

UNIVERSIDAD SAN PEDRO

FACULTAD DE INGENIERIA

PROGRAMA DE ESTUDIO DE INGENIERÍA AGRÓNOMA



Efectos de cuatro acaricidas para el control de araña (*Tetranychus urticae*) en el cultivo de fresa (*Fragaria ananassa*) Huaral – 2016.

TESIS PARA OBTENER EL TITULO DE INGENIERO
AGRONOMO

Autor:

Jean Francisco Espinoza Alva

Asesor:

Leónidas Vergara Ramírez

Huacho – Perú

2021

Palabra clave:

Tema	Control de araña.
Especialidad	Ingeniería agrónoma.

Keywords:

Theme	Spider control.
Specialty	Agricultural engineering.

Línea de investigación: Producción agrícola

Área: ciencias agrícolas

Sub área: Agricultura, Silvicultura y Pesca

Disciplina: Protección y Nutrición de Plantas

Efectos de cuatro acaricidas para el control de araña (*Tetranychus urticae*) en el cultivo de fresa (*Fragaria ananassa*) Huaral – 2016.

RESUMEN

El trabajo de investigación tuvo como objetivo determinar el efecto de cuatro acaricidas para el control de araña (*Tetranychus urticae*) en el cultivo de fresa (*Fragaria ananassa*) Huaral – 2016. La investigación es de tipo experimental por que se ha tenido que manipular las variables a fin de identificar el efecto de los acaricidas; para lograr este objetivo se utilizó el Diseño estadístico Bloque Completo al azar con cuatro tratamientos y un testigo distribuido al azar con cuatro repeticiones. El trabajo investigativo se realizó en un área experimental de 544 m².

Al finalizar el trabajo de investigación se determinó que estadísticamente si hay diferencia significativa entre los tratamientos con acaricidas con respecto al testigo: en cambio entre los tratamientos con acaricidas son iguales estadísticamente (no muestran diferencias). Con respecto a los días evaluados existe una diferencia estadística significativa entre los días evaluados siendo mayor el control a los 14 días de la evaluación.

Se recomienda el uso de cualquiera de los tratamientos para el control de araña roja, siendo esto un aporte para los agricultores de la zona que siembran fresas.

ABSTRAC

The objective of the research work was to determine the effect of four acaricides for the control of spider mite (*Tetranychus urticae*) in the strawberry crop (*Fragaria ananassa*) Huaral - 2016. The research is experimental because it has had to manipulate the variables in order to identify the effect of acaricides; To achieve this objective, the randomized Complete Block Statistical Design was used with four treatments and a randomized control with four repetitions. The research work was carried out in an experimental area of 544 m².

At the end of the research work, it was determined that statistically if there is a significant difference between the treatments with acaricides with respect to the control: on the other hand, the treatments with acaricides are statistically the same (they do not show differences). Regarding the days evaluated, there is a statistically significant difference between the days evaluated, the control being greater at 14 days after the evaluation.

The use of any of the treatments for the control of spider mite is recommended, this being a contribution for farmers in the area who plant strawberries.

INDICE

Líneas de investigación	ii
Resumen	iv
Abstrac	v
Introducción	01
Metodología de trabajo	12
Resultados	18
Análisis y discusión	24
Conclusiones y recomendaciones	25
Dedicatoria	26
Referencias bibliográficas	27
Apéndice y anexos	32

INDICE DE TABLAS

Tabla 01: Dosis detallada de acaricidas por cada tratamiento	12
Tabla 02: Número de individuos (ninfas y adultos) según tratamiento en cultivo de fresa, Barranca, 2017.	18
Tabla 03: Cálculo de la prueba ANOVA para verificar las diferencias entre el número de individuos (ninfas y adultos) en plantas de fresa.	18
Tabla 04: Cálculo de la prueba de Duncan para verificar cuál de los tratamientos de acaricidas nos registra diferente número medio de individuos (ninfas y adultos)	19
Tabla 05 Número medio de huevos según tratamiento en cultivo de fresa, Barranca, 2017.	20
Tabla 06: Cálculo de la prueba ANOVA para verificar las diferencias entre el número de huevos en plantas de fresa.	21
Tabla 07 Cálculo de la prueba de Duncan para verificar los tratamientos de acaricidas que registra diferente número medio de huevo.	22

INDICE DE FIGURAS

Figura 01: Imagen de las plagas en el cultivo.	13
Figura 02: Demarcación del campo experimental	14
Figura 03: Evaluación y marcado de las hojas en campos.	14
Figura 04: Productos, acaricidas utilizados en el proyecto.	15
Figura 05: Aplicación de acaricidas en campo experimental.	15
Figura 06: Evaluación después de 3 días de la aplicación.	16
Figura 07: Muestra de hoja con resultados de control por los productos.	16
Figura 08: Número medio de individuos (ninfas y adultos) por cada tratamiento.	20
Figura 09: Número medio de huevos por tratamiento	23

INDICE DE ANEXOS Y APENDICE

Anexo 01: Datos de campo	32
Apéndice 01: Acaricidas usados en el trabajo de investigación	43
Apendice 02: estructura de la flor	55

I. INTRODUCCION

Se inició la investigación con la búsqueda de Antecedentes, Crébio y Barbosa (2003) en la investigación *Eficiencia de insecticidas acaricidas, aplicados em pulverizacao, no controle do ácaro rajado, Tetranychus urticae Koch, 1836, na cultura do algodoeiro*, concluyeron que la aplicación del spiromesifen con dosis de 96 y 144 g i.a. ha⁻¹, a los cuatro días después de la aplicación, alcanzó un control mayor al 80%, con una sola aplicación. Asimismo, concluyeron que el spirodiclofen con dos aplicaciones ejerce alto control de dicha plaga.

Veronez *et al* (2012) en la investigación *Toxicidade de compostos sintéticos e naturais sobre (Tetranychus urticae) e o predador (Phytoseiulus macropilis)* concluyeron que a las 120 horas después de la aplicación del spiromesifen a una concentración de 34.56 g. L⁻¹ causó una mortalidad 98.66% ± 0.82 en la población del (*Tetranychus urticae*) en condiciones de laboratorio.

Niu *et al* (2014) en la investigación *Efficacy of selected acaricides against the Two-spotted Spider Mite Tetranychus urticae on Strawberries in Greenhouse Production*, concluyeron que en condiciones de vivero, el etoxazol y el spirodiclofen redujeron la población de ácaros inmaduros, entre 72 y 91% ,y entre 61 y 91% respectivamente, a las tres semanas después de la aplicación; en tanto que en condiciones de campo, el etoxazol redujo la población de adultos entre 62 y 87% y a los inmaduros entre 91 y 97%; y el spirodiclofen, redujo entre 60 y 90% en los adultos, y en los inmaduros entre 60 y 81%.

Ochoa y Aguilar (1989) en su trabajo de investigación *Combate químico de la arañita roja (Tetranychus urticae) fresa (fragaria sp)*, concluyeron que los productos utilizados como: cyhexatin, propagite y thuringensin redujeron la población de *Tetranychus urticae*, manteniéndose más baja, en todo el periodo del muestreo y de la aplicación con respecto a la cantidad inicial de ácaros. La población de ácaros del

testigo aumento significativamente durante el desarrollo del experimento. La acción de thuringiensin sobre *T. urticae* fue más lenta, sin embargo, no hubo diferencia significativa en efectividad con respecto al propargite y al cyhexatin.

Las exportaciones de fresa tienen como los mercados principales a los países de España, Estados Unidos, Holanda, Francia entre otros. Este cultivo genera demanda de mano de obra y movimiento económico en las áreas de influencia y que además destaca en la dieta del hombre por sus bondades alimenticias (Maza, 2008).

El desarrollo del trabajo de investigación está plenamente justificado por que favorece a los consumidores finales debido a que con este control se verá reducido la aplicación de insumos químicos para esta plaga, lo que favorecerá al cuidado del medio ambiente y por lo consiguiente también a la alimentación sana de la población.

El logro del control de esta plaga es de gran utilidad para el agricultor dedicado al cultivo de fresas ya que evitará el uso desmedido de aplicaciones diversas que lo único que logra es crear resistencia en la plaga, haciendo cada vez más difícil su control. También favorecerá mejoras en el rendimiento y calidad del fruto haciendo este cultivo más competitivo en el mercado. Lo que finalmente repercutirá en la economía mejorando los ingresos en las cosechas por la disminución en los costos de producción.

El problema planteado para esta investigación fue ¿Cuál es el efecto de cuatro acaricidas en el control de arañita (*Tetranychus urticae*) en el cultivo de fresa (*Fragaria ananassa*) Huaral – 2016?

Dentro de la conceptualización y operacionalización de las variables en estudio; Doreste (1988) define al acaricida como el producto fitosanitario que se utiliza para matar o eliminar, controlar, prevenir, repeler o atenuar la presencia o acción de los ácaros en la agricultura u otros medios. La resistencia es la pérdida de susceptibilidad de una población como consecuencia de la aplicación de los insecticidas (Cisneros, 1995).

Efecto residual viene a ser el periodo de tiempo en que el producto químico, después de aplicado, sigue ocasionando la muerte de la plaga. La dosis letal media – DL 50 representa la cantidad de producto que se requiere para matar al 50% de un grupo representativo de la plaga. Se expresa en cantidad de producto por individuo. De igual modo respecto al control menciona que es la disminución de la población de insectos a niveles que no ocasionen daños económicos (Cisneros, 1995).

Las principales variedades comerciales provienen del cruzamiento de las especies *Fragaria virginiana*, originaria de Norteamérica con la especie chilena *Fragaria chiloensis*, y se caracterizan por presentar frutas más jugosas, pero menos aromáticas que las especies originales. El nombre de la especie, actualmente es *Fragaria X ananassa* Duchesne o *Fragaria ananassa* (Baraona y Sancho, 1998).

El cultivo de frutilla, perteneciente a la familia Rosaceae y al género *Fragaria*, aparece en estado silvestre en América, Asia y Europa. En este último continente existen referencias sobre su consumo desde los tiempos de la antigua Roma. El cultivo de las especies de fruto pequeño (*F. vesca*, *F. alpina* y *F. viridis*) se extendió en Europa hasta el final del siglo XIX, momento en el que comenzaron a surgir híbridos entre las especies europeas y las americanas de frutos grandes (*F. chiloensis* y *F. virginiana*), dando origen a los híbridos con frutos de mayor tamaño que se conocen como fresones (Joublan & Veraga, 2003).

Un fertilizante granulado se aplica al suelo 20 días antes de la plantación, con la siguiente composición: nitrógeno total (N) 15%, fósforo asimilable (P₂O₅) 15% y potasio soluble en agua (K₂O) 15%. Para la desinfección del suelo se sigue utilizando el bromuro de metilo. Los camellones son cubiertos con mulch de polietileno negro para controlar el crecimiento de las malezas y para que el fruto no esté en contacto directo con la humedad del suelo. El riego es por goteo (Gugole, 2012).

Esta fruta tiene una gran aceptación en el mercado consumidor, gracias a su color, aroma y sabor agradable. Asimismo, es reconocida por sus propiedades nutraceuticas debido al alto contenido de flavonoides que son compuestos fenólicos con actividad antioxidante, cuyo consumo está asociado a la prevención de la mayoría de enfermedades crónicas de riesgo por combatir a los radicales libres (Correa, 2011).

La planta de fresa se caracteriza por ser del tipo herbáceo y perenne, pero que es cultivada como una especie anual. Su sistema radicular está compuesto por raíces adventicias y fasciculadas. El 95% de las raíces se encuentran en los primeros 22 cm (Rojas, 2016; Castoldi, 2012).

La planta (figura 03 y 04, apéndice 02) es de porte bajo, menos de 50 cm; presenta numerosas hojas trilobuladas de peciolo largo que se originan en la corona o un rizoma muy corto que se encuentra a nivel del suelo y que constituye la base del crecimiento de la planta. En la base se encuentran tres tipos de yemas que darán origen a tallos, estolones y racimos florales, respectivamente (Maza, 2008).

Las flores de la fresa son hermafroditas. Los verdaderos frutos son llamados aquenios y contienen una semilla. Estas semillas liberan auxinas que estimulan el crecimiento y coloración formando los frutos. Sus frutos son clasificados como no climatéricos y deben ser cosechados en el punto de maduración cuando presente la coloración roja en un 75% de la epidermis (Rojas, 2016; Castoldi, 2012).

Con respecto a los cultivares, estos se clasifican en tres grupos: días largos, días cortos y días neutros; esto indica que estas son influenciadas por la duración del día. Los cultivares comerciales corresponden principalmente a los de días cortos y neutros. Otros factores que influyen notablemente en la producción las

temperaturas y las horas frío, las cuales son necesarias para el desarrollo de la planta. Las altas temperaturas y alta radiación solar afectan negativamente a los cultivares de días cortos (Rojas, 2016).

En relación a las exigencias edafoclimáticas, la fresa es un cultivo que se puede desenvolver en diferentes condiciones de temperatura, pero que mejores resultados obtiene en climas templados con temperaturas de 18 a 22 °C durante la fructificación; y de 23 a 28 °C, para el buen crecimiento vegetativo, sobre todo en los cultivares de días cortos. Hoy en día se puede encontrar variedades que se adaptan a zonas cálidas y que pueden desarrollarse sin que la planta tenga que acumular horas frío. Sin embargo, para lograr mejores rendimientos y precocidad algunos cultivares exigen un periodo de frío por debajo de 7 °C, por lo que constituye una práctica muy importante guardar plantas seleccionadas en cámara fría por 1 ó 2 meses después de terminar la campaña a temperatura de 0 a -2 °C, con el fin de acumular sustancias de reserva en la corona y el brotamiento sea más rápido con menos porcentaje de mortandad (Maza, 2008).

Con respecto al suelo, la fresa es un cultivo que requiere de suelos sueltos, ricos en materia orgánica, de buen drenaje, con pH de 6.0 a 7,0 con una conductividad eléctrica no mayor de 2 mmhos/cm y un bajo contenido de carbonatos de calcio (< 5%) (Maza, 2008).

La producción de fresa en el Perú se ha convertido en una actividad muy importante, siendo generadora de puestos de trabajo y de movimiento económico en la zona de influencia (Maza, 2008).

El principal departamento productor de fresa es Lima siguiéndole en importancia La Libertad. Con respecto al volumen de fresa comercializado en el Mercado Mayorista de Lima, según el lugar de procedencia destacan los valles de Huaral y Huaura; siguiéndole en importancia los valles de Cañete y Canta; con respecto a las formas en que se exportaron las fresas para los años 2014 al 2016, destacan los congelados,

siendo los principales países de destino Los Estados Unidos (37%) y Canadá (33%) (MINAGRI, 2016).

Definiendo a la plaga arañita roja (*Tetranychus urticae*) se dice que los ácaros se caracterizan por presentar 4 pares de patas y carecer de alas. Su ciclo biológico pasa por los estadios de huevo, larva, protoninfa, deutoninfa y adulto y la duración de ella depende de la temperatura reinante en el ambiente, aunque frecuentemente este ciclo varía entre 6 a 10 días, pudiendo durar más. A mayores temperaturas, requieren de menos tiempo para completar su ciclo biológico. Para su alimentación, succionan la savia introduciendo su estilete, o bien raspando la superficie de la hoja (López, 2015).

El *Tetranychus urticae*, posee un cuerpo con coloración amarillo verdoso y dos pares de manchas oscuras en el dorso, el cual es cubierto por setas largas. Los machos miden aproximadamente 0.25 mm de longitud, en tanto que las hembras son más grandes y llegan a medir 0.46 mm. Estos ácaros se ubican en el envés de las hojas y tejen telas de seda. Los huevos presentan una coloración amarilla y de forma esférica y son depositados en las telas de seda o en las hojas próximas a la nervadura (Bernardi *et al*, 2010).

La especie *Tetranychus* se caracteriza por vivir en forma gregaria en la superficie inferior de las hojas, protegidas de sus enemigos naturales por las telas de seda que van formando. Esta tela de seda también le permite dispersarse con el viento y protegerse de las condiciones climáticas adversas. En lo referente a su alimentación, succionan el contenido celular provocando decoloraciones, pérdidas en la capacidad fotosintética, alteraciones en la transpiración y marchitez, lo que puede provocar pérdida de vigor o hasta la muerte de la planta (López, 2015).

El *Tetranychus urticae* es polífaga y de amplia distribución mundial. Ha sido registrada en por lo menos 900 especies de plantas entre cultivadas y silvestres. Se les encuentra en las hortalizas, plantas ornamentales y frutales (López, 2015).

Para su alimentación succionan la savia con sus estiletes bucales, causando un

punteado clorótico que se va tornando amarillo con la consecuente defoliación prematura. Cuando la población es alta, se puede observar telas de sedas en las hojas (Córdova, 2015).

Dentro de los acaricidas en estudio se puede mencionar a Etoxazole; que es un compuesto regulador del crecimiento, perteneciente al grupo químico 2,4-difenil-1,3-oxazolina. Es un acaricida efectivo contra ácaros de los géneros *Brevipalpus*, *Panonychus* y *Tetranychus*. Su modo de acción es por contacto y translaminar. Actúa principalmente como ovicida. En el no caso de larvas y ninfas, actúa inhibiendo el proceso normal de la muda de los estadios de los ácaros, impidiendo que las formas jóvenes se conviertan en adultos. Así también tiene un efecto esterilizante, lo que significa que los huevos producidos por las hembras son inviables. No tiene efecto sobre los ácaros adultos. Este acaricida presenta un bajo efecto adverso a los insectos benéficos y puede ser utilizado dentro de un programa de manejo integrado de plagas (Minazzi, 2014).

Spiromesifen es un producto químico de acción insecticida y acaricida. Actúa por contacto e ingestión. Está indicado para el control de *Tetranychus urticae*, *Polyphagotarsonemus latus* (Banks) y *Bemisia tabaci* (Gennadius) para los cultivos de algodón, frijol, melón, soya y tomate (Minazzi, 2014).

Cyflumetofen es un acaricida que se caracteriza por detener la producción del ATP, agotando rápidamente la energía que requiere la célula para su normal funcionamiento, conduciéndolo a la parálisis y consecuente muerte de los ácaros afectados. Este modo de acción de Cyflumetofen es único en comparación con los otros acaricidas y es una opción en la gestión de la resistencia y el manejo integrado de las plagas. Presenta una actividad residual de hasta 28 días (BASF, 2013).

El Spirodiclofen es un acaricida de amplio espectro que actúa por contacto sobre todos los estadios de los ácaros. Afecta la fertilidad de las hembras adultas inhibiendo la postura de huevos (Interoc, 2013).

La hipótesis planteada es que al menos uno de los cuatro acaricidas tuvo un mejor efecto en el control de araña (*Tetranychus urticae*) para el cultivo de fresa (*Fragaria ananassa*) en Huaral – 2016.

El objetivo general fue determinar el efecto de cuatro acaricidas para el control de araña (*Tetranychus urticae*) en el cultivo de fresa (*Fragaria ananassa*) Huaral – 2016.

Dentro de los objetivos específicos se consideró Determinar cuál de los cuatro tratamientos obtiene mejor control de araña roja (*Tetranychus urticae*) en el cultivo de fresa (*Fragaria ananassa*) Huaral – 2016. Determinar el efecto de los cuatro acaricidas en el número de individuos adultos, ninfas y huevo por hoja en el cultivo de fresa (*Fragaria ananassa*) Huaral – 2016.

II. METODOLOGIA DE TRABAJO

En el presente trabajo, el tipo de investigación fue aplicada, ya que se llegó a obtener los conocimientos para solucionar problemas que afectan los cultivos de fresa en el sector de Aucallama – Huaral; también fue de tipo experimental porque nos permitió evaluar los efectos de cuatro acaricidas para el control de araña en el cultivo en estudio.

El diseño experimental utilizado en esta investigación fue el de Bloques Completos al Azar con cuatro tratamientos más el testigo y cuatro repeticiones por tratamiento. Las dosis a aplicar se detallan en la tabla adjunta.

Tabla 01: Dosis detallada de acaricidas por cada tratamiento

Tratamientos:	Dosis
T ₁ :	Nealta: 300 ml /200 l
T ₂	Oberon: 300 ml / 200 l
T ₃ :	Spiral: 150 ml / 200 l
T ₄ :	Borneo: 150 ml /200 l
T ₀ :	Testigo

El trabajo de investigación se realizó en un área experimental de 544 m². A continuación, detallaremos las actividades realizadas durante el desarrollo de este trabajo de investigación.

El 25 de junio del 2017 se efectuó la búsqueda del campo con el cultivo de fresa, que se ajuste a la investigación. Luego de una minuciosa evaluación logramos ubicarlo en la zona de Huaral – Aucallama; a la semana siguiente se procedió a la instalación del proyecto (02/07/17). El campo elegido, contaba con de 5 meses de edad desde el trasplante, presentaba las condiciones para la realización del trabajo como es la presencia de la plaga en estudio (*Tetranychus urticae*) huevo, ninfas y adultos más los daños en el cultivo.

El trabajo de investigación se llevó a cabo en el campo experimental ubicado en el distrito de Aucallama, provincia Huaral y departamento de Lima a 153 m,s,n,m,

entre las coordenadas geográficas 11°33'56 de latitud al Sur y 77°10'26 de longitud Oeste, a 20 min de la variante de Pasamayo. Meteorológicamente, podemos mencionar que su temperatura oscila entre 26 y 27 °C, con una humedad relativa de 66 a 68%; el campo experimental de la zona en estudio posee 1,2% de materia orgánica, con un suelo franco arcilloso con pH de 7,2.

Las labores culturales se realizaron con normalidad, respecto a los riegos se efectuaron con una frecuencia de 6 días; dicha frecuencia sufría variación cuando se programaba la cosecha, desmalezados, fertilización entre otras actividades. Después de ubicar y seleccionar el área donde se instaló el proyecto, no se aplicó ningún tipo de agroquímicos fitosanitario, solamente se continuó con la aplicación de foliares como fósforo y potasio.



Figura 01: Imagen de las plagas en el cultivo.

Para diferenciar los diferentes tratamientos se requirió de 30 estacas de 1,5 m de altura y también plásticos de colores rojo, amarillo, verde, azul y blanco para el testigo; se procedió a marcar cuatro estacas con cada color del plástico. Después de realizar el bloqueo del campo se colocó los carteles con el nombre de cada tratamiento, tal como se observa en la figura.



Figura 02: Demarcación del campo experimental

Para las evaluaciones respectivas efectuadas en campo se procedió de la siguiente manera: se tomaron al azar cinco plantas de los surcos centrales de cada unidad experimental; por cada planta se eligieron dos hojas de la parte media, las cuales se marcaron con una cinta para realizar todas las evaluaciones desde el inicio hasta el término del trabajo investigativo. Posteriormente, se procedió al conteo respectivos tanto de los huevos, ninfas como de los adultos de araña (*Tetranychus urticae*).



Figura 03: Evaluación y marcado de las hoja en campos.

Las evaluaciones se efectuaron en cuatro etapas:

La primera evaluación (02/07/2017) ADA se efectuó antes de la aplicación; con el uso de una cartilla, tablero de madera, lápiz, borrador y una lupa, donde pudimos observar y tomar datos de una numerosa población de araña (*tetranychus urticae*)

en sus tres estados de desarrollo: Adulto, ninfa y huevo.

La aplicación de los acaricidas tuvo a cabo el día 03 julio del 2017, el cual se realizó con la ayuda de una bomba a motor; el personal encargado contaba con trajes de aplicación completo. Para el control de araña (*Tetranychus urticae*) se utilizó los acaricidas siguientes: Cyflumetofen, Etoxazole, Spiromesifen y Spirodiclofen. Los cuatro acaricidas fueron aplicados en sus dosis comerciales y en diferentes bloques comprendidos en el área experimental como Nealta: 30 ml /20 l, Oberon: 30 ml / 20 l, Spiral: 15 ml / 20 l, Borneo: 15 ml /20 l.



Figura 04: Productos, acaricidas utilizados en el proyecto.



Figura 05: Aplicación de acaricidas en campo experimental.

La segunda evaluación se realizó el 06 de julio del 2017, a los tres días después de la aplicación; se evaluó las dos hojas marcadas de las cinco plantas ya elegidas en cada bloque por tratamiento.



Figura 06: Evaluación después de 3 días de la aplicación.



Figura 07: Muestra de hoja con resultados de control por los productos.

La tercera evaluación se efectuó el día 10 de julio 2017, a los siete días después de la aplicación observando que el *Cyflumetofen* (Nealta) fue el producto que tuvo una mejor reducción de los individuos plagas, tanto como adulto, ninfa y huevo seguido el

producto que también tuvo un mejor resultado fue el *Spiromesifen* resaltado un mejor control en los estadios adulto y ninfa pero poco resultado con el control de huevo, seguido encontramos a *Etoxazole* que también tuvo resultado favorables y por último el *Spirodiclofen* según la evaluación presente en la cartilla.

La cuarta y última evaluación se realizó el día 17 julio 2017 donde se pudo observar que el producto *Cyflumetofen* fue el que tuvo un mejor resultado tanto en el control de los estadios adultos, ninfa y huevo y durante los días de evaluación hasta el final, que fue a los 14 días después de la aplicación. En cuanto a resultado fue seguido fue el *Spirodiclofen* en el control de estadios adultos, ninfas y huevos; presentando mejor eficiencia que los otros productos utilizados manteniendo una población de plaga menos perjudiciales para el desarrollo y producción del cultivo de fresa.

III. RESULTADOS

Para el cumplimiento del primero objetivo específico se presenta la siguiente tabla.

Tabla 02: Número de individuos (ninfas y adultos) según tratamiento en cultivo de fresa, Barranca, 2017.

Días de evaluación	Número medio de individuos por tratamiento				
	T ₀	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄
0	23,75	25,28	28,98	29,70	29,15
3	43,60	7,15	8,90	15,73	8,95
7	48,80	6,38	8,40	15,25	8,30
14	57,40	6,25	8,05	15,05	8,18

En la tabla anterior se puede apreciar que el número de individuos ha disminuido en los tratamientos cuando ha sido más distante los días de evaluación a excepción del testigo donde se aprecia un incremento.

Después de verificar el cumplimiento de los supuestos de normalidad (Shapiro-Wilk) y homogeneidad de varianzas (Contraste de Levene) del número medio obtenidos en las plantas de fresa para cada tratamiento (aplicación de acaricida) se procedió a realizar la prueba ANOVA.

Tabla 03: Cálculo de la prueba ANOVA para verificar las diferencias entre el número de individuos (ninfas y adultos) en plantas de fresa.

Origen	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig
Tratamiento	2823,413	4	705,853	6,479	,005
Días de evaluación	358,582	3	119,527	1,097	,388
Error	1307,295	12	108,941		
Total	4489,290	19			

En la tabla anterior se puede visualizar que el $p\text{-value} < \alpha$ ($p=0.005$, $p < 0.05$) entonces podemos decir que los datos muestran suficientes evidencias para rechazar la hipótesis nula. Por lo que podemos concluir que con nivel de 5% de significancia el número medio de individuos (ninfas y adultos) observadas en las plantas de fresa, según tratamiento de acaricidas, son diferentes. Es decir, existe una diferencia significativa entre el número medio de individuos en las plantas de fresas.

También se tienen que para los días de evaluación $p\text{-value} > \alpha$ ($0,388 > 0,05$) entonces podemos decir que el número medio de individuos (ninfas y adultos) en las plantas de fresa son iguales en los diferentes días de evaluación.

Tabla 04: Cálculo de la prueba de Duncan para verificar cuál de los tratamientos de acaricidas nos registra diferente número medio de individuos (ninfas y adultos)

Tratamiento	Subconjunto para alfa = 0,05	
	1	2
T ₁	11,2650	
T ₂	13,5825	
T ₄	13,6450	
T ₃	18,9325	
T ₀		43,3875

T ₁	11,2650	----- a
T ₂	13,5825	----- a
T ₄	13,6450	----- a
T ₃	18,9325	----- a
T ₀	43,3875	----- b

Se tiene entonces, que el menor número de individuos (ninfas y adultos) corresponde a las plantas de fresa que recibieron algún tipo de acaricida y el que tiene mayor número de individuos es el grupo testigo.

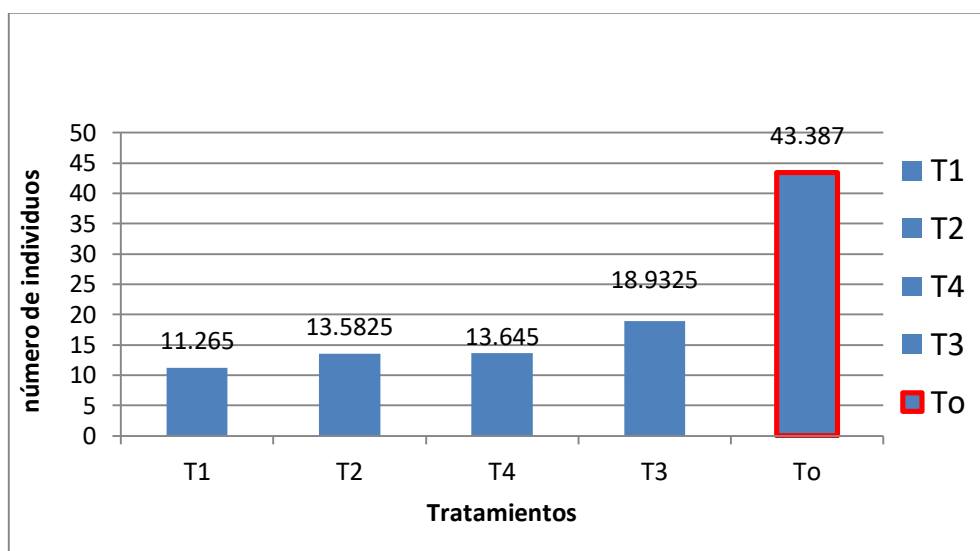


Figura 08: Número medio de individuos (ninfas y adultos) por cada tratamiento.

Tabla 05: Número medio de huevos según tratamiento en cultivo de fresa, Barranca, 2017.

Días de evaluación	Número promedio de huevos por tratamiento				
	T ₀	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄
0	93,85	81,75	89,15	89,95	84,63
3	109,99	31,40	32,98	55,13	31,45
7	126,61	29,35	28,00	50,28	27,73
14	133,57	26,80	25,48	48,13	25,13

En la tabla anterior se puede apreciar que el número promedio de huevos ha disminuido en los tratamientos cuando ha sido más distante los días de evaluación a excepción del testigo donde se aprecia un incremento.

Después de verificar el cumplimiento de los supuestos de normalidad (Shapiro-Wilk) y homogeneidad de varianzas (Contraste de Levene) del número medio obtenidos en las plantas de fresa para cada tratamiento (aplicación de acaricida) se procedió a realizar la prueba ANOVA.

Tabla 06: Cálculo de la prueba ANOVA para verificar las diferencias entre el número de huevos en plantas de fresa.

Origen	Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig
Tratamiento	16074,994	4	4018,749	10,550	,001
Días de evaluación	4788,392	3	1596,131	4,190	,030
Error	4571,283	12	380,940		
Total	25434.669	19			

En la tabla anterior se puede visualizar que el $p\text{-value} < \alpha$ ($p=0.001$, $p < 0.05$) entonces podemos decir que los datos muestran suficientes evidencias para rechazar la hipótesis nula. Por lo que podemos concluir que con un nivel de 5% de significancia el número medio de huevos observados en las plantas de fresa, según el tratamiento de acaricidas, son diferentes. Es decir, existe una diferencia significativa entre el número medio de individuos en las plantas de fresas.

También se tienen que para los días de evaluación $p\text{-value} < \alpha$ ($0.030 < 0.05$) entonces podemos decir que el número medio de huevos en las plantas de fresa son diferentes en los días de evaluación.

Tabla 07 Cálculo de la prueba de Duncan para verificar los tratamientos de acaricidas que registra diferente número medio de huevo.

Tratamiento	Subconjunto para alfa = 0,05	
	1	2
T ₁	42,2350	
T ₂	42,3250	
T ₄	43,9025	
T ₃	60,8725	
T ₀		116,0050

T ₁	42,2350	----- a
T ₂	42,3250	----- a
T ₄	43,9025	----- a
T ₃	60,8725	----- a
T ₀	116,0050	----- b

Se tiene que la presencia del menor número de huevos corresponde a las plantas de fresa que recibieron la aplicación de los diferentes acaricidas y el que presenta un mayor número de individuos es el testigo.

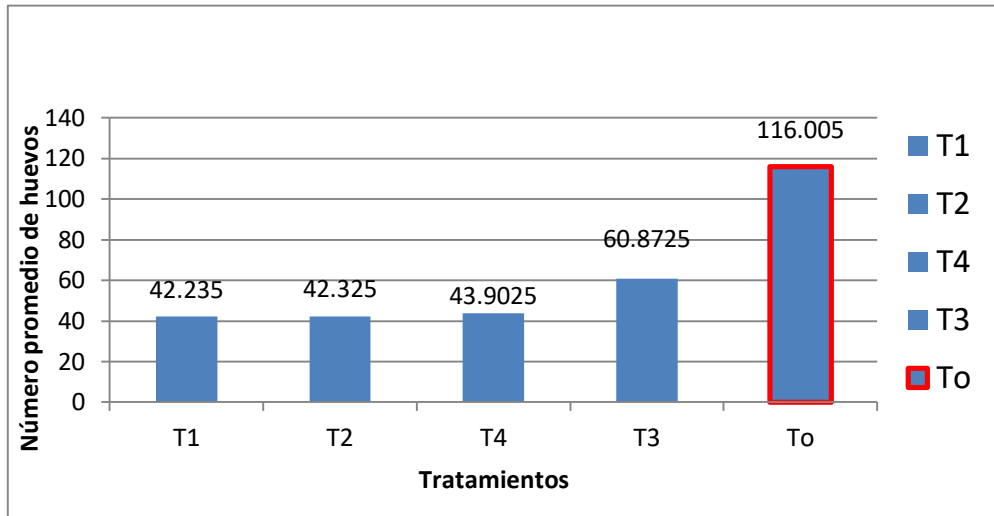


Figura 09: Número medio de huevos por tratamiento

IV. ANALISIS Y DISCUSION

Con respecto al número de ninfas y adultos el número de individuos se redujo significativamente con la aplicación de los tratamientos con acaricidas; coincidiendo con Crébio y Barbosa (2003); siendo el tratamiento T₁ con el que se alcanzó el mayor porcentaje de reducción de la plaga y el T₃ con el que menos porcentaje se obtuvo dentro de los tratamientos con agroquímicos, en cambio donde no se aplicó acaricidas el número de individuos fue altamente significativo con respecto a los tratamientos que si se aplicó agroquímicos.

De la misma manera el menor número de huevos se obtuvo donde se aplicó acaricidas sobresaliendo con el menor número con el T₄ frente al resto de tratamientos con acaricidas siendo el tratamiento testigo altamente significativamente con el mayor número de huevos.

En ambos casos; el mayor número de individuos como huevos aumento significativamente en el testigo coincidiendo con los resultados de la investigación de Ochoa y Aguilar (1989).

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Para el control de ninfas y adultos existe una diferencia altamente significativa entre los tratamientos que recibieron un acaricida con respecto al testigo, sin embargo entre los tratamientos con acaricida estadísticamente son iguales.

El menor número de individuos (ninfas y adultos) corresponde a las plantas de fresa que recibieron algún tipo de acaricida y el que tiene mayor número de individuos es el grupo testigo, en cambio para los días evaluados no existe una diferencia significativa entre los tratamientos.

Con respecto al número de huevos por tratamiento existe una diferencia significativa entre el número medio de individuos en las plantas de fresas tratadas con acaricidas con respecto al testigo siendo estadísticamente iguales entre los tratamientos con acaricidas.

Con respecto a los días evaluados existe una diferencia estadística significativa entre los días evaluados siendo mayor el control a los 14 días de la evaluación.

Debido al resultado obtenido respecto al control de araña roja (se podría utilizar cualquiera de los acaricidas ya que estadísticamente no presentan diferencias).

Para los días evaluados se recomienda hacer la evaluación hasta los 14 días de realizada la aplicación.

En cultivos de fresas se recomienda el uso de Nealta para el control de araña roja, por ser una molécula nueva que está permitido su aplicación, en comparación con los otros acaricidas que podría presentar un proceso de adaptación que podría haber generado cierto grado de resistencia, que no sucede aun con este producto. Además del ahorro económico que significaría.

Seguir con el presente trabajo de investigación en otros sectores y en otras épocas del año.

VI. DEDICATORIA

A **Dios** por bendecirme y brindarme su fortaleza, de haber concluido mi objetivo que fue culminar mi carrera profesional

A mi Padre: **Francisco Espinoza Salinas** y a mi Madre: **Beatriz Alva Pablo** por su amor y comprensión; por su perseverancia al formarme con buenos sentimiento y valores.

A mis hermanas: Cinthia, Viviana, Jessica y Leslie, ya que son las que me impulsaron a realizar parte de este gran sueño que ahora es una realidad.

A todos mis demás familiares, por su afecto que me han ayudado salir adelante guiándome por el buen camino y buscando lo mejor para mí siempre.

Jean

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Baraona, M. y Sancho, E. (1998). *Manzana, melocotón, fresa y mora*. 1ª reimpresión de la 1ª ed. San José, Costa Rica: EUNED.
- BASF. (2013). *Sultan Miticide*. Boletín informativo.
- Bernardi, D. et al. (2010). *Bioecologia, monitoramento e controle do ácaro-rajado com o emprego da azidaractina e ácaros depredadores na cultura do morangueiro*. Circular técnico N° 83. EMBRAPA, Brasil.
- Bonet, J. (2010). *Desarrollo y caracterización de herramientas genómicas en Fragaria diploide para la mejora del cultivo de la fresa*.
- Córdova, P. (2015). *Fluctuación poblacional de los insectos plaga en el cultivo del espárrago Asparagus officinalis, en Chíncha*.
- Correa, L. (2011). *A cultura do morango*. EMBRAPA, Brasília, Brasil. <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/128281/1/PLANTAR-Morango-ed02-2011.pdf>
- Crébio, J. y Barbosa, K. (2003). *Eficiencia de insecticidas acaricidas, aplicados em pulverizacao, no controle do ácaro rajado, Tetranychus urticae Koch, 1836, na cultura do algodoeiro*. V Congreso Brasileiro de algodao.
- Cisneros, F. (1995). *Control de las Plagas Agrícolas*.
- Gugole, M. (2012). *Manejo integrado de la plaga Tetranychus urticae (Acari: Tetranychidae) em cultivos de frutilla del cinturón Hortícola Platense*.
- Helle, W. & Sabelis, M. (1985). *Spider Mites. Their Biology, Natural Enemies and Control*. Elsevier, The Netherlands. vol.1A, 405 p

Interoc, (2013). *Spiral*. Boletín informativo.

Joublan, J & Vergara, M. (2003). *Desarrollo vegetativo y productivo de la frutilla (Fragaria x ananassa Duch.), utilizando una cubierta de agrotexil de diferentes densidades*. Agro Sur, 31(1): 37-47.

Lemus-Soriano, B.; García-Barajas, J.; Pérez-Aguilar, D. y Romero-García, A. (2017). *Control del ácaro de dos manchas Tetranychus urticae Koch (prostigmata: tetranychidae) con oximatrina en fresa*. http://www.socmexent.org/entomologia/revista/2017/EA/EM1302017_314-319.pdf

Lozano, J. (2011). *Evaluación de productos orgánicos para el control de araña roja (Tetranychus urticae koch) en el cultivo de fresa (Fragaria vesca)*: http://redi.uta.edu.ec/bitstream/123456789/879/1/Tesis_t004agr.pdf

Maza, S. (2008). *Estudio de la fresa en el Perú y el Mundo*. Dirección General de Información Agraria. Lima, Perú.

MINAGRI. (2016). *Anuario Estadístico de la Producción Agrícola y Ganadera 2015* http://siea.minagri.gob.pe/siea/sites/default/files/anuario_produccion_agricola_ganadera2015.pdf.

Minazzi, R. (2014). *Resistencia de Tetranychus urticae Koch (Acari: Tetranychidae) aos acaricidas etoxazole e spiromesifen e estrategias de manejo em morangueiro y roseira*.

Niu, Z.; Xie, P. y Yu, L. (2014). *Efficacy of selected acaricides against the Two-spotted Spider Mite Tetranychus urticae on Strawberries in Greenhouse Production*. International Journal of Agriculture Innovations and Research. v.3, Issue 1, p.235-243.

- Rojas, A. (2016). *A cultura do morangueiro no estado de Santa Catarina: Sistemas de producao e riscos climaticos*. Tese mestrado.
- Saito, Y. (1983). *The concept of "life types" in Tetranychinae. An attempt of classify the spinning behaviour of Tetranychinae*. *Acarologia*, 24: 377-391.
- Solano-Rojas, Y.; Giménez, A.; Pérez, M.; Morales-Sánchez, J.; Zurita, G. (2018). *New records of Frankliniella occidentalis (Pergande) (Thysanoptera: Thripidae) and Tetranychus urticae Koch (Acari: Tetranychidae) in strawberries crops in Venezuela*. *Revista colombiana de ciencias hortícolas*, Vol 12, Nº 1 pp 69-74.
file:///C:/Users/AGRONOMIA/Downloads/6749-Texto%20del%20art%C3%ADculo-22221-1-10-20180501.pdf.
- Soto, A.; Oliveira, H.; Pallini, A. (2011). *Integración de control biológico y de productos alternativos contra Tetranychus urticae (Acari: tetranychidae)*.
<http://www.scielo.org.co/pdf/rudca/v14n1/v14n1a04.pdf>.
- Veronez, B.; Eidi, M. y Lomba, R. (2012). *Toxicidade de compostos sintéticos e naturais sobre Tetranychus urticae e o predador Phytoseiulus macropilis*. *Pesquisa Agropecuaria de Brasil*. v. 47, n. 4, p. 511-518. Brasília, Brasil.
- Zhang, Z. (2003). *Mites of Greenhouses*. Identification, Biology and Control. CABI Publishing. (Eds.), 235 p

ANEXO

Anexo 01: Datos de campo

Tabla 01: datos meteorológicos del campo.

Días de Evaluación	Temperatura C°	Humedad Relativa %
ADA	26,0	66
03 DD1A	27,0	68
07 DD1A	26,5	68
14 DD1A	27,0	66

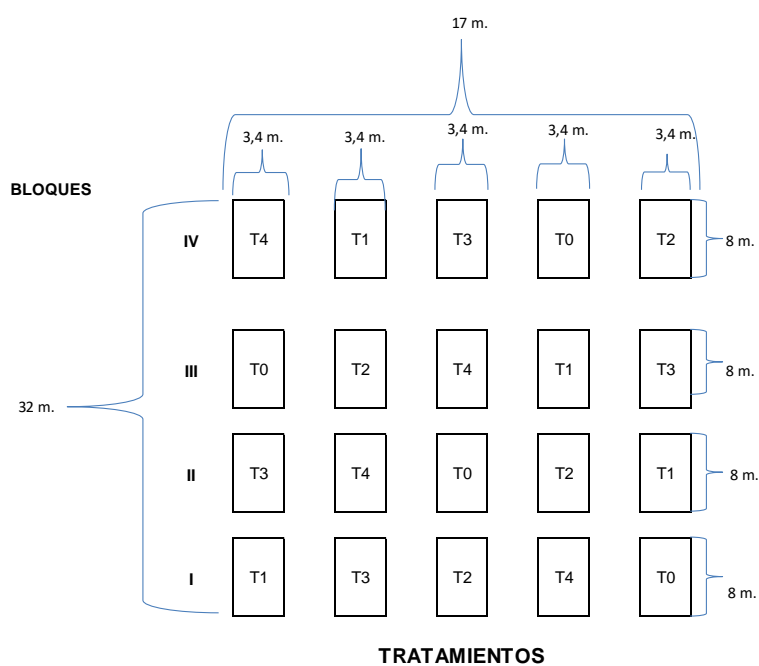


Figura 01: Diseño de croquis para la instalación en campo

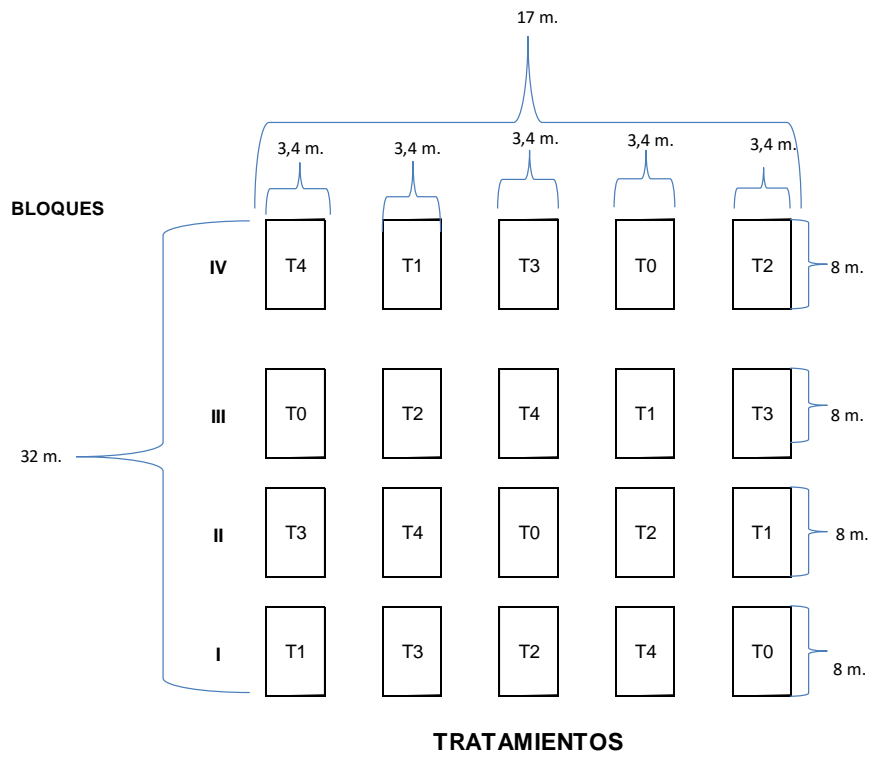


Figura 2: diseño y tamaño de área.

Tabla 02: Cartilla de la primera evaluación de los estadios ninfa y adulto.

N° de Individuos (Ninfas y Adultos) por hoja - ADA												
Trat/Bloq		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Promedio
nealtaT 1	I	32	35	41	29	22	35	7	25	41	41	30,80
	II	23	15	79	41	26	15	9	13	11	11	24,30
	III	43	17	19	23	29	17	13	13	19	19	21,20
	IV	29	11	31	24	15	32	11	31	24	40	24,80
oberon T 2	I	34	30	33	41	25	35	30	33	41	9	31,10
	II	30	24	27	45	59	32	24	27	45	11	32,40
	III	43	41	33	45	5	35	25	35	7	9	27,80
	IV	33	33	41	25	15	31	9	31	15	13	24,60
spiralT 3	I	11	11	31	24	30	33	41	31	24	13	24,90
	II	30	30	33	41	24	27	45	33	41	7	31,10
	III	24	24	27	45	70	31	24	27	45	15	33,20
	IV	43	41	15	32	30	33	41	14	32	15	29,60
borneoT 4	I	33	45	25	35	24	27	45	5	35	7	28,10
	II	29	22	51	31	63	13	33	15	31	11	29,90
	III	41	26	25	31	77	5	29	22	35	63	35,40
	IV	23	29	13	23	13	40	41	26	15	9	23,20
testigoT 8	I	13	29	22	11	93	30	23	14	32	13	28,00
	II	12	41	26	23	13	23	5	5	35	7	19,00
	III	22	23	29	11	29	20	79	15	31	15	27,40
	IV	11	29	15	29	35	5	25	15	29	13	20,60

Tabla 3: cartilla de la evaluación del estadio huevo de araña (*Tetranychus urticae*).

N° de Huevos/ Hoja - ADA												
Trat/Bloq	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Promedio	
T 1	I	95	48	68	48	48	48	68	88	48	128	68.70
	II	88	98	103	88	98	68	48	128	68	88	87.50
	III	48	106	138	68	70	68	88	88	106	208	98.80
	IV	68	68	48	68	88	88	88	68	68	68	72.00
T 2	I	68	68	88	203	88	68	88	203	88	88	105.00
	II	68	68	68	68	88	68	88	98	68	48	73.00
	III	88	120	68	122	48	68	68	48	68	88	78.60
	IV	88	208	88	68	88	128	48	88	88	108	100.00
T 3	I	108	48	68	88	68	88	68	68	68	88	76.00
	II	98	68	68	68	106	68	48	68	68	88	74.80
	III	48	68	88	208	88	68	98	68	208	48	99.00
	IV	88	198	88	98	68	123	193	68	88	88	110.00
T 4	I	68	88	68	48	68	88	88	68	68	88	74.00
	II	128	68	108	133	68	88	88	68	68	68	88.50
	III	88	68	68	88	68	68	88	203	88	88	91.50
	IV	108	203	48	68	68	68	68	68	88	58	84.50
T 8	I	68	58	68	135.5	88	148	98	88	91	90.5	93.30
	II	68	50	62	149	86	160	106	94	69	92	93.60
	III	68	42	56	162.5	84	172	114	100	50	93.5	94.20
	IV	68	34	50	176	82	184	122	106	26	95	94.30

Tabla 4: cartilla de la evaluación estadios ninfa y adulto de arañita a los tres días después de la aplicación.

N° de Individuos (Ninfas y Adultos) por hoja - 3 DD1A												
Trat/Bloq	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Promedio	
	I	9	7	4	13	9	7	11	5	14	14	9.30
	II	3	11	12	7	9	5	7	2	4	4	6.40
	III	5	2	4	10	3	12	5	2	12	3	5.80
	IV	11	10	8	7	5	4	5	10	8	3	7.10
T 2	I	5	4	13	9	2	8	21	4	13	4	8.30
	II	7	11	3	23	2	13	3	3	5	14	8.40
	III	12	7	2	12	7	1	22	15	2	4	8.40
	IV	7	21	3	7	12	15	2	2	31	5	10.50
T 3	I	16	2	11	8	13	14	9	32	12	15	13.20
	II	13	14	18	24	5	34	14	12	22	14	17.00
	III	34	9	14	2	13	12	23	3	16	22	14.80
	IV	10	15	12	31	43	12	3	26	12	15	17.90
T 4	I	4	3	17	8	3	5	14	9	5	11	7.90
	II	3	7	4	13	11	3	21	15	12	3	9.20
	III	7	11	5	12	5	12	15	7	17	7	9.80
	IV	5	7	13	3	13	7	9	12	7	13	8.90
T 8	I	60	24	35	60	35	35	95	60	40	50	49.40
	II	25	60	20	55	35	85	75	35	45	25	46.00
	III	35	45	56	68	35	35	35	55	12	45	42.10
	IV	55	65	40	32	28	25	55	12	45	12	36.90

Tabla 5: cartilla de evaluación del estadio huevo de araña (*tetranychus urticae*) a los tres días después de la aplicación.

N° de Huevos/ Hoja - 3 DD1A												
Trat/Bloq	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Promedio	
T 1	I	13	18	32	65	15	21	35	49	15	24	28.70
	II	4	21	25	64	14	43	47	25	12	14	26.90
	III	23	6	32	54	34	45	16	99	28	75	41.20
	IV	73	26	24	9	32	44	0	25	22	33	28.80
T 2	I	23	32	22	22	23	18	76	21	59	76	37.20
	II	23	67	14	54	34	76	21	33	32	24	37.80
	III	13	32	15	35	15	12	66	56	34	35	31.30
	IV	4	25	14	11	12	32	24	55	46	33	25.60
T 3	I	11	98	78	66	79	56	33	34	74	35	56.40
	II	46	64	53	24	77	55	65	46	54	33	51.70
	III	22	54	64	64	53	53	46	53	35	46	49.00
	IV	53	132	53	53	112	53	46	44	33	55	63.40
T 4	I	21	37	23	32	35	12	56	35	98	76	42.50
	II	14	23	16	25	11	32	55	33	76	98	38.30
	III	21	23	21	6	10	13	22	21	11	11	15.90
	IV	14	11	12	32	76	4	21	33	64	24	29.10
T 8	I	115	91	97	86	86	82	106	118	105	109	99.30
	II	132	94	107	88	84	80	113	133	115	117	106.42
	III	150	98	117	90	83	79	119	149	126	126	113.54
	IV	167	101	127	92	82	77	126	164	137	134	120.69

Tabla 6: cartilla de evolución estadios ninfa y adulto de araña (*tetranychus urticae*).

N° de Individuos (Ninfas y Adultos) por hoja - 7 DD1A												
Trat/Bloq	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Promedio	
T 1	I	6	6	8	12	6	0	10	9	4	8	6.90
	II	13	9	11	4	8	8	0	0	9	2	6.40
	III	4	9	8	4	7	8	8	12	4	4	6.80
	IV	15	0	4	8	0	0	14	0	0	13	5.40
T 2	I	9	14	6	15	9	0	4	8	8	5	7.80
	II	0	4	2	6	13	8	13	2	15	7	7.00
	III	14	11	9	2	11	31	4	14	4	2	10.20
	IV	14	0	0	13	2	14	0	13	22	8	8.60
T 3	I	18	12	14	25	26	33	14	12	14	11	17.90
	II	21	11	11	22	11	13	12	9	28	13	15.10
	III	7	8	17	12	0	23	11	12	11	11	11.20
	IV	13	6	22	15	6	13	18	25	27	23	16.80
T 4	I	22	12	11	18	11	13	9	4	1	1	10.20
	II	2	11	0	21	0	11	2	2	5	9	6.30
	III	2	8	14	7	14	0	4	2	4	0	5.50
	IV	15	6	31	13	31	6	2	2	3	3	11.20
T 8	I	85	12	85	68	14	84	66	85	85	56	64.00
	II	10	35	10	55	85	10	5	68	10	18	30.60
	III	68	58	68	10	32	67	58	23	68	67	51.90
	IV	54	52	32	68	75	37	55	68	32	14	48.70

Tabla 7: cartilla de evaluación estado huevo siete días después de la aplicación

N° de Huevos/ Hoja - 7 DD1A												
Trat/Bloq	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Promedio	
T 1	I	11	9	40	11	43	22	9	21	54	53	27.30
	II	21	7	39	51	0	11	53	33	87	61	36.30
	III	13	43	29	0	12	11	21	54	8	49	24.00
	IV	54	12	44	19	52	8	28	12	40	29	29.80
T 2	I	13	12	9	11	21	65	57	23	59	22	29.20
	II	24	12	44	56	5	21	7	8	92	13	28.20
	III	11	8	34	25	12	11	21	59	13	54	24.80
	IV	59	21	49	24	9	13	33	11	45	34	29.80
T 3	I	43	54	36	43	76	78	43	54	64	34	52.50
	II	58	65	34	67	34	55	46	27	24	54	46.40
	III	67	21	56	66	23	86	44	32	35	64	49.40
	IV	47	35	54	65	45	43	66	75	64	34	52.80
T 4	I	12	32	31	13	11	84	13	29	12	21	25.80
	II	21	21	22	81	12	21	54	44	52	28	35.60
	III	12	11	21	59	13	54	13	9	21	57	27.00
	IV	9	13	33	11	45	34	24	44	5	7	22.50
T 8	I	102	167	242	79	183	102	265	80	148	88	145.60
	II	111	86	184	112	154	108	166	129	63	213	132.61
	III	119	81	88	156	90	114	101	68	54	155	102.56
	IV	128	212	123	143	144	121	103	61	145	77	125.66

Tabla 8: cartilla de evaluación final estadios ninfa y adulto de arañita (*tetranychus urticae*) a los catorce días después de la aplicación.

N° de Individuos (Ninfas y Adultos) por hoja - 14 DD1A												
Trat/Bloq	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Promedio	
T 1	I	9	9	9	9	6	8	6	9	6	9	8.00
	II	8	0	9	8	9	6	3	9	8	3	6.30
	III	2	3	8	9	7	8	9	8	8	5	6.70
	IV	9	5	4	4	0	1	2	2	9	4	4.00
T 2	I	0	9	8	2	0	8	11	21	9	13	8.10
	II	2	4	9	7	14	8	12	6	18	13	9.30
	III	2	11	5	11	9	12	2	6	4	6	6.80
	IV	0	9	4	7	15	8	5	8	7	17	8.00
T 3	I	18	12	14	12	17	6	21	6	9	12	12.70
	II	21	11	11	17	11	25	21	8	32	8	16.50
	III	7	8	17	12	0	22	9	21	12	31	13.90
	IV	13	6	26	32	6	16	18	0	32	22	17.10
T 4	I	14	8	5	16	14	8	13	0	4	6	8.80
	II	11	4	7	8	14	0	0	8	0	12	6.40
	III	8	6	11	6	9	4	14	11	13	6	8.80
	IV	6	12	3	13	3	7	15	8	11	9	8.70
T 8	I	67	12	20	16	55	56	80	85	84	98	57.30
	II	68	49	95	68	45	16	54	68	55	58	57.60
	III	68	82	68	14	68	68	58	68	80	82	65.60
	IV	55	68	32	16	75	58	55	68	54	10	49.10

Tabla 9: cartilla de evaluación estado huevo de araña (*tetranychus urticae*) a los catorce días después de la aplicación.

N° de Huevos/ Hoja - 14 DD1A												
Trat/Bloq	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Promedio	
T 1	I	12	52	13	27	34	22	33	32	43	22	29.00
	II	35	42	11	43	12	31	32	34	54	33	32.70
	III	11	12	32	24	13	32	32	33	10	21	22.00
	IV	13	33	44	42	12	21	23	23	13	11	23.50
T 2	I	4	9	7	14	13	53	53	22	22	21	21.80
	II	9	53	9	23	12	43	11	64	32	25	28.10
	III	43	12	31	32	34	8	33	21	24	43	28.10
	IV	24	13	32	32	33	10	21	11	31	32	23.90
T 3	I	33	45	87	11	34	44	54	4	53	53	41.80
	II	21	5	4	67	67	77	132	53	53	89	56.80
	III	79	69	77	53	65	23	78	43	54	64	60.50
	IV	11	40	43	23	54	11	55	46	27	24	33.40
T 4	I	11	6	43	8	54	7	23	35	56	9	25.20
	II	21	39	11	53	9	22	9	8	55	76	30.30
	III	44	7	12	5	53	33	7	5	11	34	21.10
	IV	12	8	53	53	7	21	33	23	21	8	23.90
T 8	I	142	117	129	122	213	118	155	143	52	145	133.50
	II	102	129	140	126	128	129	172	76	38	162	120.18
	III	102	140	152	130	80	141	190	72	24	178	121.00
	IV	103	152	163	135	132	153	208	143	213	195	159.60



Figura 02: fotos de campo

Tabla 10: Precios en el mercado para los diferentes acaricidas (expresado en soles)

Acaricida	Precio/l
Oberon	315
Borneo	585
Nealta	290
Spiral	200

APENDICE

Acaricidas usados en el trabajo de investigación

Agotando rápidamente la energía que requiere la célula para su normal funcionamiento, conduciéndolo a la parálisis y consecuente muerte de los ácaros afectados. Este modo de acción de Cyflumetofen es único en comparación con los otros acaricidas y es una opción en la gestión de la resistencia y el manejo integrado de las plagas. Presenta una actividad residual de hasta 28 días (BASF, 2013).

Etoxazole

Es un compuesto regulador del crecimiento, perteneciente al grupo químico 2,4-difenil-1,3-oxazolina. Es un acaricida efectivo contra ácaros de los géneros *Brevipalpus*, *Panonychus* y *Tetranychus*. Su modo de acción es por contacto y translaminar. Actúa principalmente como ovicida. En el no caso de larvas y ninfas, actúa inhibiendo el proceso normal de la muda de los estadios de los ácaros, impidiendo que las formas jóvenes se conviertan en adultos. Así también tiene un efecto esterilizante, lo que significa que los huevos producidos por las hembras son inviables. No tiene efecto sobre los ácaros adultos. Este acaricida presenta un bajo efecto adverso a los insectos benéficos y puede ser utilizado dentro de un programa de manejo integrado de plagas (Minazzi, 2014).

Spiromesifen

Producto químico de acción insecticida y acaricida. Actúa por contacto e ingestión. Está indicado para el control de *Tetranychus urticae*, *Polyphagotarsonemus latus* (Banks) y *Bemisia tabaci* (Gennadius) para los cultivos de algodón, frijol, melón, soya y tomate (Minazzi, 2014).

Spirodiclofen

Acaricida de amplio espectro que actúa por contacto sobre todos los estadios de los ácaros. Afecta la fertilidad de las hembras adultas inhibiendo la postura de huevos (Interoc, 2013).

Apéndice 02: Estructura de la flor

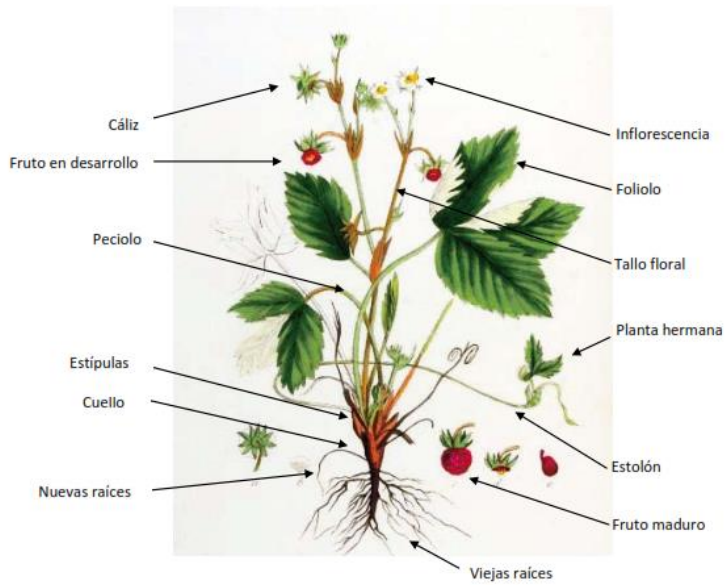


Figura 03. Planta de fresa

Fuente: Bonet, 2010

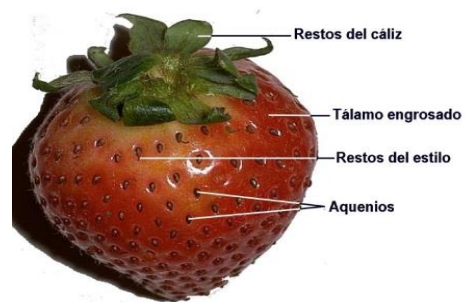


Figura 04: Partes del fruto

Fuente: Bonet, 2010