

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRES
FACULTAD DE AGRONOMIA
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONOMICA



**IDENTIFICACIÓN DE ESPECIES DE INSECTOS PLAGA EN
MANDARINA (*Citrus reticulata*) EN LA ZONA DE LA ASUNTA (Sud
Yungas) DEPARTAMENTO DE LA PAZ**

EDUARDO ADOLFO CAVIEDES MAMANI

LA PAZ- BOLIVIA

2018

**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRES
FACULTAD DE AGRONOMIA
CARRERA DE INGENIERIA AGRONOMICA**

IDENTIFICACIÓN DE ESPECIES DE INSECTOS PLAGA EN MANDARINA (*Citrus reticulata*) EN LA ZONA DE LA ASUNTA (Sud Yungas) DEPARTAMENTO DE LA PAZ

Tesis de Grado presentado como requisito
parcial para optar el Título de
Ingeniero Agrónomo.

EDUARDO ADOLFO CAVIEDES MAMANI

Asesor:

Ing. M. Sc. Teresa Ruiz-Díaz Luna Pizarro

Tribunal examinador:

Ing. Casto Maldonado Fuentes

Ing. Johnny Ticona Aliaga

Ing. Celia María Fernández Chávez

Aprobada

Presidente Tribunal Examinador:

2018

INDICE DE CONTENIDO

	Página
DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTOS	ii
RESUMEN	iii

INDICE

1. INTRODUCCION.....	1
1.2 OBJETIVOS.....	2
1.2.1 Objetivo general.....	2
1.2.2 Objetivos específicos.....	2
2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	2
2.1 Origen del cultivo de mandarina (<i>Citrus reticulata</i>).....	2
2.2 Clasificación taxonómica.....	3
2.3 Características generales.....	3
2.4 Variedades botánicas de mandarina en Bolivia.....	3
2.5 Propiedades del fruto de mandarina.....	4
2.6 Usos de la mandarina.....	4
2.7 Distribución y rendimiento del cultivo de mandarina en Bolivia.....	5
2.8 Mercado nacional e internacional.....	6
2.9 Definición de plaga agrícola.....	6
2.10 Clases de plagas.....	7
2.11 Plagas que afectan al cultivo de mandarina.....	7
2.11.1 Ácaros rojos (<i>Panonychus citri</i>).....	7
2.11.1.1 Descripción y ciclo de vida.....	7
2.11.1.2 Daño e importancia económica.....	8
2.11.1.3 Estado más vulnerable de la plaga.....	8
2.11.1.4 Época crítica para el cultivo.....	9
2.11.2 Pulgones (<i>Aphis spiraecola</i>).....	9
2.11.2.1 Descripción y ciclo de vida.....	9

2.11.2.2	Daño e importancia económica.....	10
2.11.2.3	Periodo crítico para el cultivo	10
2.11.2.4	Estado más vulnerable de la plaga.....	10
2.11.3	Mosca Blanca (<i>Aleurotrixus floccosus</i>)	11
2.11.3.1	Descripción y ciclo de vida.....	11
2.11.3.2	Daño e importancia económica.....	12
2.11.3.3	Estado más vulnerable de la plaga.....	12
2.11.3.4	Periodo crítico para el cultivo	12
2.11.4	Cochinilla acanalada (<i>Icerya purchasi</i>)	13
2.11.4.1	Descripción y ciclo de vida.....	13
2.11.4.2	Daño e importancia económica.....	14
2.11.4.3	Estado más vulnerable de la plaga.....	14
2.11.4.4	Periodo crítico para el cultivo	14
2.11.5	Cotonet (<i>Planoccocus citri</i>).....	15
2.11.5.1	Descripción y ciclo de vida.....	15
2.11.5.2	Daño e importancia económica.....	16
2.11.5.3	Estado más vulnerable de la plaga.....	16
2.11.5.4	Periodo crítico para el cultivo	16
2.11.6	Hormigas	17
2.11.6.1	Descripción y ciclo de vida.....	17
2.11.6.2	Daño e importancia económica.....	17
2.11.6.3	Estado más vulnerable de la plaga.....	17
2.11.6.4	Periodo crítico para el cultivo	17
2.11.7	Trips (<i>Pezothrips kellyanus</i>).....	18
2.11.7.1	Descripción y ciclo de vida.....	18
2.11.7.2	Daño e importancia económica.....	19
2.11.7.3	Estado más vulnerable de la plaga.....	19
2.11.7.4	Periodo crítico para el cultivo	19
2.12	Población.....	19
2.12.1	Monitoreo de poblaciones	20
2.13	Tipos de detección.....	20

2.14	Trampas	20
2.15	Tipos de trampas.....	21
2.15.1	Trampeo.....	21
2.15.2	Muestreo	22
2.15.2.1	Tipos de muestreo	22
3.	LOCALIZACIÓN.....	23
3.1	Ubicación geográfica	23
3.2	Características ecológicas	23
3.3	Flora.....	24
3.4	Fauna.....	24
3.5	Hidrografía	24
3.6	Relieve.....	25
4.	MATERIALES Y METODOS.....	25
4.1	Materiales	25
4.1.1	Materiales de laboratorio.....	25
4.1.2	Materiales de campo.....	25
4.2	Métodos	26
4.2.1	Tipo de investigación	26
4.2.2	Procedimiento experimental	26
4.2.2.1	Construcción de trampas.....	26
4.2.2.2	Selección de la zona de muestreo	27
4.2.2.3	Número de unidades de muestreo.....	28
4.2.2.4	Instalación de trampas.....	28
4.2.2.5	Inspección y revisión de trampas.....	29
4.2.2.6	Frecuencia de muestreo	30
4.2.2.7	Interpretación de resultados de muestreo	30
4.2.3	Análisis estadístico.....	30
4.2.3.1	Estadístico para el procesamiento de datos.....	30
4.2.4	Variables de respuesta	31
5.	RESULTADOS Y DISCUSION	31
5.1	Datos recogidos del estrato A	31

5.1.1	Total de insectos capturados por color y tipo de trampa en el estrato A...	31
5.1.2	Seguimiento de datos durante el periodo de captura	34
5.2	Datos recogidos del estrato B	36
5.2.1	Total de insectos capturados por color y tipo de trampa en el estrato B...	36
5.2.2	Seguimiento de datos durante el periodo de captura	39
5.3	Datos recogidos del estrato C	41
5.3.1	Total de insectos capturados por color y tipo de trampa en el estrato B...	41
5.3.2	Seguimiento de datos durante el periodo de captura	44
5.3.3	Descripción de las plagas capturadas en los diferentes tipo de trampas ..	46
5.4	Tipos de plagas capturadas	51
6.	CONCLUSIONES.....	52
7.	RECOMENDACIONES	53
8.	BIBLIOGRAFIA.....	53
	ANEXOS	

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura

Figura 1 Acaro rojo.....	9
Figura 2 pulgones en mandarina	11
Figura 3 mosca blanca	13
Figura 4 Cochinilla acanalada con ovisaco y larvas	15
Figura 5 Ciclo de vida de los cotonets	16
Figura 6 Hormigas en el tronco.....	18
Figura 7 Trip	18
Figura 8. Ubicación de La Asunta en el departamento de La Paz	23

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía

Fotografía 1 Armado de las trampas pegantes.....	27
Fotografía 2 Trampas colocadas en los árboles de mandarina	29
Fotografía 3 Ácaros rojos sobre una hoja.....	47
Fotografía 4. Restos de fumagina causados por la presencia de la mosca blanca.....	48
Fotografía 5. Cotonet (Planococcus citri)	49
Fotografía 6. Trip sobre una flor en proceso de formación de fruto	50
Fotografía 7. Cochinilla acanalada (Icerya purchassi) sobre tallos de mandarina .	51

INDICE DE GRAFICAS

Gráfica

Gráfica 1 Total de insectos capturados por color y tipo de trampa.	32
Gráfica 2 Promedio de insectos capturados por trampa.....	33
Gráfica 3 Especies de insectos capturados por trampa en el estrato A.....	34
Gráfica 4 Captura de plagas por semana.....	36
Gráfica 5 Total de insectos capturados por color y tipo de trampa	37
Gráfica 6 Promedio de insectos capturados por trampa.....	38
Gráfica 7 Especies de insectos plaga capturados por trampa en el estrato B	39
Gráfica 8 Captura de plagas por semana.....	41
Gráfica 9 Total de insectos capturados por color y tipo de trampa	42
Gráfica 10 Promedio de insectos capturados por trampa.....	43
Gráfica 11 Especies de insectos capturados por trampa en el estrato C	44
Gráfica 12 Captura de plagas capturadas por semana.....	46

DEDICATORIA

A DIOS POR HABERME PERMITIDO LLEGAR HASTA ESTE PUNTO Y HABERME DADO SALUD PARA LOGRAR MIS OBJETIVOS ADEMÁS DE SU INFINITA BONDAD Y AMOR.

LA PRESENTE INVESTIGACIÓN VA DEDICADA A MI MADRE ROSA POR HABERME APOYADO EN TODO MOMENTO, POR SUS CONSEJOS, SUS VALORES, POR LA MOTIVACIÓN CONSTANTE QUE ME HA PERMITIDO SER UNA PERSONA DE BIEN, PERO MAS QUE TODO POR SU AMOR.

AGRADECIMIENTOS

A DIOS POR HABERME DADO LA VIDA Y PERMITIRME LLEGAR HASTA ESTE
MOMENTO DE MI FORMACIÓN PROFESIONAL.

A MI MADRE ROSA MAMANI POR SER EL PILAR MAS IMPORTANTE Y POR
DEMOSTRARME SIEMPRE SU CARIÑO Y APOYO INCONDICIONAL SIN
IMPORTAR NUESTRAS DIFERENCIAS Y OPINIONES.

Y UN AGRADECIMIENTO ESPECIAL A LEONOR A., BLANCA NAVARRA,
FEDERICO H. Y A HELENA K.

RESUMEN

Uno de los mayores problemas que afrontan los agricultores, en nuestro país es la presencia de plagas insectiles, los daños directos (larvas en frutos) e indirectos (limitaciones en la comercialización y consumo de los productos obtenidos) son una limitante para el desarrollo de la fruticultura. En el tiempo que duró el trabajo, se realizó:

La identificación y clasificación de la plaga insectil, que infesta el cultivo de mandarina en la zona de estudio.

Se realizó el monitoreo de diferentes insectos plaga, mediante el trampeo, utilizando trampas artesanales tipo Moericke y trampas pegantes de color amarillo, blanco, y azul; obteniendo una captura mayor, en los meses más cálidos de diciembre y enero, etapa en que las plagas aprovechan la temperatura elevada y humedad para atacar diferentes partes del cultivo de mandarina. Se evaluó la efectividad de las trampas midiendo la cantidad de insectos capturados.

Se identificó siete tipos de plagas en el cultivo de mandarina siendo estas el acaro rojo (*Panonychus citri*), trips (*Pezotrips kellyanus*), cochinillas acanaladas (*Icerya purchassi*), cotonets (*Planococcus citri*), mosca blanca (*Aleurotrixus floccosus*), cigarritas de la familia Cicadellidae, pulgón verde (*Aphis spiraecola*).

El tipo de trampa más adecuada para capturar una mayor diversidad y cantidad de insectos dañinos fueron las trampas Moericke las cuales capturaron un total de 7225 insectos; en cuanto a las trampas pegantes el color amarillo atrajeron una cantidad de 5657 insectos. Las trampas azules y blancas, aunque efectivas solo capturaron un número mucho menor que las dos anteriores siendo 898 insectos capturados en las trampas pegantes azules y 770 insectos capturados en las trampas pegantes blancas

1. INTRODUCCION

Los países del hemisferio norte tienen la mayor producción de cítricos siendo el 58% de la producción mundial y el restante en el hemisferio sur. La producción de mandarinas fue liderada en 2017 por china con 17.350 toneladas siendo el 55% de la producción global seguido por España con 2672 toneladas y en tercera posición marruecos con un 1050 toneladas de mandarinas por año.

La mandarina es uno de los principales cítricos que se cultiva a nivel nacional, durante el año agrícola 2015-2016 se produjeron 225.712 toneladas métricas de mandarina , informó el Instituto Nacional de Estadística (I.N.E. 2017).

En nuestro país se cultivan cinco tipos de cítricos, naranja, mandarina, limón, lima y toronja/pomelo. Para el año agrícola 2015-2016 se produjeron 446.258 toneladas métricas de estos cítricos, en tanto que en la últimas tres campañas agrícolas, la producción de mandarina tuvo un incremento de 5,91% reportó el I.N.E (2017).

Uno de los mayores problemas que afrontan los productores, en nuestro país es la presencia de plagas insectiles, los daños directos (en frutos) e indirectos (limitaciones en la comercialización y consumo de los productos obtenidos) son una limitante para el desarrollo de la fruticultura, por ser la principal restricción para ingresar a mercados externos, por las estrictas medidas de control cuarentenarias que rigen al respecto.

En Bolivia unas 2.200 ha de cítricos son afectadas por los diferentes tipos de plagas siendo la mosca blanca y la cochinilla la principal plaga del país, otras plagas menores son además vectores de diferentes tipos de enfermedades INE 2017.

Por otro lado la producción de mandarina en la zona de estudio es afectada por la presencia de diferentes plagas en el árbol, produciendo una influencia negativa sobre el rendimiento, motivo por el cual el conocimiento de las plagas y el modo

de combatirlos, es por ende una preocupación para los productores que se dedican al rubro.

Se presenta la necesidad, de identificar las plagas insectiles que atacan al cultivo de mandarina en la zona de estudio, por manifestar pérdidas considerables tanto en la cantidad como en la calidad de los frutos, además su forma y grado de incidencia limitan la normal comercialización, representando un serio problema para el productor.

Por ende, para los productores tiene mucha importancia, el efectuar la correcta identificación taxonómica; a través del presente documento; esta actividad contribuirá en la mejora de la producción.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo general

Identificar especies de insectos plaga en mandarina (*Citrus reticulata*) en la zona de La Asunta (Sud Yungas) departamento de La Paz.

1.2.2 Objetivos específicos

- Identificar los insectos plagas existentes en el cultivo de mandarina.
- Describir los daños causados por plagas en la mandarina.
- Determinar la eficacia de dos tipos de trampas en la captura de plagas del cultivo de mandarina.

2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1 Origen del cultivo de mandarina (*Citrus reticulata*)

Magallanes (2005), indica que la mandarina se introdujo en Europa en el siglo XIX y desde allí llegó hasta el continente americano. En la actualidad, los principales países productores son Japón, Israel, Argelia y España. Se dice que su nombre alude al color de los trajes que utilizaban los mandarines de la China Imperial.

2.2 Clasificación taxonómica

Según Magallanes (2005), la mandarina corresponde a la siguiente clasificación taxonómica:

Reino: Plantae

División: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Orden: Sapindales

Familia: Rutaceae

Subfamilia: Citroideae

Tribu: Citreae

Género: Citrus

Especie: Citrus reticulata

2.3 Características generales

Magallanes (2008), indica que, la mandarina (*Citrus reticulata*) pertenece a la familia rutaceae, son de porte menor al naranjo y algo más redondeado.

La raíz es sólida, blanca y, bajo condiciones de cultivo, posee gran cantidad de pelos radiculares.

Las hojas unifoliadas y de nerviación reticulada, con alas rudimentarias pequeñas.

Las flores solitarias o en grupos de 3 ó 4.

El fruto llamado hesperidio, menor que el naranjo y algo más redondeado existen variedades muy semilladas y otras partenocárpicas.

2.4 Variedades botánicas de mandarina en Bolivia

Según Huayhua (2006), en Bolivia se tienen las variedades botánicas:

- Ponkan de tamaño grande color verde-naranja de cosecha temprana buena calidad y mercado insuficiente.
- Clementina de tamaño pequeño a mediano de color naranja intenso calidad buena y agradable aroma y cosecha temprana.
- Incor de tamaño grande, color verde-naranja buena calidad mercado insuficiente y cosecha intermedia y tardía.
- Murcott de tamaño grande color naranja intenso, buena calidad y cosecha tardía.

2.5 Propiedades del fruto de mandarina

Según el Consejo Nacional Citricola (2010), el fruto de la mandarina posee grandes cantidades de vitamina C, por lo cual es recomendable comer entre 4 o 5 piezas de esta fruta al día para satisfacer las necesidades básicas del organismo.

2.6 Usos de la mandarina

Según C.N.C. (2010), es prudente un considerable consumo de mandarina para personas en periodo de lactancia, embarazo o fumadores, además, gracias a sus cualidades como antioxidante es fundamental en el cuidado y prevención de enfermedades degenerativas. En los tratamientos contra la obesidad y las dietas, el consumo frecuente de mandarina actúa de manera positiva como complemento de dichos tratamientos, pues los frutos con altos contenidos de vitamina C suelen causar sensación de saciedad. Las diferentes especies de clementinas poseen grandes concentraciones de fibra, por lo cual son recomendables para evitar enfermedades como el cáncer de colon, el estreñimiento, la obesidad y otras enfermedades cardiovasculares.

Por su importante contenido de potasio, la mandarina es beneficiosa para los procesos de metabolismo en las células que procesan y producen calcio, lo cual fortalece dientes y huesos. En los periodos de invierno el consumo diario de 5 o 6 mandarinas puede prevenir los síntomas de los resfriados, los catarros.

La vitamina C ayuda a prevenir la gripe, molestias de las vías respiratorias altas y en los adultos mayores previene las infecciones ocasionadas por la amigdalitis.

Para desintoxicar el organismo de la polución es necesario licuar entre 6 y 7 mandarinas con cáscaras y sin semillas en agua, endulzar con miel de abejas pura y tomar una taza una hora antes del desayuno por cinco días. Es necesario que las frutas estén frescas y que solo se prepare la dosis justa del día, una taza.

El zumo de la mandarina tomado durante varios días en ayunas es recomendable para desintoxicar y depurar el organismo en casos de tuberculosis. Para prevenir o combatir algunas enfermedades del páncreas es necesario tomar a diario la infusión de la cáscara de mandarina. De dos a cinco veces al día. Ayuda a prevenir algunas enfermedades del hígado, así como también evita el endurecimiento de las arterias y la resistencia a la insulina. Algunos estudios en Japón indican que el consumo diario de la mandarina disminuye el riesgo de cáncer del hígado para aquellos pacientes de hepatitis viral. También tiene beneficios a nivel digestivo, cardiovascular y hepático.

2.7 Distribución y rendimiento del cultivo de mandarina en Bolivia

Según I.N.E. (2017), en el país se cultivan cinco tipos de cítricos: naranja, mandarina, limón, lima y toronja/pomelo, y remarcó que el año agrícola 2015-2016 se produjeron 446.258 toneladas métricas de esos productos.

Respecto a la producción por regiones, el INE informó que la macro región con mayor producción de cítricos está conformada por Yungas y el Chapare, que representan juntas 66,3 por ciento del total nacional, lo que equivale a 146.331

toneladas métricas; le sigue la macro región Chiquitanía y Pantanal con 25,7 por ciento, equivalente a 56.682 toneladas métricas.

"La naranja registra mayor producción en la macro región Yungas y Chapare con 108.471 toneladas métricas, mientras que en la macro región Chiquitanía y Pantanal, la mandarina predomina con 34.549 toneladas métricas", subraya un boletín de prensa.

2.8 Mercado nacional e internacional

Respecto a las exportaciones de productos cítricos, el INE (2017), informó que alcanzaron a 13,2 millones de dólares en 2016 y puntualizó que el producto más exportado fue el limón con 3.896 toneladas, por un valor de 3,1 millones de dólares; seguido de la exportación de 2.168 toneladas de jugo de limón por un monto de 6,1 millones, además de 127 toneladas de aceites esenciales de agrios de limón por un valor de 4,1 millones de dólares.

Los Países Bajos fueron el principal destino de las exportaciones nacionales por un monto de 7,3 millones de dólares, seguido de Estados Unidos con 1,8 millones de dólares.

Las importaciones de cítricos en 2016, llegaron a 0,2 millones de dólares y un peso neto de 2.004 toneladas métricas. El limón peruano es el principal producto importado, complementó el INE.

2.9 Definición de plaga agrícola

Apablaza (1990), indica que se trata de uno o varios factores negativos para la producción agrícola, cuya presencia en número y efecto provoca cambios en la producción y el rendimiento.

Plaga agrícola es una población de animales fitófagos que disminuye la producción del cultivo, reduce el valor de la cosecha e incrementa sus costos de producción. Cisneros (1995).

2.10 Clases de plagas

Saunders y Coto (2004), indican, que las plagas agrícolas se pueden dividir en cuatro grupos, de acuerdo con su importancia y conducta en el campo:

- a) Plagas claves o primarias, casi siempre están presentes y se puede esperar que en cada temporada de cultivo causen pérdidas económicas. Su densidad poblacional fluctúa relativamente poco de un año a otro.
- b) Brotes de plagas, se presentan en un grado bajo, pero pueden aumentar en forma súbita y masiva, usualmente como respuesta a períodos de clima favorable.
- c) Plagas secundarias, casi siempre están presentes en bajas densidades, debido a la acción de sus enemigos naturales.
- d) Vectores, causan poco o ningún daño por sí mismos, pero son importantes en bajas densidades debido a su capacidad de transmitir enfermedades.

2.11 Plagas que afectan al cultivo de mandarina

2.11.1 Ácaros rojos (*Panonychus citri*)

2.11.1.1 Descripción y ciclo de vida

Espadas (2009), indica que los adultos hembra de este ácaro tienen un cuerpo ovalado y son de color rojo oscuro o púrpura y disponen de cerdas o pelos largos en su cuerpo, que se localizan insertados sobre pequeños abultamientos. En su desarrollo, pasa por una fase larvaria (en la que dispone solo de tres pares de patas) y dos fases ninfales, antes de alcanzar el estado adulto como muestra la figura 1.

Los machos son más pequeños que las hembras y de color algo más claro, presentando su cuerpo una forma más aplanada. También, las patas de los

machos son más alargadas que las de las hembras. Los huevos son rojos brillantes, de forma esférica achatada y tienen un pelo largo vertical en su cúspide. Los huevos son depositados preferentemente en el haz de las hojas, pegados al nervio central o a los secundarios.

Los ácaros se mueven con mucha rapidez sobre las hojas, ubicándose tanto en el envés como en el haz de las mismas. No suele producir sedas, aunque ocasionalmente pueden utilizarlas para desplazarse de una hoja a otra o de un fruto a otro.

Su ciclo de vida es de 16 a 18 días. Presentan huevo - larva - ninfa y adulto. El adulto puede durar 12-23 días, la fecundidad es de 20-30 huevos por hembra.

P. citri no presenta diapausa y se desarrolla fundamentalmente en invierno. En veranos prolongados sus poblaciones disminuyen notablemente.

2.11.1.2 Daño e importancia económica

Espadas (2009), menciona que los ácaros se distribuyen por toda la superficie de las hojas y frutos, incluso sobre las ramas verdes tiernas, en los que realizan picaduras para alimentarse, las cuales producen una decoloración inicial blanquecina que posteriormente se va tornando rosado amarillenta en tono mate. Los daños se circunscriben a las hojas y al fruto. Sobre las hojas producen una especie de endurecimiento de estas y un pardeamiento de las mismas, pudiendo causar graves defoliaciones en casos de ataques severos, especialmente en condiciones de ambiente con baja humedad y fuertes vientos.

En el caso de los frutos, si los ataques se producen cuando estos son pequeños, pueden llegar a caer, y si suceden cuando están desarrollados, se produce un cambio de tonalidad en el color de la piel, resultando está en un tono rosado mate más apagado y con manchas que deprecian su valor comercial.

2.11.1.3 Estado más vulnerable de la plaga

Formas móviles (larvas, ninfas y adultos), aunque en general todos los estados son sensibles al no ser un ácaro tejedor y no tener por tanto protección ni siquiera las puestas. Además, los ácaros se instalan incluso en el haz de las hojas durante el otoño, para aprovechar mejor el calor del sol.

2.11.1.4 Época crítica para el cultivo

Espadas (2009), indica que al final de verano y principios de otoño de forma especial, y es menos importante, primavera, aunque es el periodo en que se fraguan las poblaciones que producirán los ataques más tarde.

Ataque a frutos en periodo de viraje de color.

Ataques y proliferación de poblaciones relacionados con tratamientos contra otras plagas, especialmente si estos se hacen en otoño y primavera, ya que es cuando más fauna útil hay en campo.

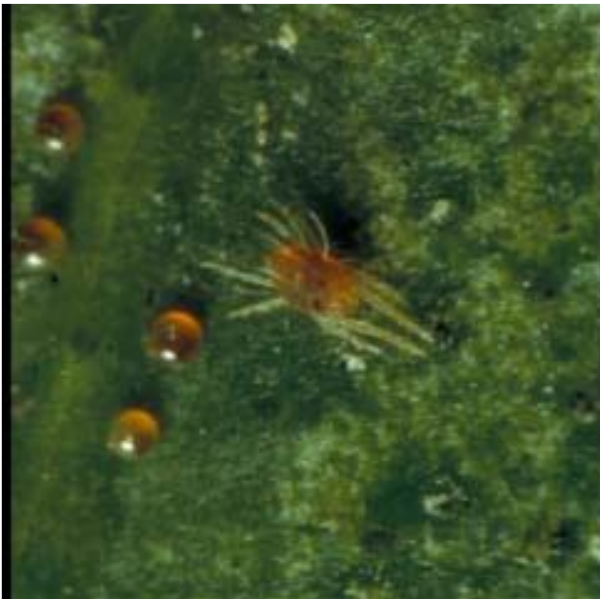


Figura 1 Acaro rojo

2.11.2 Pulgones (*Aphis spiraecola*)

2.11.2.1 Descripción y ciclo de vida

Según Aparicio (1998), produce graves daños en los cítricos. Deforma y enrolla las hojas, desde el ápice hacia el peciolo y desde el haz hacia el envés. Los brotes atacados interrumpen su crecimiento. Produce abundante melaza, a la que acuden las hormigas en gran número. Ocasiona daños de consideración en naranjos y mandarinos y de menor intensidad en limonero.

2.11.2.2 Daño e importancia económica

Los pulgones clavan su pico en los tejidos y se alimentan de los jugos celulares, produciéndose como consecuencia de ello, alteraciones en el crecimiento de las ramas, deformaciones en las hojas y en algunos casos, defoliaciones de los brotes atacados.

Por lo general, los ataques de pulgón son relativamente tolerados por los árboles, aunque en algunas variedades de mandarina de porte reducido, los daños pueden mostrar más severidad y peores consecuencias.

Algunas especies pueden ser vectores del virus de la Tristeza, siendo este el principal daño que pueden producir en los huertos.

2.11.2.3 Periodo crítico para el cultivo

Aparicio et al. (2014), menciona que en primavera-verano para la mayoría de las variedades, coincidiendo con la entrada en brote de los árboles. Eventualmente otoño para ciertas variedades y determinados tipos de cultivos y zonas, que muestran brotes en esa época.

En cualquier época en que los pulgones colonicen el árbol, existe el riesgo de la transmisión del virus de la Tristeza.

2.11.2.4 Estado más vulnerable de la plaga

Cualquiera, antes de que lleguen a enrollarse las hojas como muestra la **figura 2**.

Cuanto más joven sea la colonia, los tratamientos pueden ser más eficientes.



Figura 2 pulgones en mandarina

2.11.3 Mosca Blanca (*Aleurotrixus floccosus*)

2.11.3.1 Descripción y ciclo de vida

Según Garrido (1981), el adulto es una mosca de 2-4 mm de envergadura, con cuatro alas recubiertas de un polvillo blanco como muestra la figura 3.

La plaga se localiza sobre las hojas del cultivo. Las hembras adultas colocan los huevos en el envés de las hojas tiernas, formando semicírculos sobre una fina capa cerosa, que evolucionan dando lugar a larvas que pasan por cuatro estadios, siendo móviles durante el primero. Enseguida se fijan en un lugar del envés y clavan su pico para alimentarse durante toda su vida, perdiendo las patas. A continuación, comienzan a emitir secreciones cerosas en forma de filamentos alrededor de su cuerpo, así como secreción de melaza. Estos procesos aumentan con la evolución de los distintos estadios larvarios, alcanzando su máxima expresión en el último de ellos, tras los cual, emergerán los nuevos adultos. El huevo es arqueado, sin reticulaciones, provisto de un pedicelo por el que se inserta al substrato.

Recién puesto es blanco, adquiriendo pocos días después una coloración beige claro, para tornarse marrón oscuro. A partir del noveno día de ser puesto puede eclosionar, de acuerdo con las condiciones climáticas existentes, con lo cual se inicia la evolución larvaria sucediéndose a continuación cuatro fases larvarias y una ninfal, para al final del proceso emerger el adulto. Estos cuatro estados larvarios y el ninfal, difieren entre sí morfológicamente por la emisión de secreción cérea, que hace que los estados evolutivos más avanzados presenten cierta resistencia a la penetración de los plaguicidas, lo que hace que éstos se muestren ineficaces sobre todo en el cuarto estado larvario y ninfal. Los adultos tienen el cuerpo de color amarillo limón, con una par de alas membranosas, hialinas y pobres en nerviaciones, todo ello cubierto de cera blanca. Su aparato bucal es de tipo chupador.

2.11.3.2 Daño e importancia económica

Garrido (1981), la acción del insecto sobre el árbol se manifiesta por un decaimiento general en caso de fuertes ataques, debido a la succión de savia por parte del insecto. Se produce una reducción de la función de fotosíntesis, debido a la presencia de melaza en las hojas y al desarrollo sobre ella de ciertos hongos (negrilla o fumagina).

Los frutos pueden ser cubiertos también por la melaza y los hongos, dificultando su procesado previo a la comercialización.

2.11.3.3 Estado más vulnerable de la plaga

Los estados más vulnerables de la plaga son las larvas de 1ª, 2ª y 3ª edad y los huevos, debido a que la protección que presentan es menor que las larvas de 4ª edad, que tienen abundantes secreciones céreas y melaza.

2.11.3.4 Periodo crítico para el cultivo

A final de primavera y principios de verano, debido a que en ese periodo, la plaga presenta una mayor agresividad, coincidiendo con los brotes importantes del cultivo, lo que permite una gran rapidez de multiplicación y por tanto, una acción más lenta de los procesos de parasitismo. En otoño, la plaga presenta una actividad menor o más lenta y la acción de los parásitos es más rápida y eficiente.



Figura 3 mosca blanca

2.11.4 Cochinilla acanalada (*Icerya purchasi*)

2.11.4.1 Descripción y ciclo de vida

Ferran (2012), indica que *Icerya* es una cochinilla sin caparazón o escudo protector. El cuerpo de las hembras adultas es de color marrón rojizo y las patas y antenas negras, aunque estos colores quedan generalmente enmascarados por la cera de color blanco harinoso que las cubre.

Además, cuando comienzan la oviposición, desarrollan un ovisaco de sedas blancas adosado a su cuerpo, que puede duplicar o triplicar su volumen, en el interior del cual van depositando los huevos, que permanecerán allí hasta su avivamiento. Estas cochinillas poseen órganos sexuales masculinos y femeninos (hermafrodita).

Los huevos no fecundados dan lugar a machos funcionales (muy pocos) y el resto a hembras que colonizan rápidamente el cultivo.

Las larvas se desplazan sobre la planta, colonizando todas las zonas, especialmente brotes y troncos, formando densas masas de cochinillas, que con el tiempo y por efecto de la negrilla o fumagina que se desarrolla sobre la masa cérea, muestran un aspecto característico.

La hembra adulta mide, incluido el ovisaco, de 6 a 10 mm de largo. Su cuerpo es rojo-naranja con patas y antenas negras. Tiene forma ovoide y largos pelos blancos rodeando el cuerpo. Alrededor del abdomen se desarrollan filamentos céreos compactos que forman un ovisaco, de color blanco con acanaladuras, lleno de huevos, de 200 a 500.

El huevo es elíptico y rosado. Tiene tres estados larvarios. La hembra tiene un tamaño mayor que el resto de las cochinillas descritas anteriormente. Móvil en todos sus estadios, posee un verdadero saco ovígero en su parte posterior donde deposita los huevos.

2.11.4.2 Daño e importancia económica

Los daños de *Icerya* se producen sobre la planta, como consecuencia de la proliferación sin control de las cochinillas, que acaban debilitando al árbol y produciendo su muerte en casos extremos.

Por lo general esta situación es atípica pero no por ello infrecuente y suele aparecer cuando se hacen tratamientos indiscriminados en el cultivo, de forma que se destruye la fauna útil que la depreda, especialmente el coccinélido *Rodolia cardinalis*. Cuando los ataques no son tan severos, los daños se circunscriben a la presencia de cochinillas incluso sobre los frutos y a la presencia de masa algodonosa y negrilla sobre estos.

2.11.4.3 Estado más vulnerable de la plaga

Huevos y larvas recién avivadas.

2.11.4.4 Periodo crítico para el cultivo

Desde primavera (septiembre), a otoño (marzo). Tiene actividad continuada a lo largo de todo el año, solapándose las generaciones.



Figura 4 Cochinilla acanalada con ovisaco y larvas

2.11.5 Cotonet (*Planoccocus citri*)

2.11.5.1 Descripción y ciclo de vida

Ripa (2002), indica que la plaga sobrevive en el cultivo generalmente bajo la hojarasca, en hendiduras y zonas de cortes de poda o en cualquier otra zona protegida del tronco o de la zona de sombra del árbol. Cuando pasa el invierno, las cochinillas entran en actividad y se desplazan para colonizar los frutos, especialmente los que forman racimos de dos o más, ya que encuentran entre ellos, la protección adecuada. El acceso a los frutos y ramas bajas, puede ser a través del contacto de estos con el suelo o con las malas hierbas.

Las hembras son fecundadas por los machos, que son alados y vuelan. Forman un ovisaco pegado a su cuerpo, como una masa algodonosa, que contiene los huevos (entre 100 y 200), y del que van emergiendo las larvas según avivan, las cuales presentan una gran movilidad, desplazándose por el árbol, para colonizar los frutos y otras partes del árbol. Una vez instaladas en su nueva ubicación, forman colonias densas entre los frutos o alrededor de la estrella, que acaban afectándolos, **figura 5**.

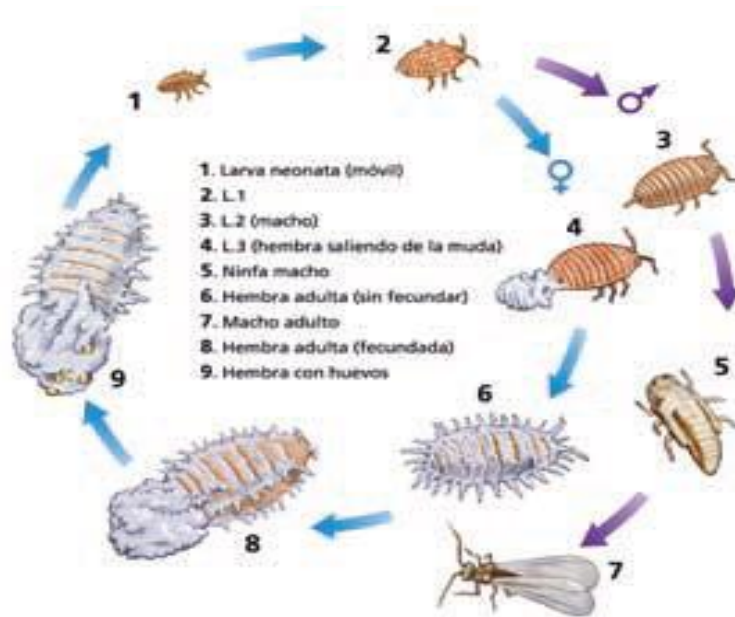


Figura 5 Ciclo de vida de los cotonets

2.11.5.2 Daño e importancia económica

Los daños producidos por el cotonet en cítricos, se circunscribe a los generados en frutos. Las colonias formadas sobre ellos, especialmente en el caso de frutos emparejados o en racimo, acaban llenando de melaza su contorno, sobre la que se desarrollará posteriormente negrilla o fumagina, devaluándolos para su comercialización. Cuando los ataques son precoces, se puede producir una maduración anticipada de los frutos atacados, cayendo al suelo de forma prematura, y ocasionando así, pérdidas de consideración.

Menos importantes son los daños que pueden producirse sobre las hojas o ramas.

2.11.5.3 Estado más vulnerable de la plaga

Larvas recién avivadas.

2.11.5.4 Periodo crítico para el cultivo

En primavera, el periodo crítico es de octubre a diciembre en las zonas más precoces y de noviembre a diciembre en las zonas más frías. En todas las zonas, a finales de verano (febrero-abril) encontramos otro de fuerte incidencia de la

plaga sobre el cultivo. Generalmente se localizan mayores problemas en árboles no podados o con poca ventilación.

2.11.6 Hormigas

2.11.6.1 Descripción y ciclo de vida

Según García (2013), en el huerto podemos encontrar diferentes especies de hormigas, que a su vez pueden tener comportamientos distintos. Las más peligrosas son las que tienen actividad arborícola (figura 6) y buscan la presencia de cochinillas o pulgones para obtener la melaza que segregan, con el fin de llevarla al hormiguero para alimentación de las larvas.

2.11.6.2 Daño e importancia económica

En realidad no causan daños a los árboles o los frutos. Lo que hacen con su presencia en el huerto, es proteger las colonias de cochinillas o pulgones, de los que obtienen la melaza que segregan, con el fin de que no sean molestados, depredados o parasitados y puedan seguir produciendo alimento para las hormigas.

La inhibición que hacen de las labores de depredación o parasitismo espontáneo, puede ser superior al 50%. Cuando se hacen sueltas artificiales para luchar contra alguna plaga, también se produce esa inhibición, pudiendo ser la presencia de hormigas, causa del fracaso del control biológico de la plaga.

2.11.6.3 Estado más vulnerable de la plaga

Obreras desplazándose por el árbol, tronco y suelo. El hormiguero, si se puede localizar y acceder al mismo.

2.11.6.4 Periodo crítico para el cultivo

Cuando el cultivo está siendo atacado por pulgones o cotonets, plagas a las que protegen de otros insectos útiles que las parasitan o depredan, para poder seguir alimentándose de su melaza.



Figura 6 Hormigas en el tronco

2.11.7 Trips (*Pezothrips kellyanus*)

2.11.7.1 Descripción y ciclo de vida

Según Espadas (2010), *Pezothrips* destaca por el color negro de los adultos, aunque otras especies no dañinas también pueden tener el mismo color, por lo que es imprescindible cuando se detecta la presencia de trips de ese color, proceder a una identificación por personal cualificado. Estos se observan principalmente en las flores el adulto es de color negro y mide entre 1,2 y 1,8 mm con dos zonas claras en la base de las alas como se observa en la figura 7.



Figura 7 Trip

2.11.7.2 Daño e importancia económica

Los daños son causados preferentemente por las larvas y se localizan en los frutos, sobre los que son realizados por la plaga al alimentarse, cuando los frutos son pequeños, recién cuajados, y los restos florales permanecen algunas fechas alrededor de ellos, sirviéndoles de refugio. Más tarde, las zonas próximas al pedúnculo y la estrella o el ápice, son las que sirven de refugio a los trips, y en ellas es donde causan principalmente los daños. Estos suelen presentarse en forma de anillo alrededor de las zonas citadas, y en caso de ataques severos, pueden llegar a afectar a toda la superficie del fruto.

Los daños son característicos, en forma de heridas superficiales en la epidermis, con suberificaciones de la piel, que sólo causa un daño estético, pero que deprecia considerablemente el fruto.

2.11.7.3 Estado más vulnerable de la plaga

Adultos y larvas.

2.11.7.4 Periodo crítico para el cultivo

Desde mediada la floración, hasta frutos con 2-3 cms de diámetro. Para Pezotrips, se señala como etapa crítica, el periodo de inicio de caída de pétalos.

Los trips colonizan las flores y los frutitos jóvenes recién cuajados, localizándose alrededor del pedúnculo o del cáliz.

La incidencia de la plaga está ligada a las condiciones del invierno y a su evolución primaveral sobre las malas hierbas.

2.12 Población

Saunders y Cotto (2004), mencionan que, están constituidos por aquellos individuos de la misma especie que comparten un área determinada, interactúan y

procrean entre ellos, tienen una distribución geográfica definida, se pueden caracterizar cualitativamente como escasas o abundantes.

2.12.1 Monitoreo de poblaciones

Según Rogg (2000), para determinar las densidades y dinámicas poblacionales se necesitan observar y conseguir informaciones detalladas sobre las poblaciones de insectos en el campo, para evaluar con métodos científicos la dinámica poblacional, es necesario monitorear una población de insectos sobre un intervalo de tiempo extensivo. El mismo autor menciona que, el monitoreo se la puede realizar a través del trampeo, colocando trampas con atrayentes.

Ruiz (2007), menciona que, el monitoreo es primero y muy importante, bajo el siguiente procedimiento:

- a) La identificación, es muy importante para que se realice de la manera más correcta.
- b) Entrar al campo y para observar que está causando daño en el o los cultivos.
- c) Si no se puede determinar una plaga, se debe sacar una muestra para identificar con un guía o mandar a un laboratorio acreditado por el SENASAG.
- d) Hablar con el dueño de la parcela (es el que conoce mejor el campo, su cultivo y su historia)
- e) Identificar las plagas y organismos benéficos.

2.13 Tipos de detección

Son dos el trampeo y muestreo. Estas actividades nos permiten obtener información sobre la presencia de una plaga determinada, su distribución, monitoreo, dinámica de la población y además evaluar las medidas de control recomendadas. Aluja (1993).

2.14 Trampas

F.A.O. (2015), indica que, las trampas son dispositivos que atraen a los insectos para capturarlos o destruirlos; comúnmente se utilizan para detectar la presencia de insectos o para determinar su ocurrencia estacional y su abundancia, con miras a orientar formas de control.

2.15 Tipos de trampas

Rogg (2000), existen una gran selección de trampas para la colecta de insectos tanto del suelo, vegetación y aire entre las más conocidas se tiene:

- Trampa cebo, muchos insectos son atraídos por sustancias químicas sintéticas o naturales, son usados para este propósito los frutos en fermentación, feromonas, melaza, etc.
- Trampa de luz, aprovecha el comportamiento de insectos al ser atraídos por diferentes ondas de luz, especialmente insectos nocturnos.
- Trampa de color, aprovecha de la atracción de insectos a diferentes colores, especialmente amarillos y azules, atraen insectos voladores.
- Trampa pegajosa, atraen insectos por su preferencia de color, los insectos se posan sobre el material, el cual está cubierto por una sustancia pegajosa.
- Trampa malaise, usada para la captura de insectos voladores, muchas veces para estudios ecológicos de insectos.
- Trampa caída, utilizadas para la captura de insectos del suelo, son pequeñas botellas de vidrio insertadas en el piso.

2.15.1 Trampeo

Es una actividad esencial, que permite detectar la presencia de una plaga, monitorear su población, proporciona la información necesaria para diseñar las estrategias de control. Aluja (1993).

Aluja (1993), existen cuatro fines básicos para los que se aplican programas de trampeo:

- ✓ Fines cuarentenarios, certificar que determinada región se encuentra libre de una plaga.

- ✓ Investigación, identificación de especies, distribución de las mismas, desarrollo de métodos.
- ✓ Manejo integrado de plagas, en este caso, el trampeo es arma esencial en la que se basan muchas de las acciones.
- ✓ Programa de erradicación, determina su distribución y actuación en el campo

2.15.2 Muestreo

Esta actividad ayuda a determinar la infestación de la plaga, corroborando los resultados del trampeo. SARH (1992).

Aluja (1993), indica que para determinar un sistema de muestreo es necesario tener perfectamente definidos los objetivos:

- ✓ Localización geográfica y determinación de las especies presentes, se sigue un muestreo general de amplio espectro.
- ✓ Erradicación de la plaga, en este caso se seguirá un muestreo intensivo. Se recolectara el mayor número posible de muestras.
- ✓ Corroborar la efectividad de un programa de control, en este caso los muestreos deben ser constantes y técnicamente avalados.
- ✓ Fluctuación y dinámica de población, además de conocer el número de adultos capturados en las trampas es importante tener datos sobre la infestación real del insecto.

2.15.2.1 Tipos de muestreo

a) Al azar, sin importar si la parte a ser tomada en cuenta para el muestreo está afectada o no, se realiza con la finalidad de determinar el grado de incidencia económica de la plaga, cuales son los daños directos y reales de una zona, estos valores se determinan en porcentajes de arbol infestado y sirve para hacer cálculos estadísticos sobre las perdidas reales ocasionadas.

b) Dirigidos, en este caso se colectan las partes afectadas con síntomas de infestación, con la finalidad de determinar las partes más atacadas en la zona y de donde están saliendo mayor cantidad de adultos.

3. LOCALIZACIÓN

3.1 Ubicación geográfica



Figura 8. Ubicación de La Asunta en el departamento de La Paz

3.2 Características ecológicas

Según el Plan de Desarrollo Municipal 2011 (PDM), El clima del municipio de La Asunta corresponde en general a los regímenes subtropicales y tropicales, presenta una variación climática por las grandes diferencias geomorfológicas y altitudinales, de 390 m.s.n.m. en la cordillera oriental. La precipitación anual varía desde 1000 a 2500 mm. Siendo enero y febrero los meses con mayor precipitación. La temperatura media anual alcanza los 24°C

3.3 Flora

Se caracteriza por los tipos de vegetación que se presentan en zonas agro-ecológicas identificadas y en función a los pisos altitudinales existentes, la flora es heterogénea mixta con especies de árboles y arbustos siempre verdes.

Siendo las principales especies nativas se encuentra el chíji, andrés huaylla, helechos, chima, motacú, pacay, palma, palo santo, y entre las especies cultivadas el banano, naranja, lima, limón, mandarina, coca, coco, palta, piña, papaya, etc.

3.4 Fauna

La fauna silvestre forma parte de los recursos naturales renovables que aportan al equilibrio ecológico y evolutivo del sistema de medio ambiente.

Entre las principales especies de fauna encontramos ardillas, quipas(chancho de monte), comadreas, jochi, mono colorado, mono nocturno, tucanes, lechuza, águila, murciélagos, tejones y venados de cola blanca. Y entre los de crianza doméstica cerdos, conejos, gallinas, patos, peces (surubí, sábalo), vacas.

3.5 Hidrografía

El municipio de La Asunta pertenece a la cuenca del río Amazonas, la sub cuenca del río Boopi que tiene como afluente al río Talampaya y otros tiene la característica de ser torrentoso en época de lluvias.

3.6 Relieve

El territorio del municipio de La Asunta se caracteriza por presentar un relieve topográfico accidentado e irregular, con elevaciones empinadas, montañas, serranías con depresiones pronunciadas y planicies onduladas que son parte de la cordillera oriental.

Las montañas conforman cadenas de pliegues de la cordillera oriental, que van disminuyendo de altitud y pendiente a medida que se acercan hacia el territorio subtropical.

4. MATERIALES Y METODOS

4.1 Materiales

4.1.1 Materiales de laboratorio

- Microscopio
- Porta objetos
- Lupa
- Placas petrí
- Alcohol al 70%
- Frascos transparentes

4.1.2 Materiales de campo

- Trampas artesanales Moericke
- Termómetro
- Higrómetro
- GPS

- Cámara fotográfica
- Navaja
- Marcadores
- Palos delgados de madera
- Bolsas plásticas de color amarillo, blanco y azul
- Esencia de vainilla
- Miel
- Planillas de control
- Etiquetas

4.2 Métodos

El trabajo se desarrolló, en el municipio de la Asunta. La principal fuente para recolectar la información fueron los habitantes del lugar, fueron ellos los que indicaron la presencia de anomalías y muerte en los árboles.

4.2.1 Tipo de investigación

La investigación es de tipo descriptivo, debido a que se realizó una prospección de insectos plaga en mandarina, en un área determinada.

4.2.2 Procedimiento experimental

4.2.2.1 Construcción de trampas

Para la construcción de trampas pegantes y Moericke de tipo artesanal, se utilizó como material, hule de color amarillo azul y blanco, con la ayuda de un estilete se procedió a dividir en tiras de un metro y como vienen unidas por dos lados fue cuestión simplemente de colocar trozos de madera rectos arriba y abajo para el primero y recipientes de color amarillo de plástico para el último.



Fotografía 1 Armado de las trampas pegantes

4.2.2.2 Selección de la zona de muestreo

Para la selección de las zonas de muestreo, se realizó una inspección preliminar del lugar. Tomando en cuenta la superficie de cultivo, la cantidad de árboles frutícolas de cada especie, porque además del cultivo principal se podía encontrar cultivos de mango, papaya, palta, banano, lima, limón, coca, naranja, cacao.

En la comunidad de La Asunta, se seleccionó, la zona más representativa, con árboles de mandarina, con una superficie de 6 hectáreas.

La disposición de los arboles no seguían un patrón establecido, no se llegaba a distinguir las filas ni las hileras.

En la zona de muestreo se eligió principalmente tres estratos uno alto, medio y bajo.

Ya que cada uno de estos estratos tiene una característica diferente, siendo el estrato A un espacio enteramente de árboles frutales y otros árboles los cuales no reciben ningún tipo de manejo cultural, el estrato B rodeada casi enteramente del cultivo de coca y el estrato C cuenta con algunos árboles frutales, cultivo de coca y se encuentra en la zona periurbana del pueblo de La Asunta.

4.2.2.3 Número de unidades de muestreo

Se realizó en función a la superficie cultivada:

- Se tomaron como referencia 27 árboles, marcados con números en cartulina plastificada, y eligiendo 9 árboles para cada una de las tres zonas.
- Se colocaron en cada estrato cuatro trampas pegantes amarillas, cuatro trampas azules, cuatro trampas blancas y nueve trampas Moericke.
- En cada árbol se colocaron dos trampas pegantes de un color determinado así sumando doce trampas pegantes en seis árboles, y tres trampas Moericke en tres arboles por cada estrato.

4.2.2.4 Instalación de trampas

Para esta etapa se instalaron las trampas a una distancia prudencial de cada árbol y a una altura de 70 cm del suelo en el caso de las trampas pegantes el adhesivo usado fue grasa en las trampas de los tres colores como se observa en la figura 8.

En el caso de las trampas Moericke se utilizaron recipientes de color amarillo ya que estos tiene un espectro luminoso de aproximadamente 500 a 600 nm de absorción luminosa, este color en especial ejerce una mayor atracción en los pulgones, estos recipientes se colocaron con una cantidad de agua específica y

esencia de vainilla, además de estar ubicadas a diferentes alturas de 0.60 m, 0.80 m, y 1 m.



Fotografía 2 Trampas colocadas en los árboles de mandarina

4.2.2.5 Inspección y revisión de trampas

La inspección de trampas se realizó cada 3 días, para cada tipo de trampas, bajándolas del árbol con la ayuda del elevador se procedió a la revisión, esto en caso de las trampas Moericke, aquellas que contenían insectos fueron llenadas con agua para posteriormente vaciar su contenido en un colador con malla fina que permita el escurrimiento del líquido, obteniendo de esta forma especímenes y continuando con la separación y clasificación de los mismos.

Para el caso de las trampas pegantes se realizó un conteo de las principales plagas cuyo reconocimiento no fue complicado para luego realizar el conteo y clasificación.

Para ambos tipos de trampas los insectos que generalmente no son contabilizadas como plagas fueron clasificados y contados.

4.2.2.6 Frecuencia de muestreo

El muestreo y toma de datos se realizó cada siete días midiendo el número de especies de plagas atrapadas y clasificándolas.

4.2.2.7 Interpretación de resultados de muestreo

Para la evaluación de la plaga capturada en las trampas colocadas en los árboles se determinó el porcentaje de infestación de las plagas en el cultivo de mandarina y los insectos que pueden o no ser una amenaza para el cultivo.

4.2.3 Análisis estadístico

4.2.3.1 Estadístico para el procesamiento de datos

Este estadístico se utilizó para procesar los datos y sacar una media de los insectos capturados por trampas:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n xi}{n}$$

Donde:

xi : clase

n : número de clases

Σ : Sumatoria (desde $i = 1$, hasta $i = n$)

4.2.4 Variables de respuesta

- Cantidad de insectos atrapados en las trampas.
- Número de árboles afectados por las plagas.
- Área considerada como infestada o libre de plagas.

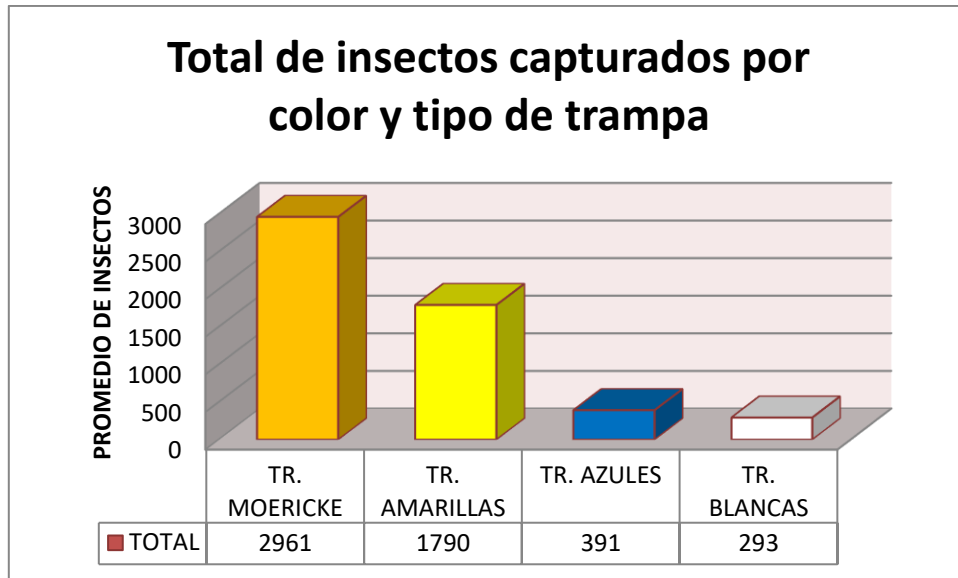
5. RESULTADOS Y DISCUSION

5.1 Datos recogidos del estrato A

El estrato considerado la zona alta de la finca, con cuatro trampas color amarillo, cuatro blancas, cuatro azules y 9 trampas Moericke los datos tomados semana a semana se encuentran en el anexo A.

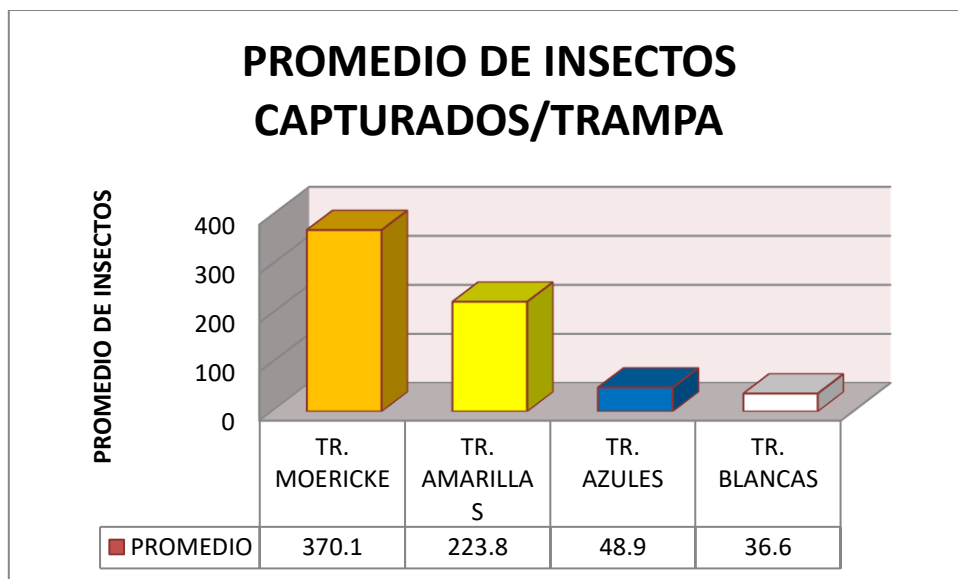
5.1.1 Total de insectos capturados por color y tipo de trampa en el estrato A

En la Grafica 1 se muestra el total de insectos plagas capturadas durante las ocho fechas de muestreo, y como se puede observar la trampa tipo Moericke fue la que mayor número de insectos capturó con un total de 2961 insectos plaga. En segundo lugar quedo la trampa pegante amarilla con un adhesivo de grasa y un total de 1790 insectos plaga atrapados, mientras que en tercer lugar quedaron las trampas pegantes azules con 391 insectos plagas capturadas y por ultimo las trampas blancas que presentaron el menor número de capturas con 293 insectos.



Gráfica 1 Total de insectos capturados por color y tipo de trampa.

Sin embargo en la Grafica 2 se muestra el promedio de captura por color y tipo de trampa y como se puede observar sumando las ocho fechas de captura el promedio máximo de captura en este estrato fueron de las trampas Moericke con 370.1 insectos plaga, en segundo lugar quedaron las trampas amarillas con 223.8 insectos, las trampas azules y blancas quedaron con un promedio de 48.9 y 36.6 respectivamente.

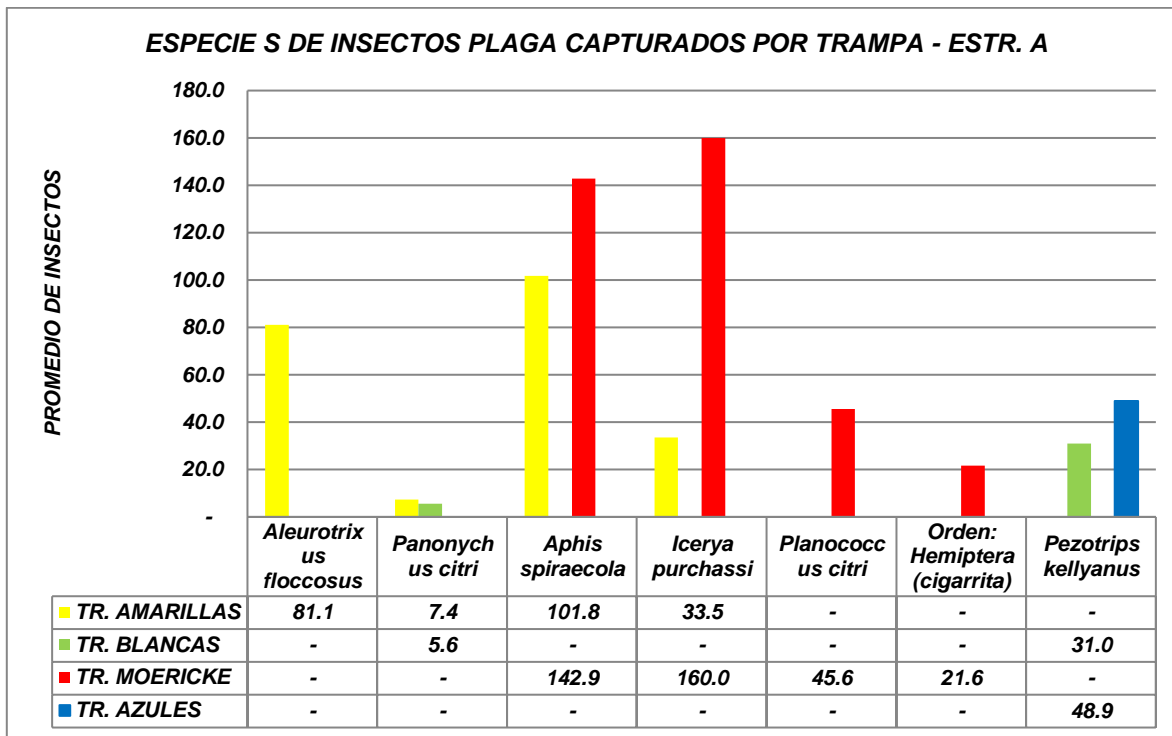


Gráfica 2 Promedio de insectos capturados por trampa

La grafica 3 muestra el promedio de especies capturadas por tipo de trampa, aquí podemos observar que las trampas Moericke con atrayente de esencia de vainilla fueron las que capturaron una variedad mayor que las demás trampas capturando un promedio de 142,9 pulgones verdes (*Aphis spiraecola*), 160 cochinillas acanaladas (*Icerya purchassi*), 45,5 cotonets (*Planococcus citri*), 21,6 cigarritas de la orden hemiptera, en segundo lugar y aunque con un mismo número de especies pero menor número de plagas capturadas quedaron las trampas amarillas las cuales capturaron un promedio de 81,1 moscas blancas (*Aleurotrixus floccosus*), acaro rojo (*Panonychus citri*), 101,8 pulgones verdes (*Aphis spiraecola*), 33,5 cochinilla acanalada (*Icerya purchassi*); en tercer lugar quedaron las trampas azules las cuales capturaron un solo tipo de insecto que fueron trips (*Pezotrips kellyanus*) con un promedio de 48.9 insectos, y en último lugar quedaron las trampas blancas que tuvieron un promedio de captura de 5,6 acaro rojo (*Panonychus citri*) y 31 (*Pezotrips kellyanus*).

De acuerdo con (Terron-Silva *et. al.*, 2006) los dípteros, hemípteros tienen una preferencia marcada por la longitud de onda del amarillo intenso y estos resultados coinciden con los obtenidos en la gráfica 2 la cual muestra un alto nivel de captura en las trampas amarillas y Moericke de estas ordenes.

Según el Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (2016), las trampas adhesivas azules atraen un solo tipo de insectos trips y las trampas blancas atraen ácaros los cual es similar a los resultados obtenidos en las trampas azules y blancas, aunque con la diferencia que además de mostrar preferencia por las trampas blancas el acaro rojo (*Panonychus citri*), mostro una atracción por el color amarillo.



Gráfica 3 Especies de insectos capturados por trampa en el estrato A

5.1.2 Seguimiento de datos durante el periodo de captura

En la gráfica 4 se señala la fecha de mayor captura en base al tipo y color de trampa, nos damos cuenta que la fecha de mayor captura fue la octava con 781 plagas entre los cuatro tipo de trampas y la fecha de menor captura fue la tercera sumando un total de 545 plagas capturadas (**ver anexo 2**).

La fluctuaciones se pueden atribuir al tiempo atmosférico (**anexo 3**) ya que en los dos meses que se colocaron dos trampas gran parte de este periodo hubo una gran precipitación pluvial, donde los insectos obviamente se escondían y algunos fueron desprendidos de las trampas como se observa durante la segunda y tercera semana en la cual la precipitación hizo que las plagas se desprendieran de las trampas pegantes y las trampas Moericke rebalsaran su capacidad.

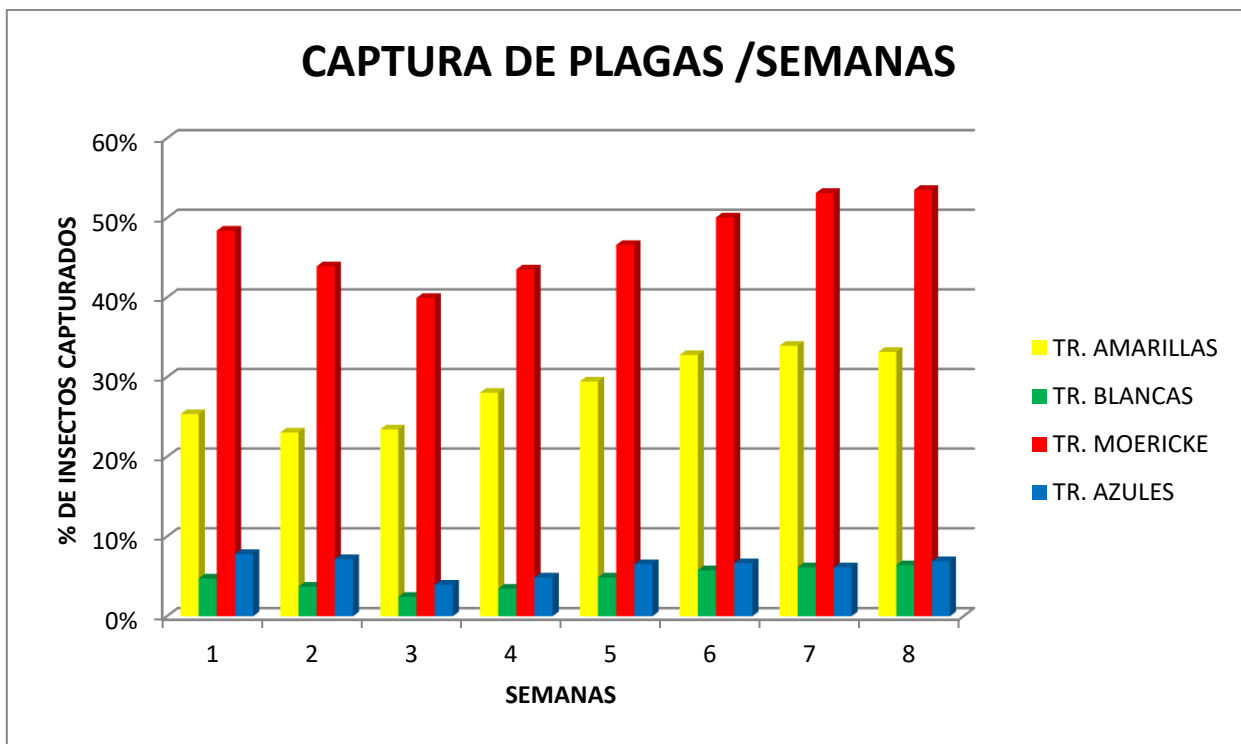
La dinámica poblacional de los pulgones (*Aphis spiraecola*), muestra un aumento de este en la cuarta semana en adelante coincidiendo así los resultados de Belda *et. al.* (1992) que refleja un aumento en el número de pulgones en dos meses más cálidos durante el verano y una preferencia hacia el color amarillo tanto en las trampas Moericke y pegantes amarillas; se debe tomar en cuenta que a diferencia de los otros dos estratos el estrato A no fue detectado por la mano del hombre en cuanto a manejo de este o cualquier otro cultivo es por ese motivo que el número de pulgones es mucho mayor en este estrato (**ver anexo 4**).

Tanto las cochinillas acanaladas (*Icerya purchassi*), y cotonets (*Planococcus citri*), fueron atraídos por trampas amarillas y Moericke su dinámica poblacional coincide con lo descrito por Garrido (1999), el cual indica que tanto los cotonets como las cochinillas tienen su pico durante el verano, aunque por las diferencias de clima y humedad en La Asunta las cuales favorecen el desarrollo de esta plaga tiene más de un ciclo por año.

Los trips (*Pezotrips kellyanus*) mostraron una preferencia absoluta por las trampas blancas y azules y un aumento hacia las últimas fechas (ver anexo 4), esto muestra una similitud con Espadas (2010), que indica que durante la caída de los pétalos y el cuajado de los frutos aparecen los trips en su fase larvaria, los trips encontrados estaban en fase adulta;

La mosca blanca (*Aleurotrixus floccosus*) mostro un aumento desde la cuarta semana en adelante coincidiendo con lo descrito por Garrido (1999), el cual indica que la mosca blanca se desarrolla mejor con una adecuada temperatura en verano hasta bien entrado otoño.

La dinámica de los ácaros rojos (*Panonychus citri*) fue diferente a las anteriores plagas, los arboles mostraron un numero bajo (ver anexo 4) esto puede deberse a que el trampeo se realizó en su fase terminal de los ácaros rojos ya que como indica Garrido (1999) los acaros rojos de esta especie pueden llegar a tener hasta 15 generaciones anuales y el bajo número puede deberse además a depredadores externos.

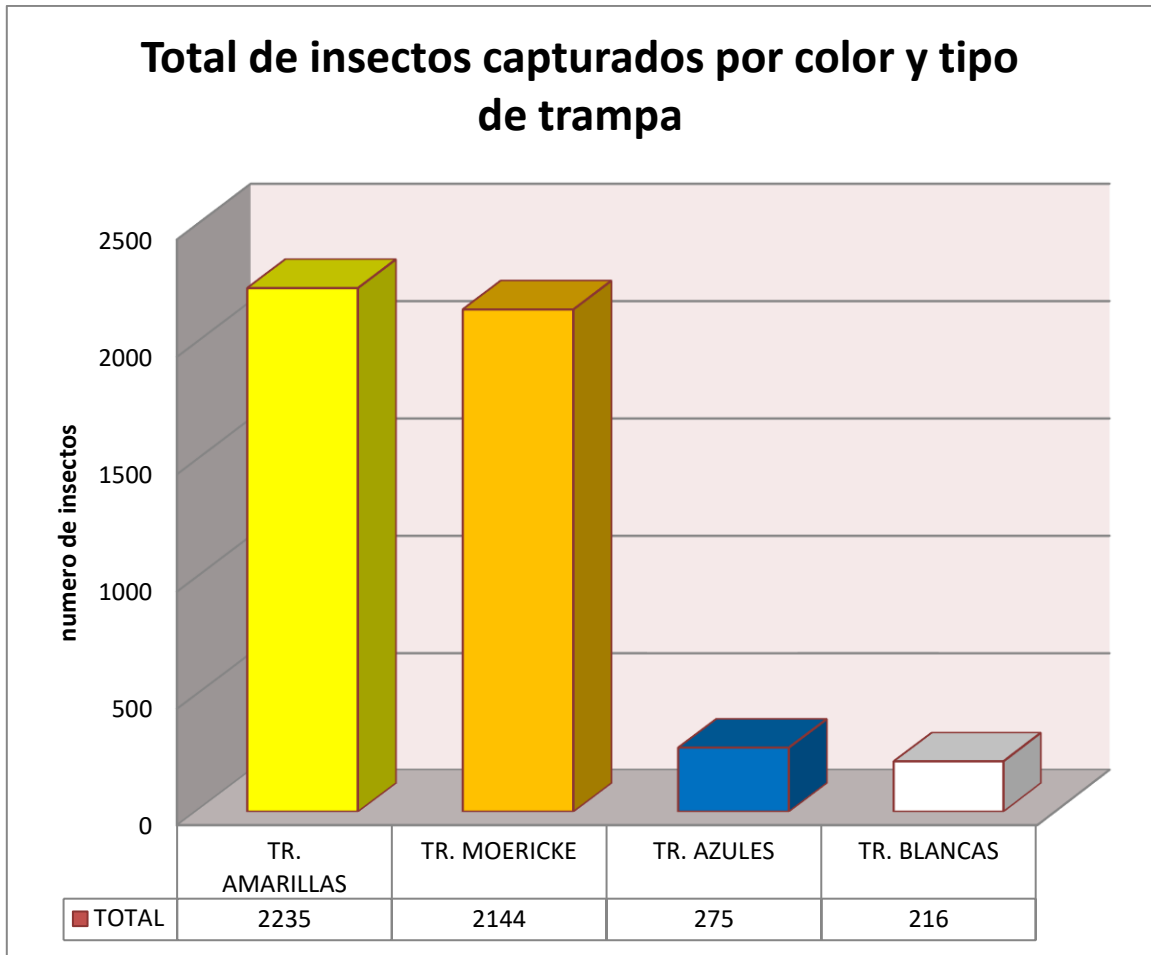


Gráfica 4 Captura de plagas por semana

5.2 Datos recogidos del estrato B

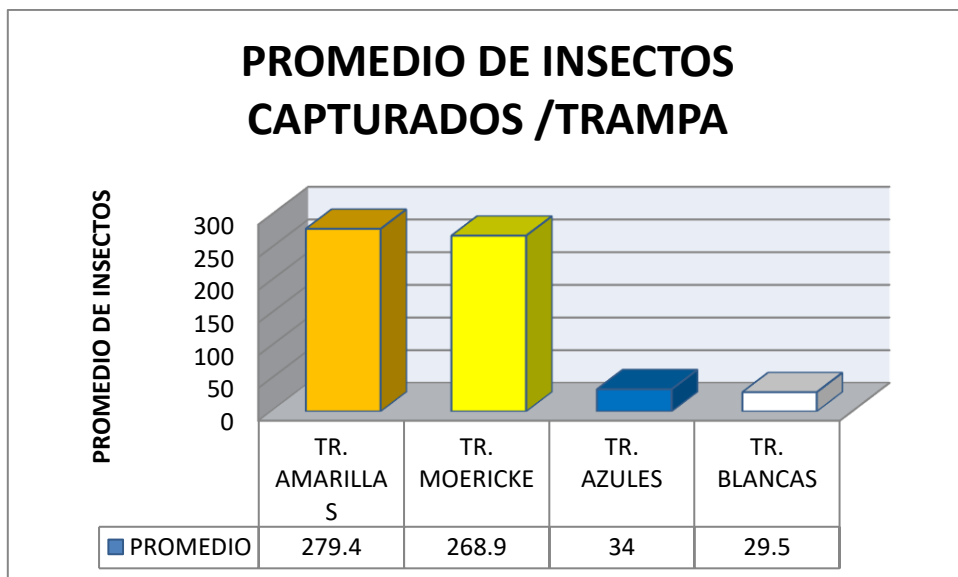
5.2.1 Total de insectos capturados por color y tipo de trampa en el estrato B

En la Grafica 5 se muestra el total de insectos plagas capturadas durante las ocho fechas de muestreo, y como se puede observar las trampas adhesivas amarillas con un atrayente de grasa fueron las que mayor número de insectos capturaron con un total de 2235 insectos plaga. En segundo lugar quedo la trampa pegante tipo Moericke y un total de 1790 insectos plaga capturados, mientras que en tercer lugar quedaron las trampas pegantes azules con 275 insectos plagas capturadas y por ultimo las trampas blancas que presentaron el menor número de capturas con 216 insectos.



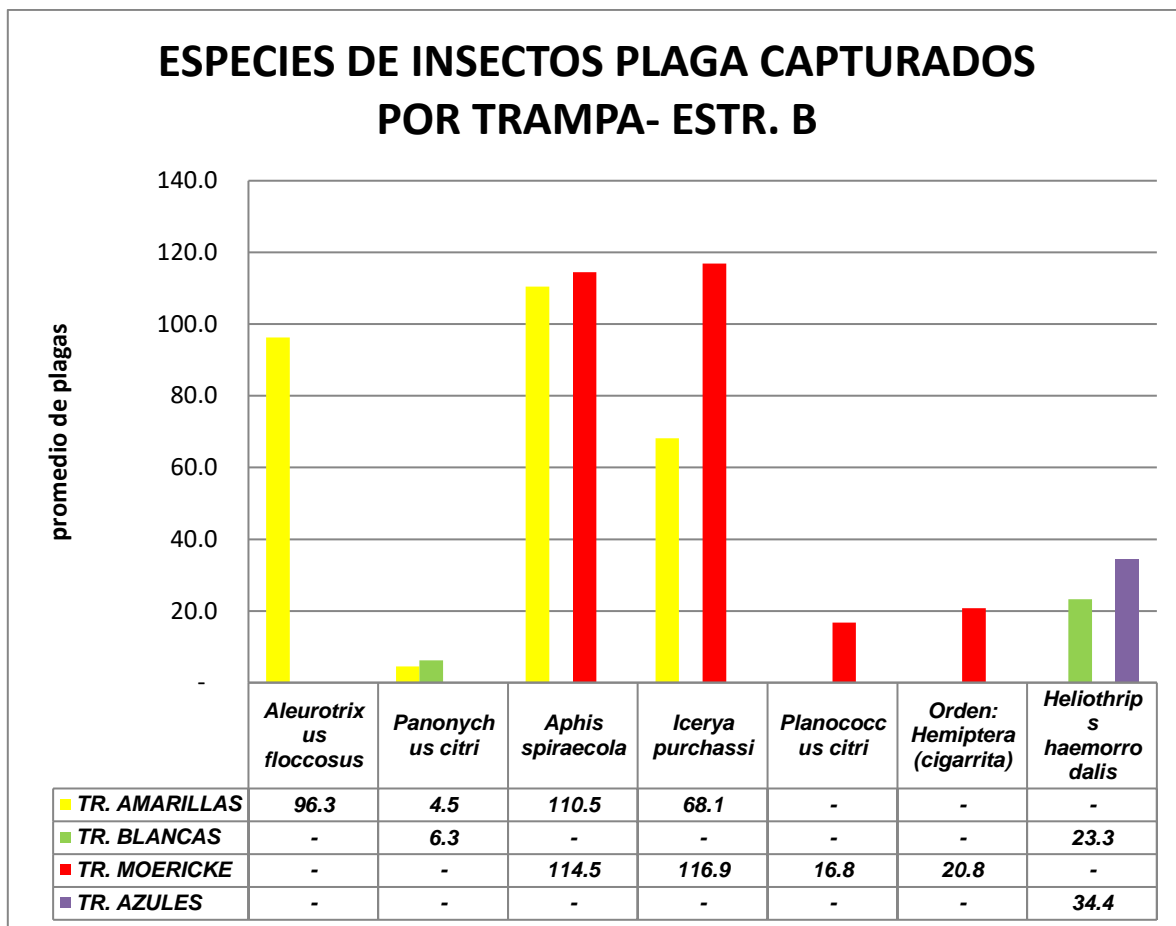
Gráfica 5 Total de insectos capturados por color y tipo de trampa

Sin embargo en la Grafica 6 se muestra el promedio de captura por color y tipo de trampa y como se puede observar sumando las ocho fechas de captura el promedio máximo de captura en este estrato fueron de las trampas pegantes amarillas con 279,4 insectos plaga, en segundo lugar quedaron las trampas Moericke con 268,9 insectos, las trampas azules y blancas quedaron con un promedio de 34 y 29,5 respectivamente.



Gráfica 6 Promedio de insectos capturados por trampa

La grafica 7 muestra el promedio de especies capturadas por tipo de trampa, aquí podemos observar que las trampas adhesivas amarillas con grasa fueron las que capturaron una variedad mayor que las demás trampas adhesivas capturando un promedio de 110,5 pulgones verdes (*Aphis spiraecola*), 68,1 cochinillas acanaladas (*Icerya purchassi*), 96,3 moscas blancas (*Aleurotrixus floccosus*), 4,5 acaros rojos (*Panonychus citri*), en segundo lugar y aunque con un mismo número de especies pero menor número de plagas capturadas quedaron las trampas tipo Moericke las cuales capturaron un promedio de 20,8 cigarritas de la orden hemiptera, 16,8 cotonets (*Planococcus citri*), 114,5 pulgones verdes (*Aphis spiraecola*), 33,5 cochinilla acanalada (*Icerya purchassi*); en tercer lugar quedaron las trampas azules que capturaron un promedio de 34,4 trips (*Pezotrips kellyanus*), y finalmentelas trampas pegantes blancas que aunque capturaron dos especies de plagas en un promedio total menor a las trampas azules con un promedio de 23,3 trips (*Pezotrips kellyanus*), y 6,3 acaros rojos (*Panonychus citri*).



Gráfica 7 Especies de insectos plaga capturados por trampa en el estrato B

5.2.2 Seguimiento de datos durante el periodo de captura

En la gráfica 8 se señala la fecha de mayor captura en base al tipo y color de trampa, nos damos cuenta que la fecha de mayor captura fue la octava con 749 plagas entre los cuatro tipo de trampas y la fecha de menor captura fue la tercera sumando un total de 427 plagas capturadas (**ver anexo 2**).

La fluctuaciones en la tercera y en menor medida durante la sexta semana se pueden atribuir al tiempo atmosférico (**anexo 3**) ya que en los dos meses que se colocaron dos trampas gran parte de este periodo hubo una gran precipitación pluvial, donde los insectos obviamente se escondían y algunos fueron desprendidos de las trampas como se observa durante la tercera semana en la

cual la precipitación hizo que las plagas se desprendieran de las trampas pegantes y las trampas Moericke rebalsaran su capacidad.

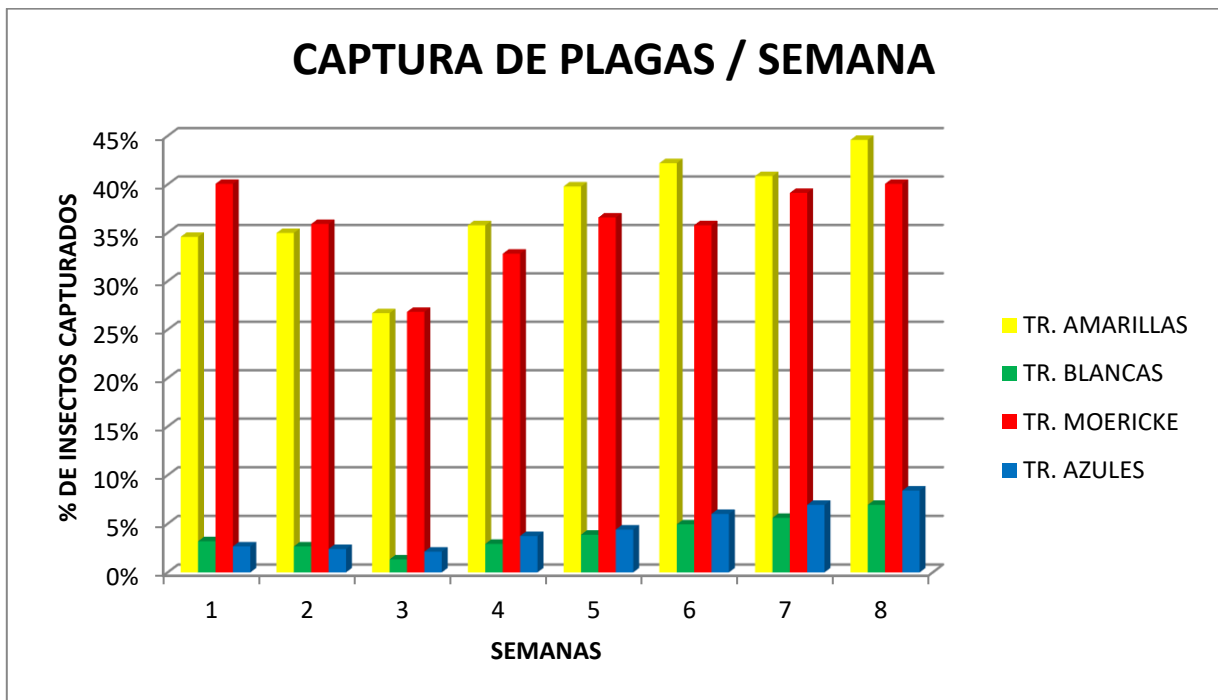
La dinámica poblacional de los pulgones (*Aphis spiraecola*), muestra un aumento de este en la cuarta semana en adelante coincidiendo hasta cierto punto los resultados de Belda *et. al.* (1994) que refleja un aumento en el número de pulgones en dos meses más cálidos durante el verano y una preferencia hacia el color amarillo tanto en las trampas Moericke y pegantes amarillas; en la sexta y séptima semana se ve un leve estancamiento (**ver anexo 4**), esto más probablemente debido al manejo del cultivo principal (*Erythroxylum coca*), debe recalcarse que los arboles de mandarina situados en el estrato B estaban rodeados de árboles de coca.

Tanto las cochinillas acanaladas (*Icerya purchassi*), y cotonets (*Planococcus citri*), fueron atraídos por trampas amarillas y Moericke su dinámica poblacional coincide con lo descrito por Garrido (1999), aunque una cantidad menor el cual indica que tanto los cotonets como las cochinillas tienen su pico durante el verano, aunque por las diferencias de clima y humedad en La Asunta las cuales favorecen el desarrollo de esta plaga tiene más de un ciclo por año.

Los trips (*Pezotrips kellyanus*) mostraron una preferencia absoluta por las trampas blancas y azules y un aumento hacia las últimas fechas (ver anexo 4), esto muestra una similitud con Espadas (2010), que indica que durante la caída de los pétalos y el cuajado de los frutos aparecen los trips en su fase larvaria, los trips encontrados estaban en fase adulta;

La mosca blanca (*Aleurotrixus floccosus*) mostró un aumento desde la cuarta semana en adelante coincidiendo con lo descrito por Garrido (1999), el cual indica que la mosca blanca se desarrolla mejor con una adecuada temperatura en verano hasta bien entrado el comienzo del otoño, tuvo una leve caída también en la sexta semana (ver anexo 4), pero el número de capturas aumentó durante la séptima semana.

La dinámica de los ácaros rojos (*Panonychus citri*) fue un tanto diferente a las anteriores plagas y al estrato A ya que se vio una cantidad mayor al estrato A (ver anexo 4) esto puede deberse a que el trampeo se realizó en su fase terminal de los ácaros rojos ya que como indica Garrido (1999) los ácaros rojos de esta especie pueden llegar a tener hasta 15 generaciones anuales y el bajo número puede deberse además a depredadores externos.



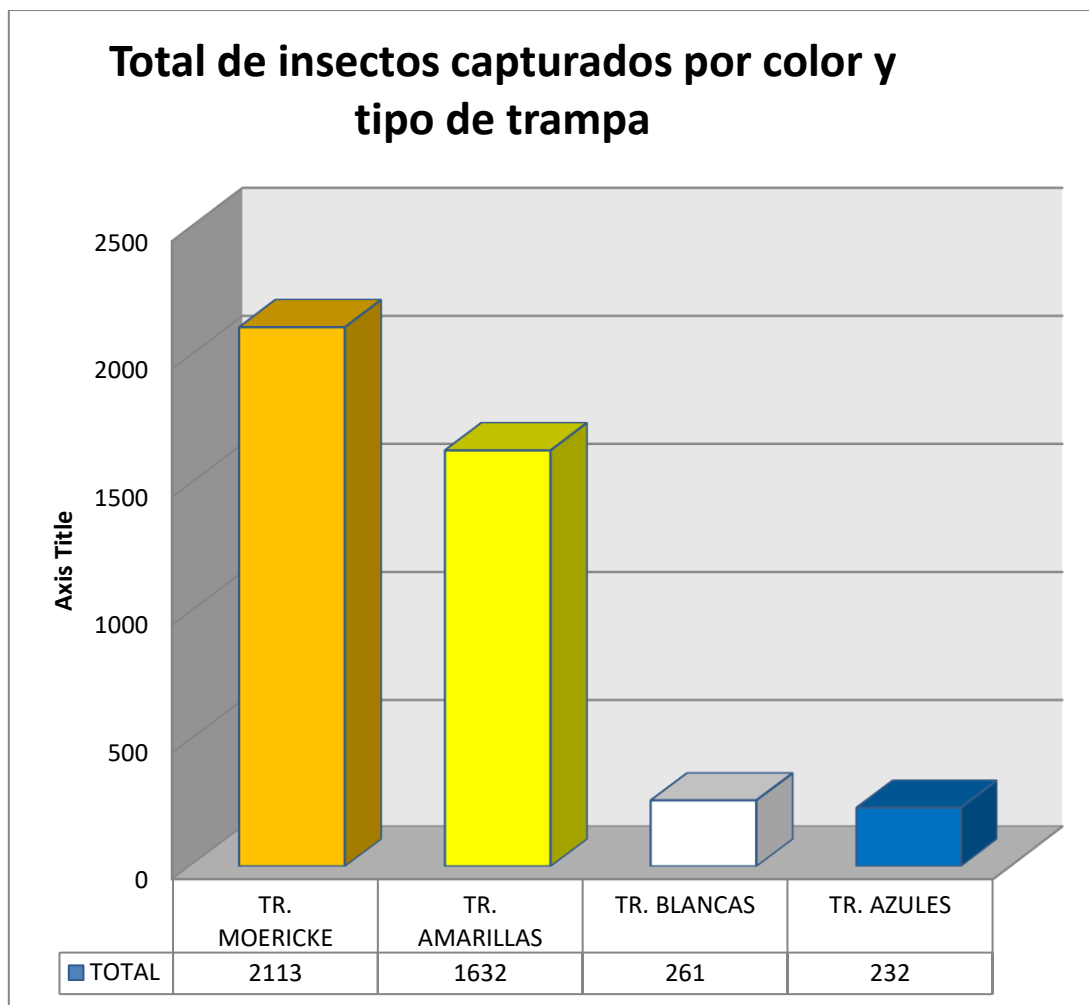
Gráfica 8 Captura de plagas por semana

5.3 Datos recogidos del estrato C

5.3.1 Total de insectos capturados por color y tipo de trampa en el estrato B

En la Gráfica 9 se muestra el total de insectos plagas capturadas durante las ocho fechas de muestreo, y como se puede observar la trampa tipo Moericke fue la que mayor número de insectos capturó con un total de 2113 insectos plaga. En segundo lugar quedó la trampa pegante amarilla con un adhesivo de grasa y un

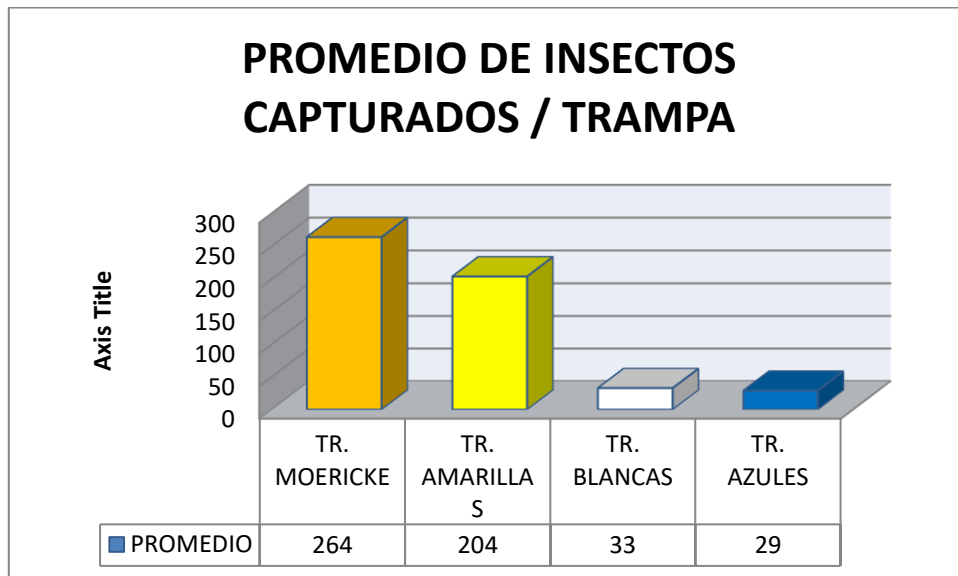
total de 1632 insectos plaga atrapados, mientras que en tercer lugar quedaron las trampas pegantes azules con 232 insectos plagas capturadas y por ultimo las trampas blancas que presentaron el menor número de capturas con 80 insectos.



Gráfica 9 Total de insectos capturados por color y tipo de trampa

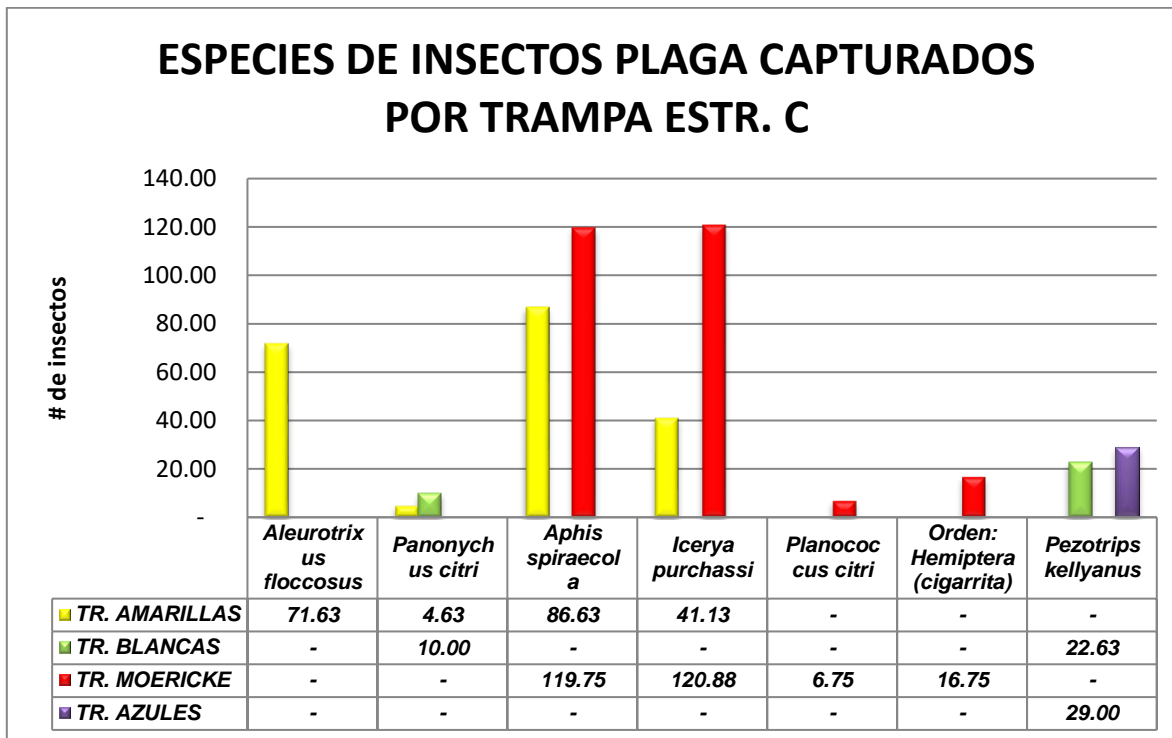
Por otro lado en la Grafica 10 se muestra el promedio de captura por color y tipo de trampa y como se puede observar sumando las ocho fechas de captura el promedio de captura en este estrato fueron de las trampas Moericke con 264 insectos plaga, en segundo lugar quedaron las trampas amarillas con 204

insectos, las trampas blancas y azules quedaron con un promedio de 33 y 29 respectivamente.



Gráfica 10 Promedio de insectos capturados por trampa

La grafica 11 muestra el promedio de especies capturadas por tipo de trampa, aquí podemos observar que las trampas Moericke con atrayente de esencia de vainilla fueron las que capturaron una variedad mayor que las demás trampas capturando un promedio de 119,75 pulgones verdes (*Aphis spiraecola*), 120,88 cochinillas acanaladas (*Icerya purchassi*), 6,75 cotonets (*Planococcus citri*), 16,75 cigarritas de la orden hemiptera, en segundo lugar y aunque con un mismo número de especies pero menor número de plagas capturadas quedaron las trampas amarillas las cuales capturaron un promedio de 71,63 moscas blancas (*Aleurotrixus floccosus*), 4,73 acaro rojo (*Panonychus citri*), 86,63 pulgones verdes (*Aphis spiraecola*), 41,3 cochinilla acanalada (*Icerya purchassi*); en tercer lugar quedaron las trampas blancas que tuvieron un promedio de captura de 10 ácaros rojos (*Panonychus citri*), y 22,63 trips (*Pezotrrips kellyanus*) y en último lugar quedaron las trampas azules las cuales capturaron un solo tipo de insecto que fueron trips (*Pezotrrips kellyanus*) con un promedio de 29,0 insectos,



Gráfica 11 Especies de insectos capturados por trampa en el estrato C

5.3.2 Seguimiento de datos durante el periodo de captura

En la Gráfica 12 se señala la fecha de mayor captura en base al tipo y color de trampa, nos damos cuenta que la fecha de mayor captura fue la octava semana con 573 plagas entre los cuatro tipo de trampas y la fecha de menor captura fue la tercera sumando un total de 408 plagas capturadas (**ver anexo 2**).

La fluctuaciones en la tercera y en menor medida durante la sexta semana se pueden atribuir al tiempo atmosférico (**anexo 3**) ya que en los dos meses que se colocaron dos trampas gran parte de este periodo hubo una gran precipitación pluvial, donde los insectos obviamente se escondían y algunos fueron desprendidos de las trampas como se observa durante la tercera semana en la cual la precipitación hizo que las plagas se desprendieran de las trampas pegantes y las trampas Moericke rebalsaran su capacidad.

La dinámica poblacional de los pulgones (*Aphis spiraecola*), muestra un aumento de este en la cuarta semana en adelante coincidiendo hasta cierto punto los resultados de Belda *et. al.* (1994) que refleja un aumento en el número de pulgones en dos meses más cálidos durante el verano y una preferencia hacia el color amarillo tanto en las trampas Moericke y pegantes amarillas; en la sexta semana se ve un leve estancamiento (**ver anexo 4**), esto a razón que este estrato (C) se encuentra entre los sembradíos de coca y rodeando la zona periurbana del pueblo y los manejos del cultivo de coca en esa fecha.

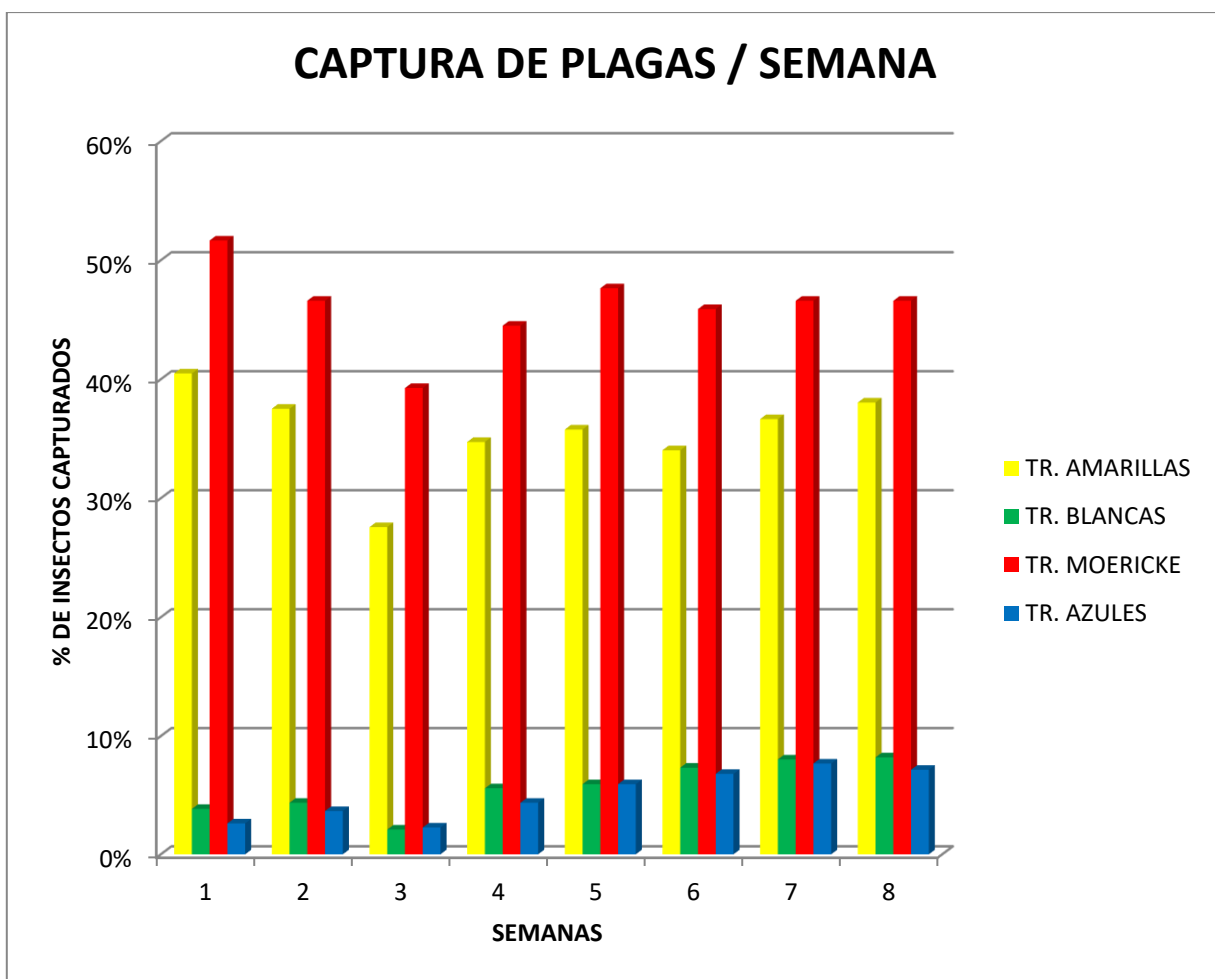
Tanto las cochinillas acanaladas (*Icerya purchassi*), y cotonets (*Planococcus citri*), fueron atraídos por trampas amarillas y Moericke su dinámica poblacional coincide con lo descrito por Garrido (1999), aunque una cantidad menor el cual indica que tanto los cotonets como las cochinillas tienen su pico durante el verano, aunque por las diferencias de clima y humedad en La Asunta las cuales favorecen el desarrollo de esta plaga tiene más de un ciclo por año, los cotonets registraron un número mucho menor (**ver anexo 4**) la principal causa de esto debida que los cotonets encontrados estaban al final de su ciclo de vida.

Los trips (*Pezotrips kellyanus*) mostraron una preferencia absoluta por las trampas blancas y azules y un aumento hacia las últimas fechas (**ver anexo 4**), esto muestra una similitud con Espadas (2010), que indica que durante la caída de los pétalos y el cuajado de los frutos aparecen los trips en su fase larvaria, los trips encontrados estaban en fase adulta;

La mosca blanca (*Aleurotrixus floccosus*) mostró un aumento desde la cuarta semana en adelante coincidiendo con lo descrito por Garrido (1999), el cual indica que la mosca blanca se desarrolla mejor con una adecuada temperatura en verano hasta bien entrado el comienzo del otoño, las moscas blancas capturadas tuvieron un número menor al del estrato B (**ver anexo 4**), pero el número de capturas aumentó durante la séptima semana.

La dinámica poblacional de los ácaros rojos (*Panonychus citri*) fue un tanto mayor al del estrato B (**ver anexo 4**) aunque al igual que en los dos estratos anteriores el

número se dujo en las últimas semanas esto puede deberse a que el trampeo se realizó en su fase terminal de los ácaros rojos ya que como indica Garrido (1999) los ácaros rojos de esta especie pueden llegar a tener hasta 15 generaciones anuales y el bajo número puede deberse además a depredadores externos.



Gráfica 12 Captura de plagas capturadas por semana

5.3.3 Descripción de las plagas capturadas en los diferentes tipo de trampas

Los descrito a continuación refleja los datos obtenidos en la capturas de las plagas en las trampas pegantes de colores y Moericke que se observan en la Grafica 3, Grafica 7 y Grafica 11

Los ácaros rojos (*Panonychus citri*), la hembra adulta es redondeada y de color rojo oscuro o púrpura, **fotografía 3**, con largos pelos sobre el dorso del cuerpo. La base de estos pelos es abultada y del mismo color rojo que el resto del tegumento.

Según Garrido (1999), son de forma oval y tamaño aproximado de unos 0,5 mm.; a simple vista se las ve moverse con una gran agilidad por los frutos, hojas y brotes. en ataques intensos producen fuertes defoliaciones en las zonas externas y más altas del árbol esto combinado a una baja humedad, los arboles examinados no mostraron una defoliación además que la zona es de alta humedad (**anexo 3**) resultados de la gráfica 3 muestran un bajo promedio de ácaros rojos encontrados lo cual coincide con los registros de Marzal et al. (2008) en cítricos en Lérida España.



Fotografía 3 Ácaros rojos sobre una hoja

Los pulgones verdes (*Aphis spiraecola*), causan un enrollamiento de hojas y la época donde se presenta el mayor número de estas plagas es durante primavera-verano para la mayoría de las variedades, coincidiendo con la entrada en brotación de los árboles, además que los pulgones tiene una atracción por el color amarillo cuyo (Espadas, 2009). El alto número de pulgones capturados puede deberse a que este estrato no recibe ningún tipo de labor cultural.

Los especímenes capturados de mosca blanca (*Aleurotrixus floccosus*), pueden llegar a debilitar la brotación. Además de producir una secreción de melaza se producen daños porque en ella se instalan hongos, principalmente negrilla, fotografía 5, que pueden llegar a cubrir las hojas dificultando la fotosíntesis (León, 2001). Esta descripción es similar a la que se observó en las hojas de los árboles de mandarina.



Fotografía 4. Restos de fumagina causados por la presencia de la mosca blanca

Se capturaron en los tres estratos cotonets (*Planococcus citri*), todos los especímenes fueron hembras adultas; la hembra adulta es amarillenta, ovalada, con el dorso algo convexo y segmentación manifiesta. Estaba cubierta de abundante secreción cerosa harinosa de color blanco (fotografía 6). Media de 2 por

4 mm. Tiene patas y antenas y es móvil. Los márgenes del cuerpo están adornados por 18 pares de cortos filamentos céreos. En coincidencia con lo descrito por Walton & Pringle (2004), las hembras adultas encontradas median aproximadamente 4 mm de longitud y 2 mm de ancho, estaban cubiertas por secreciones pulverulentas.



Fotografía 5. Cotonet (Planococcus citri)

Los trips (*Pezotrrips kellyanus*) capturados tenían un tamaño aproximado de 1,8 mm., antes de ser capturados se encontraban en las flores, ver fotografía 7, y frutos recién cuajados, mostraron una preferencia por el color blanco y azul coincidiendo hasta cierto punto con Cardenas y Corredor (1989), que indican que los trips son atraídos por trampas blancas moradas y en menor medida amarillas, se debe recalcar que los trips de aquel trabajo no eran específicos de cítricos sino de otros cultivos pero en todo caso son de la misma familia Thysanoptera.



Fotografía 6. Trip sobre una flor en proceso de formación de fruto

La hembra adulta de cochinilla acanalada (*Icerya purchassi*) mide, incluido el ovisaco, de 6 a 10 mm de largo. Su cuerpo es rojo-naranja con patas y antenas negras. Tiene forma ovoide y largos pelos blancos rodeando el cuerpo. En coincidencia con lo descrito por (Espadas, 2010), alrededor del abdomen se desarrollan filamentos céreos compactos que forman un ovisaco, de color blanco con acanaladuras, lleno de huevos, de 200 a 500. El huevo es elíptico y rosado. Tiene tres estados larvarios, los machos son raros y la hembra es hermafrodita, cosa muy poco común entre los insectos, y se auto fecunda. Posee tres generaciones al año. Se desarrolla sobre todo desde la primavera al otoño. Los ovisacos se observan en enero, junio y septiembre. En La Asunta, por las condiciones favorables en todo momento se están produciendo eclosiones de huevos, por lo que es difícil separar adecuadamente el número de generaciones existentes, sobre todo al coexistir durante todo el año prácticamente todos sus estados evolutivos pero las plagas que fueron capturadas en las trampas amarillas y Moericke fueron enteramente hembras fotografía 8.



Fotografía 7. *Cochinilla acanalada (Icerya purchassi)* sobre tallos de mandarina

En cuanto a las cigarritas antes de ser capturadas se las observó en mayor medida en los brotes tiernos, tenían un tamaño aproximado de 5 a 8 mm de un color café verdusco, un abdomen de color amarillo como se muestra en el anexo 1.

5.4 Tipos de plagas capturadas

Según la categoría de plagas definida por Ruiz-Díaz (2016) se puede decir que se encontró dos plagas ocasionales los ácaros rojos (*Panonychus citri*) y cigarritas porque estas se presentan alguna vez en el ciclo agrícola.

Se encontró que los pulgones son una plaga clave porque se presentan todos los años en grandes cantidades y causan daños como defoliaciones y destruyen los brotes.

Se encontró que los trips (*Pezotrrips kellyanus*) son plagas directas ya que causan daños en el fruto maduro reduciendo su valor económico

Y también se puede decir que el cotonet (*Planococcus citri*), cochinilla acanalada (*Icerya purchassi*), mosca blanca (*Aleurotrixus floccosus*), son plagas indirectas ya que estas se alojan en ramas formando melaza y produciendo el hongo fumagina.

6. CONCLUSIONES

Con los resultados obtenidos de tres estratos y diferentes colores y tipos de trampas se llegó a las siguientes conclusiones:

Se identificó siete tipos de plagas directas y claves en el cultivo de mandarina siendo estas el acaro rojo (*Panonychus citri*), trips (*Pezotrips kellyanus*), cochinillas acanaladas (*Icerya purchassi*), cotonets (*Planococcus citri*), mosca blanca (*Aleurotrixus floccosus*), cigarritas de la familia Cicadellidae, pulgón verde (*Aphis spiraecola*).

El tipo de trampa más adecuado para capturar una mayor diversidad y cantidad de insectos dañinos fueron las trampas Moericke las cuales capturaron en los tres estratos un total de 7225 insectos; en cuanto a las trampas pegantes el color amarillo atrajo una cantidad de 5657 insectos.

Las trampas azules y blancas, aunque efectivas solo capturaron un número mucho menor que las dos anteriores siendo 898 insectos capturados en las trampas pegantes azules y 770 insectos capturados en las trampas pegantes blancas

Los fenómenos atmosféricos demostraron ser un factor importante en el número de plagas capturadas ya que al aumentar la precipitación durante la segunda y tercera semana que llegaron a las temperaturas algunas plagas comenzaron aparecer en mayor cantidad.

7. RECOMENDACIONES

Para reducir el efecto de las plagas se debe incorporar medidas culturales basadas en una estrategia MIP la cual incluye:

- Eliminar ramas infestadas de insectos dañinos.
- Realizar podas de abertura para favorecer la entrada de luz y circulación del aire.
- Conservar vegetación herbácea que favorezca una fuente de alimento y refugio de insectos benéficos.
- Informar a la población sobre estas plagas su ciclo de vida, su estadio más vulnerable y su control, que en el lugar son totalmente desconocidas.
- Favorecer la reproducción y cría de coccinélidos los cuales son enemigos naturales de los pulgones y cochinillas acanaladas.
- Evitar la subida de hormigas a los arboles de mandarina.
- Para investigaciones futuras con trampas pegantes colocar un adhesivo como carpícola extra con la miel o grasa

8. BIBLIOGRAFIA

AGUSTI, M. 2003. Citricultura. Segunda Edición. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid. 421 p.

ALMAGUEL, L. 2002. Morfología, Taxonomía y diagnóstico fitosanitario de ácaros de importancia agrícola. Laboratorio de Acarología. Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal (INISAV). División de Biología. La Habana. 84 p.

ALUJA, M. 1993. Manejo Integrado de la Mosca de la Fruta. Editorial Trillas, S.A. de C.V. México, D.F. 251 pp.

APABLAZA, J. 1990. Entomología General e Introducción a la Entomología Agrícola. Departamento de Ciencias Vegetales, Pontificia Universidad de Chile, Facultad de Agronomía. 169 pp.

APARICIO, V. et al. 1988 Plagas y enfermedades en cultivos hortícolas de la provincia de Almería: control racional. Sevilla : Consejería de Agricultura y Pesca. 326 pp.

BELDA J., A. AGUIRRE, E. MIRASOL y T. CABELLO 1994. Dinámica de población de pulgones alados (*Horn.; Aphididae*) en cultivos del levante de Almería. Servicio de Protección de los Vegetales de Almería. Hermanos Machado

CARDENAS E., CORREDOR D., 1989. Preferencia de los trips (Thysanoptera: thripidae) Hacia Trampas de Colores en un Invernadero de Flores de la Sabana de Bogotá. Agronomía Colombiana pags. 78-81.

CASTAÑO, N.; LEON, G.M. 1989. Controladores biológicos asociados a las plagas que afectan el cultivo de los cítricos. Universidad Nacional de Caldas. Trabajo de Grado par optar el Título de Ing. Agrónomo. 285 p.

CISNEROS, F. 1995. Control de Plagas Agrícolas, Segunda Edición, Lima – Perú. 185 pp.

CONSEJO NACIONAL CITRÍCOLA 2010. Evolución de siembras cítricas año 2010. Consejo Nacional Citricola-CITRICAUCA- MADR- AGRONET- Secretarías de Agricultura. 1p.

ESPADAS, L. 2010. Plagas y enfermedades de los cítricos. Consejería de Agricultura y Agua Servicio de Sanidad Vegetal.

FAO. 2015. Manejo integrado de la plagas. [En línea].
<http://www.fao.org/NOTICIAS/2015/00> [Consultado El 15 de febrero de 2018]

FERRAN, M. 2012. Plagas de los cítricos. Editorial PHYTOMA. Madrid, España. 235 - 390 pp.

GARCIA, F. 2013. Guía de campo: plagas de cítricos y sus enemigos naturales. Editorial PHYTOMA. España. 80-158 pp.

GARRIDO, V. 1999. Plagas de los Cítricos más Importantes de la Comunidad Valenciana. Conselleria De Agricultura, Pesca y Alimentación Dirección General de Innovación Agraria y Ganadería. Valencia, España. 7-120 pp.

GÓMEZ, E. 1994. Manejo integrado de problemas ecosanitarios. Colombia: SCCTA.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA (INE) 2017.
www.ine.gob.bo/itemlist/producciondecitricos

INSTITUTO NICARAGÜENSE DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA (INTA) 2016.
Trampas para el control de plagas en los cultivos.

LEÓN, M. 2001. Insectos de los cítricos: Guía ilustrada de plagas y benéficos con técnicas para el manejo de los insectos dañinos. Editorial Produmedios. Bogotá, Colombia. 79-81 pp.

MADRIGAL. (2005). La cadena de cítricos en Colombia. Una mirada global de su estructura y dinámica 1991 – 2005. Documento de trabajo No. 66. p. 59. Bogotá.

MARZAL C., GARCIA-MARTI F., COSTA-COMELLES J., LABORDA R., FERRAGUT F. 2008. avances en el conocimiento de los ácaros de los cítricos en España. Librería Técnica Agrícola, v. 15, n. 2, 132-137.

PDM 2011. Plan de desarrollo municipal La Asunta (2007-2011). Recuperado de (http://www.es.slideshire.net/doctora_edelicia/021105-la-asunta).

RIPA, R. 2002. Plagas de cítricos y sus enemigos naturales. Instituto de investigaciones agropecuarias. Chile 120 pp.

ROGG, H. 2000. Manual de Entomología Agrícola de Bolivia. Ediciones Abya-Yala, Quito Ecuador. 706 pp.

RUIZ, T. 2007. Terapéutica Vegetal. Universidad Mayor de San Andrés, Facultad de Agronomía, La Paz – Bolivia. 185 pp.

SAUNDERS, J. Y COTO, D. 2004 Insectos Plagas de Cultivos Perennes con Énfasis en Frutales en América Central. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), Costa Rica. 285 pp.

SARH, (1992). Manual Para el Control Integrado de plagas, Secretaria de Agricultura y Recursos Hidráulicos, Dirección General de Sanidad Vegetal – México. 34 pp.

SENAMHI, Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (<http://www.senamhi.bo.gob>).

TERRON-SIERRA R., CHAVEZ-IBAÑEZ E., URBAN CARRILLO G. 2006. Monitoreo de insectos contrampa amarilla de agua en una parcela biointensiva en el CIBAC, Cuemanco, Xochimilco, Mexico D.F. UniversidadAutonoma Metropolitana Unidad Xochimilco. 643-648 pp.

VILLA LONDOÑO, J. 2000 Cítricos. Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid. Medellín, Colombia. 290 p.

Walton, V. M. and K. L. Pringle, 2004. Vine mealybug, *Planococcus citri* (Risso) (Hemiptera: Pseudococcidae), a Key Pest in South African citrus. A Review S. Afr. J. Enol. Vitic., 25 (2): 54-62.

ANEXOS

Categoría



Reino

Animalia

Phyllum

Arthropoda

Clase

Insecta

Orden

Homóptera

Familia

Pseudococcidae

Genero

Planococcus

Especie

Planococcus citri

Categoria



Reino

Animalia

Phyllum

Arthropoda

Clase

Insecta

Orden

Homóptera

Familia

Coccidae

Genero

Icerya

Especie

Icerya purchasi

Categoria



Reino

Animalia

Phyllum

Arthropoda

Clase

Insecta

Orden

Hemiptera

Familia

Cicadellidae

Genero

Especie

Anexo 2

NUMERO DE PLAGAS CAPTURADAS EN EL ESTRATO A

	SEMANAS							
	1	2	3	4	5	6	7	8
TR. AMARILLAS	198	180	183	219	230	256	265	259
TR. BLANCAS	9	7	5	4	7	6	4	3
TR. MOERICKE	553	523	540	569	596	601	602	595
TR. AZULES	61	56	31	38	51	52	48	54
TOTAL	821	766	759	830	884	915	919	911

NUMERO DE PLAGAS CAPTURADAS EN EL ESTRATO B

	SEMANAS							
	1	2	3	4	5	6	7	8
TR. AMARILLAS	259	262	200	268	298	316	306	334
TR. BLANCAS	12	10	4	6	5	6	3	4
TR. MOERICKE	300	269	201	246	274	268	293	300
TR. AZULES	20	18	16	28	33	45	52	63
TOTAL	591	559	421	548	610	635	654	701

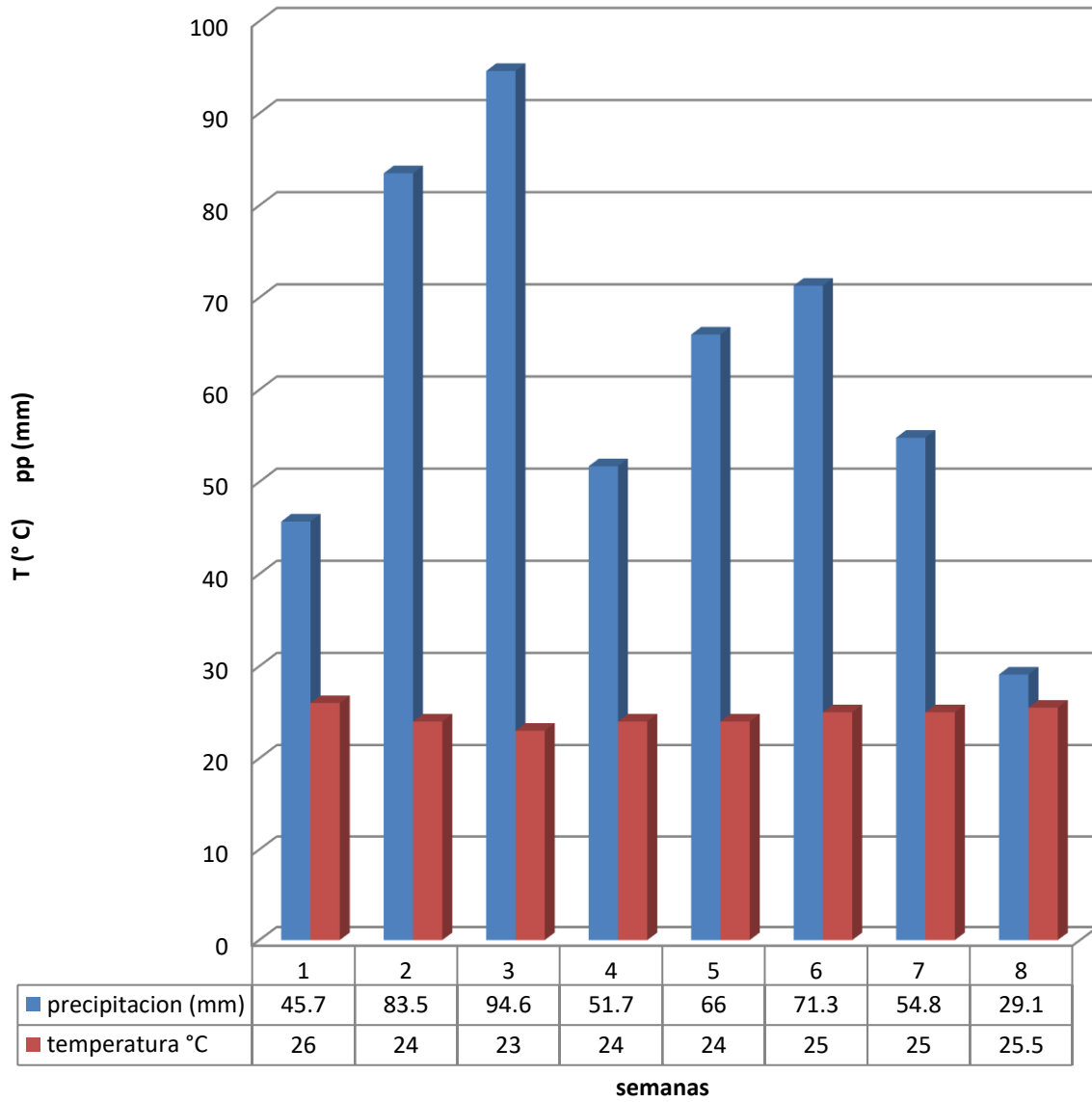
NUMERO DE PLAGAS CAPTURADAS EN EL ESTRATO C

	SEMANAS							
	1	2	3	4	5	6	7	8
TR. AMARILLAS	232	215	158	199	205	195	210	218
TR. BLANCAS	14	13	7	12	8	11	9	6
TR. MOERICKE	296	267	225	255	273	263	267	267
TR. AZULES	15	21	13	25	34	39	44	41
TOTAL	557	516	403	491	520	508	530	532

ANEXO 2

ANEXO 3

Temperatura y precipitación en La Asunta



Anexo 4

Insectos plaga capturados según el tipo y color de trampa

A= TR. PEGANTE AMARILLA B= TR. PEGANTE BLANCA C= TR. MOERICKE D= TR. PEGANTE AZUL

ESTRATO A

N°	Especie	SEMANAS																																Promedio				Porcentaje			
		1				2				3				4				5				6				7				8				A	B	C	D	A	B	C	D
		A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D								
1	<i>Aleurotrixus floccosus</i>	74	0	0	0	71	0	0	0	62	0	0	0	68	0	0	0	83	0	0	0	90	0	0	0	102	0	0	0	99	0	0	0	81,13	0	0	0	36%	0%	0%	0%
2	<i>Panonychus citri</i>	9	9	0	0	5	7	0	0	3	5	0	0	6	4	0	0	10	7	0	0	11	6	0	0	9	4	0	0	6	3	0	0	7,375	5,6	0	0	3%	100%	0%	0%
3	<i>Aphis spiraecola</i>	83	0	313	0	75	0	304	0	99	0	343	0	105	0	352	0	99	0	361	0	112	0	358	0	119	0	362	0	122	0	368	0	101,8	0	345,1	0	45%	0%	60%	0%
4	<i>Icerya purchasi</i>	32	0	162	0	29	0	157	0	19	0	144	0	40	0	152	0	38	0	159	0	43	0	168	0	35	0	173	0	32	0	165	0	33,5	0	160	0	15%	0%	28%	0%
6	<i>Planococcus citri</i>	0	0	56	0	0	0	44	0	0	0	40	0	0	0	49	0	0	0	53	0	0	0	48	0	0	0	42	0	0	0	33	0	0	0	45,63	0	0%	0%	8%	0%
7	Orden: Hemiptera (cigarrita)	0	0	22	0	0	0	18	0	0	0	13	0	0	0	16	0	0	0	23	0	0	0	27	0	0	0	25	0	0	0	29	0	0	0	21,63	0	0%	0%	4%	0%
8	<i>Heliothrips haemorr</i>	0	0	0	61	0	0	0	56	0	0	0	31	0	0	0	38	0	0	0	51	0	0	0	52	0	0	0	48	0	0	0	54	0	0	0	48,9	0%	0%	0%	100%
TOTAL		198	9	553	61	180	7	523	56	183	5	540	31	219	4	569	38	230	7	596	51	256	6	601	52	265	4	602	48	259	3	595	54	223,8	5,6	572,4	48,9	100%	100%	100%	100%

ESTRATO B

N°	Especie	1				2				3				4				5				6				7				8				Promedio				Porcentaje			
		A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
1	<i>Aleurotrixus floccosus</i>	85	0	0	0	94	0	0	0	72	0	0	0	89	0	0	0	96	0	0	0	115	0	0	0	102	0	0	0	117	0	0	0	96,25	0	0	0	34%	0%	0%	0%
2	<i>Panonychus citri</i>	5	12	0	0	6	10	0	0	2	4	0	0	4	6	0	0	6	5	0	0	5	6	0	0	5	3	0	0	3	4	0	0	4,5	6,25	0	0	2%	21%	0%	0%
3	<i>Aphis spiraeicola</i>	94	0	119	0	86	0	107	0	73	0	80	0	105	0	96	0	120	0	118	0	135	0	124	0	130	0	137	0	141	0	135	0	110,5	0	114,5	0	40%	0%	43%	0%
4	<i>Icerya purchassi</i>	75	0	132	0	76	0	121	0	53	0	95	0	70	0	112	0	68	0	116	0	61	0	108	0	69	0	122	0	73	0	129	0	68,13	0	116,9	0	24%	0%	43%	0%
6	<i>Planococcus citri</i> Orden:	0	0	30	0	0	0	24	0	0	0	0	12	0	0	0	19	0	0	0	17	0	0	0	11	0	0	13	0	0	0	8	0	0	0	16,75	0	0%	0%	6%	0%
7	Hemiptera (cigarrita)	0	0	19	0	0	0	17	0	0	0	0	14	0	0	0	19	0	0	0	23	0	0	0	25	0	0	0	21	0	0	0	28	0	0	20,75	0	0%	0%	8%	0%
8	<i>Pezotrips kellyanus</i>	0	12	0	20	0	10	0	18	0	6	0	16	0	16	0	28	0	24	0	33	0	31	0	45	0	39	0	52	0	48	0	63	0	23,3	0	34	0%	79%	0%	100%
TOTAL		259	24	300	20	262	20	269	18	200	10	201	16	268	22	246	28	290	29	274	33	316	37	268	45	306	42	293	52	334	52	300	63	279,4	29,5	268,9	34	100%	100%	100%	100%

ESTRATO C

N°	Especie	1				2				3				4				5				6				7				8				Promedio				Porcentaje			
		A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D				
1	<i>Aleurotrixus floccosus</i>	79	0	0	0	75	0	0	0	56	0	0	0	68	0	0	0	72	0	0	0	70	0	0	0	74	0	0	0	79	0	0	0	71,6	0	0	0	35%	0%	0%	0%
2	<i>Panonychus citri</i>	7	14	0	0	5	13	0	0	2	7	0	0	4	12	0	0	6	8	0	0	5	11	0	0	3	9	0	0	5	6	0	0	4,63	10	0	0	2%	31%	0%	0%
3	<i>Aphis spiraeicola</i>	93	0	130	0	85	0	118	0	71	0	95	0	83	0	107	0	79	0	125	0	85	0	120	0	94	0	129	0	103	0	134	0	86,6	0	119,8	0	42%	0%	45%	0%
4	<i>Icerya purchassi</i>	53	0	148	0	50	0	126	0	29	0	115	0	44	0	124	0	48	0	119	0	35	0	114	0	39	0	109	0	31	0	112	0	41,1	0	120,9	0	20%	0%	46%	0%
6	<i>Planococcus citri</i> Orden:	0	0	8	0	0	0	7	0	0	0	0	4	0	0	0	6	0	0	0	7	0	0	0	10	0	0	0	8	0	0	4	0	0	0	6,75	0	0%	0%	3%	0%
7	Hemiptera	0	0	10	0	0	0	16	0	0	0	0	11	0	0	0	18	0	0	0	22	0	0	0	19	0	0	0	21	0	0	0	17	0	0	16,75	0	0%	0%	6%	0%
8	<i>Pezotrips kellyanus</i>	0	8	0	15	0	13	0	21	0	5	0	13	0	20	0	25	0	26	0	34	0	31	0	39	0	37	0	44	0	41	0	41	0	23	0	29	0%	69%	0%	100%
TOTAL		232	22	296	15	215	26	267	21	158	12	225	13	199	32	255	25	205	34	273	34	195	42	263	39	210	46	267	44	218	47	267	41	204	33	264,1	29	100%	100%	100%	100%