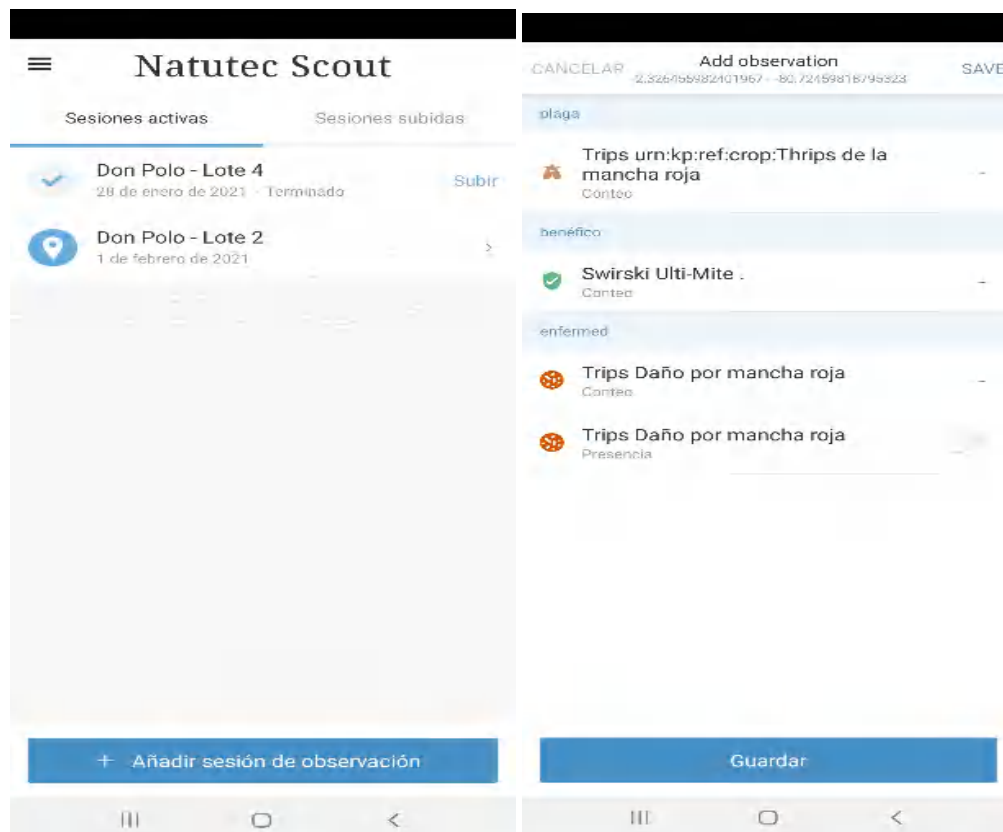
Anexo XX: Procedimiento para añadir una nueva sesión de observación



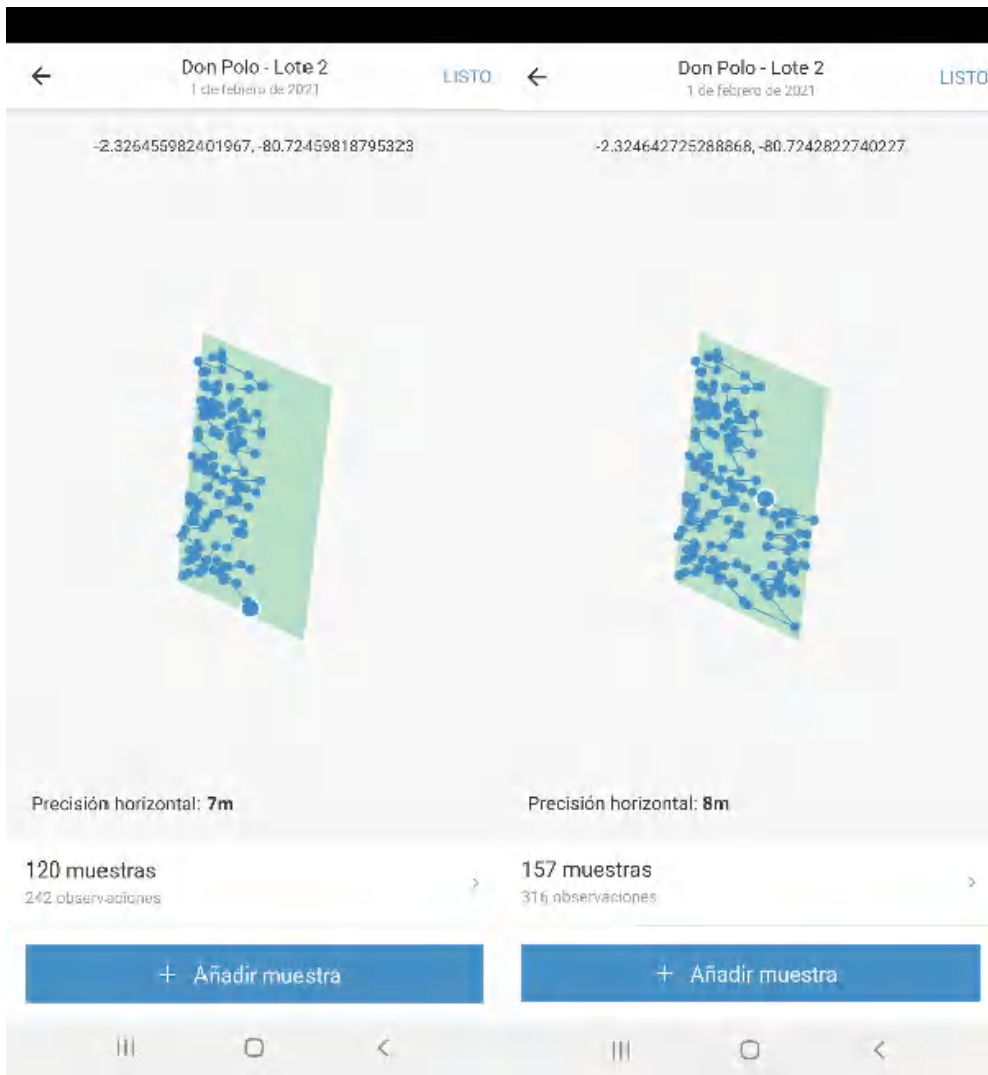
Anexo YY: Inserción de los valores observación en la aplicación móvil Natutec Scout.



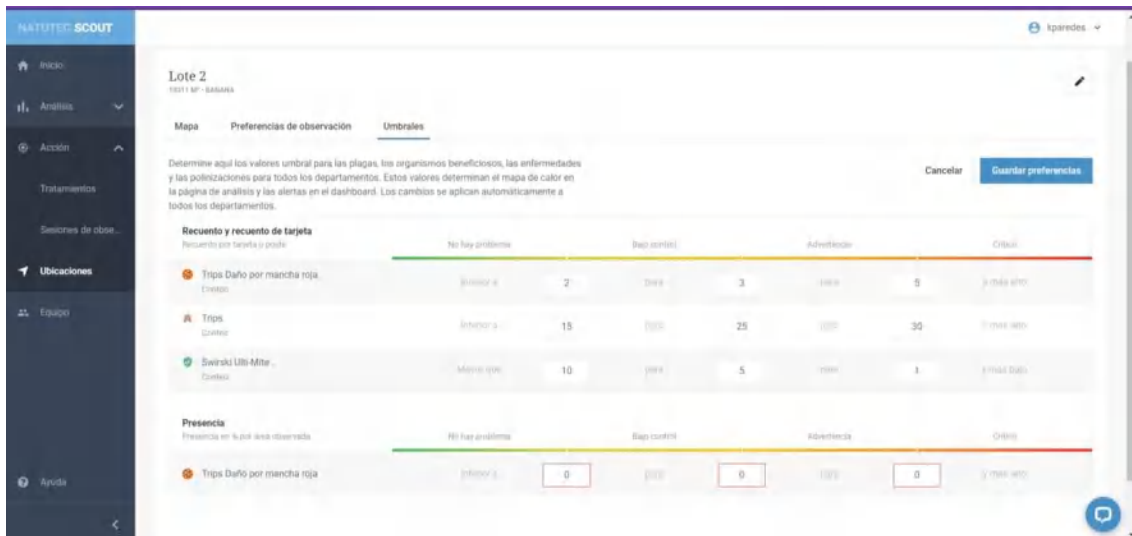
Anexo ZZ: Valores registrados de los muestreos en la aplicación Natutec Scout



Anexo AAA: Valores registrados de los muestreos en la aplicación Natutec Scout



Anexo BBB: Configuración de las preferencias de los valores umbral para trips de la mancha roja y ácaro depredador.



Añadir una sesión

Previo al ingreso a la unidad experimental se debe activar la sesión de observación, este proceso requiere de una conexión a internet, el procedimiento es una vez que se ha ingresado a la aplicación, en la parte inferior aparece un recuadro color lila, + añadir sesión de observación, se selecciona al lote número dos, corresponde al ensayo que se desarrolló. (ver anexo 50)

Al abrir la aplicación se inserta el nombre de usuario y contraseña, una vez que ya ha iniciado sesión, se muestra la pantalla de inicio de la aplicación, lo siguiente presiona en + añadir sesión de observación. Continuando el siguiente paso, presiona en la sección ubicación, seleccione ubicación, y elegimos la ubicación Don Polo y luego se desplegará una lista de todos los lotes que conforman la hacienda, en este caso se selecciona el lote 2, que corresponde al ensayo experimental.

Luego que se ha añadido la ubicación que se ejecuta el muestreo caso se selecciona el lote 2, que corresponde al ensayo experimental, ya en campo se ejecuta normalmente el muestreo de acuerdo a la metodología y se registra en la aplicación, es importante mencionar que no se necesita de internet par. Al momento de ingresar los valores del muestreo (observaciones y conteos) en la aplicación móvil Natutec scout se presiona en Don Polo- Lote 2, y se digita los valores numéricos tanto para trips de la mancha roja y ácaro depredador.



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

**DIRECCIÓN DE BIBLIOTECAS Y RECURSOS DEL APRENDIZAJE
UNIDAD DE PROCESOS TÉCNICOS Y ANÁLISIS BIBLIOGRÁFICO Y DOCUMENTAL**

REVISIÓN DE NORMAS TÉCNICAS, RESUMEN Y BIBLIOGRAFÍA

Fecha de entrega: 12 / 08 / 2021

INFORMACIÓN DEL AUTOR/A (S)
Nombres – Apellidos: <i>Kevin Andres Paredes Freire</i>
INFORMACIÓN INSTITUCIONAL
Facultad: <i>Recursos Naturales</i>
Carrera: <i>Agronomía</i>
Título a optar: <i>Ingeniero Agrónomo</i>
f. Analista de Biblioteca responsable: <i>Lic. Luis Caminos Vargas Mgs.</i>



1436-DBRA-UTP-2021