

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA  
AGRÓNOMA



Evaluación de la eficiencia y residualidad de los insecticidas spinoteram,  
chlorantraniliprole y clorpirifos como rotación en el control de larvas de  
*Elasmopalpus lignosellus* (Lep. Pyralidae) en espárrago blanco  
(*Asparagus officinalis*)

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO AGRÓNOMO

BERNARDINO VÍCTOR FLORES VILLANUEVA

TRUJILLO, PERÚ

2016

La presente tesis ha sido revisada y aprobada por el siguiente Jurado:

-----  
Ing. Dr. Martin Delgado Junchaya  
PRESIDENTE

-----  
Ing. Mg. Sc. José Luis Holguín del Río  
SECRETARIO

-----  
Ing. Cesar Morales Skrabonja  
VOCAL

.....  
Ing. Dr. Juan Carlos Cabrera La Rosa  
ASESOR

## **DEDICATORIA**

DIOS, por haberme permitido llegar hasta esta instancia, para alcanzar con éxito la finalización de mi carrera, además de su infinita bondad y amor.

A mi esposa Edita e hijos, Edú, Kenedy y Cinthia, que son el motor y motivo de mi vida y todo esfuerzo es por ellos.

A mis padres, por sus grandes consejos y por haberme inculcado valores que me han permitido ser una persona de bien, pero, sobre todo, por su inmenso cariño y amor.

A mis hermanos por su apoyo incondicional que de una u otra manera me ayudaron para salir adelante, los quiero mucho.

## **AGRADECIMIENTO**

A toda la plana docente de la Facultad de Ciencias Agrarias, ya que ellos me enseñaron a valorar los estudios y a superarme cada día, además por compartir sus conocimientos técnicos científicos en el campo de la agricultura.

A mi asesor de Tesis Dr. Juan Carlos Cabrera La Rosa por su valioso apoyo profesional en desarrollo del presente trabajo de investigación.

A mis jurados Dr. Martin Delgado Junchaya, Ing. Mg. Sc. José Luis Holguín del Río, Ing. Cesar Morales Skrabonja por apoyarme durante la investigación con sus ideas a concluir este trabajo.

Finalmente, a todos mis amigos y aquellas personas por el apoyo moral, constante durante la realización del presente trabajo de investigación.

## INDICE

	Página
Carátula.....	i
Aprobación por el Jurado de Tesis.....	ii
Dedicatoria.....	iii
Agradecimiento.....	iv
Indice.....	v
Indice de Cuadros.....	vii
Indice de Figuras.....	viii
Indice de Anexos.....	ix
Resumen.....	xii
Abstract.....	xiii
I.- INTRODUCCIÓN.....	1
II.- REVISION DE LITERATURA.....	4
2.1. Cultivo de espárrago.....	4
2.2. <i>Elasmopalpus</i> .....	13
2.3. Control químico.....	16
III. MATERIALES Y MÉTODOS.....	21
3.1. Lugar: Green Perú S.A.....	21
3.2. Materiales.....	21
3.3. Metodología.....	21
3.4. Diseño estadístico.....	22
3.5. Croquis del experimento.....	22
3.6. Evaluaciones.....	23
IV. RESULTADOS Y DISCUSION.....	26
4.1. Porcentaje de control de larvas chicas de <i>Elasmopalpus lignosellus</i> en espárrago, en la rotación de insecticidas y el testigo comercial.....	26
4.2. Porcentaje de control de larvas chicas de <i>Elasmopalpus lignosellus</i> en espárrago, con insecticidas en base a clorpirifos.....	27

4.3. Porcentaje de control de larvas chicas de <i>Elasmopalpus lignosellus</i> en espárrago, con insecticidas en base a spinoteram y clorpirifos.....	29
4.4. Porcentaje de control de larvas chicas de <i>Elasmopalpus lignosellus</i> en espárrago, con insecticidas en base chlorantraniliprole y clorpirifos. ....	30
4.5. Porcentaje de control de larvas grandes de <i>Elasmopalpus lignosellus</i> en espárrago, en la rotación de insecticidas y el testigo comercial. ....	32
4.6. Porcentaje de control de larvas grandes de <i>Elasmopalpus lignosellus</i> en espárrago, con insecticidas en base a clorpirifos. ....	33
4.7. Porcentaje de control de larvas grandes de <i>Elasmopalpus lignosellus</i> en espárrago, con insecticidas en base a spinoteram y clorpirifos.....	35
4.8. Porcentaje de control de larvas grandes de <i>Elasmopalpus lignosellus</i> en espárrago, con insecticidas en base chlorantraniliprole y clorpirifos. ....	36
4.9. Porcentaje de turiones afectados de espárrago blanco con y sin larvas de <i>Elasmopalpus lignosellus</i> en la rotación de insecticidas y el testigo comercial. ....	38
V. CONCLUSIONES.....	39
VI. RECOMENDACIONES .....	41
VII.- REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	42
VIII ANEXOS .....	46

## INDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Programa de aplicaciones con rotación de insecticidas por fenología en el cultivo de espárrago. ....	24
Cuadro 2. Programa de aplicaciones con el testigo comercial por fenología en el cultivo de espárrago. ....	24

## INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Porcentaje de control de larvas chicas (estadios I y II) de <i>Elasmopalpus lignosellus</i> en espárrago blanco, en las cinco aplicaciones con la rotación de insecticidas y el testigo comercial. ....	27
Figura 2. Porcentaje de control de larvas chicas (estadios I y II) de <i>Elasmopalpus lignosellus</i> en espárrago blanco, de la 1 <sup>ra</sup> y 5 <sup>ta</sup> aplicación. ....	28
Figura 3. Porcentaje de control de larvas chicas (estadios I y II) de <i>Elasmopalpus lignosellus</i> en espárrago blanco, de la 2 <sup>da</sup> y 4 <sup>ta</sup> aplicación. ....	30
Figura 4. Porcentaje de control de larvas chicas (estadios I y II) de <i>Elasmopalpus lignosellus</i> en espárrago blanco, de la 3 <sup>ra</sup> aplicación. ...	31
Figura 5. Porcentaje de control de larvas grandes (estadios III, IV y V) de <i>Elasmopalpus lignosellus</i> en espárrago blanco, en las cinco aplicaciones con la rotación de insecticidas y el testigo comercial. ....	32
Figura 6. Porcentaje de control de larvas grandes (estadios III, IV y V) de <i>Elasmopalpus lignosellus</i> en espárrago blanco, de la 1 <sup>ra</sup> y 5 <sup>ta</sup> aplicación. ....	34
Figura 7. Porcentaje de control de larvas grandes (estadios III, IV y V) de <i>Elasmopalpus lignosellus</i> en espárrago blanco, de la 2 <sup>da</sup> y 4 <sup>ta</sup> aplicación. ....	35
Figura 8. Porcentaje de control de larvas grandes (estadios III, IV y V) de <i>Elasmopalpus lignosellus</i> en espárrago blanco, de la 3 <sup>ra</sup> aplicación. ...	37
Figura 9. Porcentaje de turiones afectados por <i>Elasmopalpus lignosellus</i> durante los primeros 5 días de cosecha.....	38



## INDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Evaluaciones realizadas durante el desarrollo de la tesis.....	47
Anexo 2. Promedio de larvas chicas y grandes/planta de <i>Elasmopalpus lignosellus</i> antes y después de la 1ra y 5ta aplicación, con dos productos comerciales en base a clorpirifos: Sílex WG y Clorfos CE, estas evaluaciones se realizaron entre diciembre 2015 y marzo 2016. ....	47
Anexo 3. Promedio de larvas chicas y grandes/planta de <i>Elasmopalpus lignosellus</i> antes y después de la 2da y 4ta aplicación con dos productos comerciales en base a spinoteram y clorpirifos: Absolute SC y Clorfos CE, estas evaluaciones se realizaron entre enero y febrero 2016.....	48
Anexo 4. Promedio de larvas chicas y grandes/planta de <i>Elasmopalpus lignosellus</i> antes y después de la 3ra aplicación con dos productos comerciales en base a chlorantraniliprole y clorpirifos: Coragen SC y Clorfos CE, estas evaluaciones se realizaron entre enero y febrero 2016.....	48
Anexo 5. Número de turiones dañados por larvas de <i>Elasmopalpus lignosellus</i> en los dos tratamientos comparativos, durante los primeros cinco días de cosecha de un muestreo de 150 turiones de espárrago, abril 2016. ....	49
Anexo 6. Porcentaje de control de larvas chicas y grandes de <i>Elasmopalpus lignosellus</i> antes y después de cada control, de la 1ra y 5ta aplicación con dos productos comerciales en base a clorpirifos: Sílex WG y Clorfos CE, estas evaluaciones se realizaron entre diciembre 2015 y marzo 2016. ....	49
Anexo 7. Porcentaje de control de larvas chicas y grandes de <i>Elasmopalpus lignosellus</i> antes y después de cada control, de la 2da y 4ta aplicación con dos productos comerciales en base a spinoteram y clorpirifos: Absolute SC y Clorfos CE, estas evaluaciones se realizaron entre enero y febrero 2016.....	50

Anexo 8. Porcentaje de control de larvas chicas y grandes de <i>Elasmopalpus lignosellus</i> antes y después de la 3ra aplicación con dos productos comerciales en base a chlorantraniliprole y clorpirifos: Coragen SC y Clorfos CE, estas evaluaciones se realizaron entre enero y febrero 2016.....	50
Anexo 9. Porcentaje de turiones dañados por larvas de <i>Elasmopalpus lignosellus</i> en los dos tratamientos comparativos, durante los primeros cinco días de cosecha de un muestreo de 150 turiones de espárrago, abril 2016. ....	51
Anexo 10. Análisis de varianza de larvas chicas con las cinco aplicaciones en la rotación de insecticidas y el testigo comercial.....	51
Anexo 11. Prueba t para larvas chicas en la rotación de insecticidas y el testigo comercial. ....	52
Anexo 12. Análisis de varianza de larvas chicas de la primera aplicación.....	52
Anexo 13. Análisis de varianza de larvas chicas de la segunda aplicación. ....	53
Anexo 14. Análisis de varianza de larvas chicas de la tercera aplicación.....	53
Anexo 15. Análisis de varianza de larvas chicas de la cuarta aplicación. ....	54
Anexo 16. Análisis de varianza de larvas chicas de la quinta aplicación. ....	54
Anexo 17. Análisis de varianza de larvas grandes con las cinco aplicaciones en rotación de insecticidas y el testigo comercial.....	55
Anexo 18. Análisis de varianza de larvas grandes de la primera aplicación. ....	55
Anexo 19. Análisis de varianza de larvas grandes de la segunda aplicación. ....	56
Anexo 20. Análisis de varianza de larvas grandes de la tercera aplicación. ....	56
Anexo 21. Análisis de varianza de larvas grandes de la cuarta aplicación. ....	57
Anexo 22. Prueba t para larvas grandes de la cuarta aplicación. ....	57
Anexo 23. Análisis de varianza de larvas grandes de la quinta aplicación. ....	58
Anexo 24. Costos de aplicación/ha con la rotación de insecticidas (clorpirifos, spinoteram y chlorantraniliprole) Sílex WG, Absolute SC y Coragen SC. ....	58
Anexo 25. Costos de aplicación/ha con el testigo comercial clorpirifos (Clorfos EC). ....	59
Anexo 26. Temperaturas máximas y mínimas por año, .....	59
Anexo 27. Huevos de <i>Elasmopalpus</i> .....	60

Anexo 28. Estadios larvales de <i>Elasmopalpus</i> .....	60
Anexo 29. Pupa de <i>Elasmopalpus</i> .....	63
Anexo 30. Adultos de <i>Elasmopalpus</i> .....	64
Anexo 31. Daños ocasionados por larvas de <i>Elasmopalpus</i> .....	64
Anexo 32. Hospederos de <i>Elasmopalpus</i> .....	66
Anexo 33. Métodos de control de <i>Elasmopalpus</i> .....	68

## RESUMEN

En el presente estudio se evaluó la eficiencia y residualidad de la rotación de los insecticidas Spinoteram, Chlorantraniliprole y Clorpirifos en el control de larvas de *Elasmopalpus lignosellus* en el cultivo de espárrago, en comparación con el testigo comercial que se usa comúnmente el insecticida Clorfos (Clorpirifos) en condiciones similares de campo. En el ensayo se realizaron evaluaciones periódicas de larvas chicas y grandes antes de las aplicaciones y 2 días, 4 días, 8 días y 14 días después de cada aplicación para los distintos tratamientos.

Los tratamientos con la rotación de productos comerciales en base a, spinoteram (Absolute) y clorpirifos (Sílex) tuvieron un efecto residual de 8 días consecutivos y chlorantraniliprole (Coragen) logro una residualidad de 14 días consecutivos sobre larvas chicas de *Elasmopalpus*, mientras que con el tratamiento del testigo comercial clorpirifos (Clorfos) su efecto residual fue solo de 2 días, sobre larvas grandes el único producto comercial que logro obtener control de forma ascendente fue Coragen. No se encontró diferencias estadísticamente significativas sobre lavas chicas y grandes.

Los resultados ofrecen alternativas de rotación para el control de esta plaga, de esta manera no generar resistencia en el insecto y acumulación de residuos en la materia prima.

## ABSTRACT

in this investigation was evaluate the efficient and residually in the mix of insecticides Spinoteram, Chlorantraniliprole and clorpirifos of control for larvae *Elasmopalpus lignosellus* in the asparagus crop , in the witness it was applied The insecticide clorpirifos equality whit the same factors. In the test was evaluating larvae small and big before of the application and each 2, 4, 8 and 14 days after of the application for the different treatments.

The treatments with spinoteram (Absolute) and clorpirifos (Sílex) have a residual effect during 8 days consecutive and chlorantraniliprole (Coragen) have a residual effect 14 days consecutive about small *Elasmopalpus* larvae, while clorpirifos have a residual effect during 2 days. Coragen was the only products that have a effect upward for big larvae. No differences found statistics important for that control in small and big larvae.

The results offer rotation alternatives for the control of this pest, and don't generate resistance about insects and residual accumulation of raw material

## I.- INTRODUCCIÓN

En la actualidad el Perú es el primer país exportador de espárragos del mundo, habiendo logrado desplazar a importantes países productores como China y Estados Unidos, y ser reconocido mundialmente por la calidad de su producto. Desde que el cultivo del espárrago en el Perú se inició a principios de la década del 50, ha logrado un desarrollo importante, enfrentando en este proceso a fenómenos de orden climático, dificultades por medidas no arancelarias que constituyen trabas al comercio exterior e impiden en esas condiciones al acceso a nuevos mercados, medidas macroeconómicas internas que poco favorecen a la agricultura, problemas de organización de los productores y de las instituciones públicas y una reducida inversión de capital y en tecnología, entre otros aspectos. Aun cuando algunas de estas debilidades subsisten, la industria del espárrago alcanzó ya en el 2003 un valor de exportación de US\$206,69 millones, representando el 24,41% del total de las agro exportaciones peruanas y generando más de 50 mil puestos de trabajo descentralizado a lo largo de la costa peruana (Díaz, 2004).

En el período 2004-2012, la exportación total de espárragos peruanos se acrecentó a una tasa media anual de un 5,6% en lo que se refiere al volumen, con una tasa de un 3,2% anual en el caso del espárrago en conservas y una tasa de un 6,9% en cuanto al espárrago en fresco o refrigerado. También se verificó una caída en la producción de espárragos que repercutió en un menor despacho en el comercio exterior en 2012, debido a factores climáticos y a la realidad agronómica del sector de plantaciones antiguas, que son erradicadas, pero migran a otros cultivos ante dificultades de rentabilidad en el sector del espárrago ocasionadas por el aumento de los costos internos en dólares. Perú es el principal exportador mundial en fresco o refrigerado, pero conviene acotar que es

el segundo en conserva, aunque en 2012 superó levemente a China en volumen y fue el líder mundial (de Pablo y col., 2014).

La producción nacional de espárragos está centralizada en la costa, siendo la Libertad el departamento con mayores rendimientos y producción. El rendimiento promedio nacional es el más alto a nivel mundial. En La Libertad, durante los meses de enero a abril existe una alta productividad pero con una baja calidad del cultivo, incrementándose el porcentaje de descarte, mientras que de mayo a setiembre la calidad es mayor pero existe una menor productividad. Los mejores meses para cosechar son de octubre a diciembre (Agrobanco, 2007)

En los últimos cuatro años, el Perú se ha consolidado como el primer productor y exportador mundial de espárragos (Minagri, 2015).

La exportación de espárragos en el primer cuatrimestre del año 2015 alcanzó 146.1 millones de dólares, lo que significó un incremento de 6.7 por ciento, respecto a similar periodo del 2014, debido a la menor producción de México, uno de nuestros principales competidores en el exterior, informó la Asociación de Exportadores (Adex, 2015).

Uno de los principales problemas fitosanitarios en los cultivos producidos en la irrigación Chavimochic, es el recurrente ataque de lepidópteros. Así podemos mencionar, entre los principales, al complejo de gusanos de tierra, *Spodoptera frugiperda* y *Elasmopalpus lignosellus* ocasionando pérdidas económicas en el cultivo (Honorio y Rosales, 2015).

*Elasmopalpus lignosellus* (Zeller) es una plaga de importancia en el cultivo de espárrago debido a la mortalidad de tallos que produce, lo cual tiene repercusión directa en la producción. Los ataques en espárrago verde se inician en plena cosecha lo que dificulta su control y en el blanco

se inicia en las primeras semanas después de liberado el campo. Esta plaga inicialmente raspa el tallo y posteriormente perfora e ingresa hacia arriba. Este daño se manifiesta en el campo después de la apertura y a veces después de pasado la floración, inicialmente el tallo dañado adquiere un color amarillento, luego se marchita y finalmente se seca (Jaramillo y García, 2007).

Este trabajo experimental, se realizó con el fin de determinar la eficiencia y residualidad de los productos activos como: Spinoateram, Chlorantraniliprole y Clorpirifos en el control de larvas de *Elasmopalpus lignosellus*, de esta manera poder realizar un buen control de esta plaga durante todo el periodo de cultivo y no llegar a tener problemas de gusanos en la cosecha (4.5 meses).



## II.- REVISION DE LITERATURA

### 2.1. Cultivo de espárrago

Variedad: UC 157 F1

Clasificación taxonómica

Según Cronquist Arthur (1981), el espárrago se clasifica taxonómicamente de la siguiente manera:

División: Angiospermae

Clase: Monocotiledóneae

Orden: Asparagales

Familia: Liliaceae

Género: Asparagus

Especie: *Asparagus officinalis* L

#### a) Variedades

Existen diferentes criterios de clasificación varietal, siendo que la coloración de los brotes es la más importante, habiendo variedades de brotes de color púrpura que una vez expuestos a la luz adquieren una tonalidad verde oscura, y otras de brotes violáceos y rosados, que viran a verde claro al ser expuestas a la luz ([www.infoagro.com/hortalizas/esparrago\\_verde](http://www.infoagro.com/hortalizas/esparrago_verde)).

Las variedades más aparentes para el cultivo del espárrago verde son: Verde de California, Huetor, Plaverd, UC-157, Mary Washington, Jersey Giant, Eros, Grande, Mastric etc. ([www.infoagro.com/hortalizas/esparrago\\_verde](http://www.infoagro.com/hortalizas/esparrago_verde)).

\*Huetor:

Variedad autóctona de la localidad granadina de Huetor-Tajar. Es específicamente de aptitud "verde". Existen dos modalidades de color verde: oscuro y morado. Es de precocidad media y productividad por

debajo de la mayoría de las variedades híbridas con aptitud para "verde" ([www.infoagro.com/hortalizas/esparrago\\_verde](http://www.infoagro.com/hortalizas/esparrago_verde)).

\*Plaverd:

Es una variedad específica para producción de espárragos verdes. En cuanto a la precocidad, es menos temprana que la variedad Hueter ([www.infoagro.com/hortalizas/esparrago\\_verde](http://www.infoagro.com/hortalizas/esparrago_verde)).

\*UC-157:

Variedad obtenida en 1.980 en Estados Unidos. Se trata de una variedad específica para la producción de turiones verdes. Se comercializan los híbridos F1 y F2. El híbrido F1 es más productivo y de mejor calidad que el híbrido F2. Es una de las variedades más precoces y más productivas del mercado, en el Perú se comporta eficientemente para producir espárrago blanco ([www.infoagro.com/hortalizas/esparrago\\_verde](http://www.infoagro.com/hortalizas/esparrago_verde)).

b) Fenología

Brotamiento:

Una vez instalado el cultivo en campo y después de un corte total de tallos, se da inicio al surgimiento de los brotes a partir de la corona los brotes constituyen la parte comestible de la planta del espárrago y también la que se comercializa. El estado de brotamiento es delimitado por la pérdida de la forma característica del brote y cuando comienza el desarrollo de la planta definitiva (IPEH, 2007).

Ramificación:

Evento que se inicia a partir del brote se origina varias ramas y cuando alcanza una determinada altura (IPEH, 2007).

Apertura de filocladios:

Se realiza en las ramas desarrolladas que conformaran el "follaje" (IPEH, 2007).

Floración:

Se inicia con un botoneo verde, le sigue el desarrollo de la flor y continua con la apertura previa a la polinización (IPEH, 2007).

Fructificación:

Este evento se da plantas femeninas, las cuales forman el fruto que en un inicio es verde, tornándose posteriormente rojizo (IPEH, 2007).

Maduración y cosecha:

Las ramas viran a un color verde intenso, los frutos rojizos se tornan marrones y existe un ligero decaimiento de la planta en su conjunto. Es aconsejable realizar un riego ligero de la planta antes de la cosecha, que se iniciara después del chapodo. El chapodo es un corte desde de la base de la planta para estimular la emisión de turiones los cuales serán cosechados después de un agoste o semiagoste. El buen desarrollo de la etapa vegetativa, determinara una adecuada translocación de los nutrientes, que se plasmara en una buena producción (IPEH, 2007).

c) Manejo

Preparación de terreno:

Luego de seleccionar el área, esta debe ser completamente limpiada de malezas, piedras y posteriormente se debe proceder a efectuar un subsolado entre 0.8 a 1 m de profundidad con la finalidad de eliminar las capas duras que se encuentran bajo los 50 cm de profundidad, esto debido a que el espárrago posee raíces profundas y además requiere de buena aireación. El procedimiento siguiente consiste en efectuar un riego pesado o machaco en caso se trate de suelos aluviales de valles y en las

áreas arenosas del intervalle debe arar o cruzar. Aspecto importante es la nivelación del terreno, con la finalidad de evitar la acumulación de agua en ciertos sectores del campo que afectaran a las plántulas o coronas recién instaladas (Sánchez y Sánchez, 2010).

Siembra:

En general se efectúan tres tipos de siembra (a) directa, (b) trasplante de corona y (c) trasplante de plantines o plántulas (Sánchez y Sánchez, 2010).

- a) Siembra directa: este tipo de siembra es la menos utilizada en el país. Por lo general se ha observado que no han dado muy buenos resultados, salvo algunas excepciones. Así se aprecian grandes fallas en el campo, las labores culturales son difíciles de realizar en especial la eliminación de malezas (Sánchez y Sánchez, 2010).
- b) Trasplante de corona: las plántulas de espárrago permanecerán en el almacigo entre 4 a 8 meses, que se consideran como la edad más apropiada; sin embargo en ocasiones pueden permanecer mayor tiempo, siendo importante sobre todo el manejo sanitario para asegurar una buena sanidad. En corona de más de 8 meses de edad se observa un mayor desarrollo radicular y un excesivo entrecruzamiento entre raíces, de manera que al separar las plántulas, sufrirán la ruptura de raíces, facilitando el ataque de enfermedades una vez que se efectúa el trasplante. Una corona apropiada para el trasplante debe tener alrededor de 8 tallos desarrollados y vigorosos, 18 raíces y 4 yemas turgentes. Se considera que lo más importante es el número de raíces (Sánchez y Sánchez, 2010).

c) Trasplante de plantines o plántulas:

Previamente las plántulas deben ser cuidadosamente desinfectadas tanto para plagas como para enfermedades y nematodos. Las plántulas se trasplantan previa preparación del terreno e hoyos realizados con tal finalidad. La base debe quedar cubierta con tierra, no debiendo quedar espacio vacío y luego se debe proceder al riego con la finalidad de lograr un buen contacto con la tierra que facilite un buen prendimiento. La supervivencia de la plantación es de alrededor de 92 a 98% (Sánchez y Sánchez, 2010).

Riegos:

Debido a que el espárrago tiene un sistema radicular muy amplio, los riegos deben ser frecuentes y ligeros durante todo el desarrollo de la plantación. La planta es muy sensible tanto al exceso como a la falta de humedad y en condiciones de agoste por sequía sobre todo, la oportunidad de riego para el desarrollo de los turiones es fundamental. El espárrago tiene una gran superficie foliar de allí que la evapotranspiración de la planta es alta, razón por la cual los riegos deben ser frecuentes y ligeros durante el desarrollo vegetativo; se debe eliminar o reducir durante el periodo de agoste de la planta y frecuentes luego del chapodo y en la cosecha (Sánchez y Sánchez, 2010).

Fertilización:

La materia orgánica debe ser incorporada al suelo para favorecer la actividad microbiana, la descomposición del nitrógeno y el desarrollo de los microorganismos del suelo, sobre todo si las siembras se realizan en suelos arenosos o ´pobres en materia orgánica donde no se tendrá desarrollo de microorganismos y por lo tanto el nitrógeno orgánico no se descompondrá y no podrá ser aprovechado por la planta. Además la aplicación de materia orgánica va a servir para mejorar la retención del

agua y de los fertilizantes que se apliquen así como la capacidad de intercambio catiónico, incrementando la disponibilidad de muchos elementos nutritivos, liberándolos al descomponerse y estimula la propagación de microorganismos y la protección contra nematodos (Sánchez y Sánchez, 2010).

Una fertilización apropiada permite que la planta pueda en cierta forma evadir el ataque de algunas plagas. Igualmente es cierto que cuando se fertiliza en forma exagerada con nitrógeno, se generan plantas muy suculentas y que son muy atractivas para algunas larvas masticadoras del follaje (Sánchez y Sánchez, 2010).

Deshierbos:

La presencia de malezas en la siembra directa es perjudicial al cultivo en vista de que son las que más rápidamente utilizan tanto el agua como los fertilizantes debido a su precocidad y multiplicidad y además sirven para el desarrollo de plagas por ser muchas de ellas plantas hospederas alternantes. Igualmente en la siembra con plantines debido al lento prendimiento las malezas constituyen un problema serio, es menor en el caso del trasplante de corona, pues el brotamiento es más rápido (Sánchez y Sánchez, 2010).

Cosecha:

Generalmente se realiza previo al agoste o a veces sin ella. Luego de haber transcurrido el tiempo apropiado se procede al corte del follaje a la altura de la superficie del suelo, esta operación también se denomina "chapodo" y se realiza por medio de una chapodadora o en forma manual, esto es, con la ayuda de una lampa. Luego el follaje es almacenado en los bordes, incorporado, picado para su empleo en la preparación de compost ó de humus (Sánchez y Sánchez, 2010).

#### d) Requerimiento Climático

##### Temperaturas.

El espárrago es un cultivo que se adapta bien a un amplio rango de Temperaturas. Se conoce universalmente que el óptimo está expresado en la siguiente ecuación:  $t = 19 \pm 7 \text{ }^\circ\text{C}$  (Sánchez, 2005).

Los meses más apropiados para la producción de espárrago, son de octubre a diciembre, con muy buenos rendimientos de producción, de 7 a 9 tn/ha y con un aprovechamiento de 87 %, esto se debe a que en estos meses los diferenciales de temperatura son de 5 a 7 °C entre la mínima y la máxima, además de contar con temperaturas adecuadas para la producción de espárrago, que son de 16 a 24°C (datos no publicados).

La temperatura es un factor que tiene que ver con la germinación de las semillas, el brotamiento de turiones para cosecha y naturalmente el crecimiento vegetativo de la plantación. En cuanto a la germinación de las semillas, ésta se realiza en promedio de 5 días a una temperatura de 25 °C. Un 50% más de tiempo lleva germinar cuando las temperaturas 8 tienen un promedio de desviación de  $\pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$ . Respecto a la temperaturas de cosecha, las mejores están por los  $24 \text{ }^\circ\text{C} \pm 4 \text{ }^\circ\text{C}$  y donde se puede alcanzar una tasa máxima de crecimiento de 14 a 16 cm /día, temperaturas menores de 12 °C inhiben el crecimiento de los turiones completamente y, valores cercanos a 12 °C, muestran coloraciones púrpuras en las puntas de los turiones, especialmente de aquellos que emergen en las horas de menor temperatura. Por otro lado, temperaturas extremas máximas en cosecha resultan perjudiciales en la calidad del producto cosechado, en vista que se “flocean” rápidamente. Finalmente, la tasa de crecimiento activo del follaje se da mejor en condiciones de altas temperaturas y la tasa de crecimiento de la corona y raíces es mejor cuando la temperatura del suelo esta está alrededor de  $35 \text{ }^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$  (Sánchez, 2005).

Las temperaturas en el 2012 comparada con años anteriores se incrementaron 1°C más (ver anexo 26), lo cual se ha mantenido hasta la actualidad con este diferencial de temperaturas, lo que hace que el ciclo de la plaga sea más corto y se reproduzca más rápidamente, además del crecimiento de las áreas del cultivo de caña en la irrigación (suelos arenosos), hicieron que esta plaga ocasione un impacto fuerte en el cultivo de espárrago, llegándolo a considerar como una plaga principal del cultivo hasta la actualidad, la cual era considerada años atrás como una plaga secundaria, los daños que ocasiona esta plaga influye sobre todo en la calidad de la producción, más que en el rendimiento, debido a que ocasiona picaduras en los turiones y en muchos casos, esta larva se introduce en el turión, lo cual, es difícil detectarlo durante el proceso, con el riesgo de que llegue al consumidor final y se produzcan rechazos de venta en el mercado exterior (datos no publicados).

#### Precipitaciones

Aunque bajo las condiciones del Perú el cultivo de espárragos se desarrolla en ausencia de lluvias, bajo otras latitudes, abajo y arriba de los 30° de latitud, existen lluvias que en promedio fluctúan entre los 400 y 800mm anuales. Caso de California (USA), Guanajuato (México), Chillán (Chile), Navarra (España), y Australia, Nueva Zelanda y últimamente Guayaquil (Ecuador), son sitios donde crece bajo esas condiciones. Sin embargo, las prácticas agrícolas en cada lugar han dado como resultado adaptar al cultivo de tal manera que coincide la época de crecimiento del follaje con la estación lluviosa y de esta manera se también se reduce los requerimientos hídricos a suplementar por el riego (Sánchez, 2005).

De hecho, las precipitaciones son importantes en la medida en que no lleguen a ser excesivas, puedan inundar, saturar el suelo y la planta sufra de anoxia y posteriormente infestación de enfermedades radiculares y vasculares (Sánchez, 2005).



### Humedad Relativa.

No existe influencia directa gravitante entre la Humedad Relativa y el crecimiento del espárrago. De la experiencia en nuestras condiciones de la costa central, donde en la época de otoño-invierno la humedad relativa es usualmente mayor al 95%, la planta aun cuando retrasa un poco (no significativamente) su crecimiento, más importante es la generación de un micro clima al interior de la plantación muy favorable para la proliferación de enfermedades del follaje tales como ataque de: *Cercospora*, *Roya* o *Stemphylium* (Sánchez, 2005).

Cuando la humedad relativa es baja, y hay altas temperaturas en cosecha, frecuentemente se ve deshidratación de los turiones cosechados. El problema se amortigua un poco dando riegos por pulsos, pero una vez cosechados, los turiones deben ser transportados lo más inmediatamente posible al empaque (Sánchez, 2005).

### Vientos

Los vientos es un factor a considerar tanto para el diseño del campo y tomar en cuenta la dirección de los surcos a fin de alinear los mismos en la dirección del viento y favorecer la circulación del mismo. De un lado se permite el refrescamiento del microclima al interior de la plantación y de otro se produce una circulación directa del viento a través de las líneas de plantas evitando de esta manera el “residentado” del viento y con éste de algunas esporas de patógenos que puedan ser malos para el cultivo (Sánchez, 2005).

### Luz y Horas de Sol

Las horas de sol tampoco resultan ser una limitante para la producción de espárragos. Como ya mencionamos, este cultivo se adapta inclusive a latitudes mayores a 40, donde los días son muy largos en verano y muy cortos en invierno, pero en cada caso los rendimientos potenciales para

esas latitudes son bastante buenos. Bajo nuestras condiciones, la diferencia entre la duración del día y la noche y entre verano e invierno no son significativos, por tanto, no son una limitante a considerar. En general, la luminosidad no influye tanto en la cantidad pero si en la calidad de los turiones, especialmente en el blanco por la producción de plastidios promotores de los cloroplastos (Sánchez, 2005).

## 2.2. *Elasmopalpus*

### a) Biología

El adulto es pequeño de aspecto alargado cuando está en reposo y con una expansión alar de 25 a 28 mm. La cabeza es de color marrón, palpos labiales erectos y relativamente más largos en el macho. Presenta las alas anteriores angostas, siendo en el macho de color pajizo con márgenes grisáceos y con puntos oscuros. El tórax es de color crema a manera de cola. Las hembras son de mayor tamaño que los machos (Sánchez y Sánchez, 2010).

El huevo es de forma ovalada, mide 0.6 mm de largo y 0.7 mm de diámetro. Recién ovipositado es de color blanco amarillento, tornándose posteriormente rosada y finalmente rojo intenso pronto a la eclosión (Sánchez y Sánchez, 2010).

La larva, presenta una coloración que varía de amarillo pálido a amarillo verdoso, luego verde pálido y finalmente verde azulado. Presenta bandas transversales rojizo- púrpura y varias líneas longitudinales marrón rojizo en el dorso que se interrumpen al final de cada segmento. La larva mide entre 15 y 18 mm de longitud (Sánchez y Sánchez, 2010).

La pupa recién formada es de color verde y posteriormente se torna de color marrón oscuro. Se encuentra dentro de un cocón cilíndrico de 16

mm de largo, constituidos por hilos de seda con partículas de tierra. La pupa mide entre 7 a 12 mm de longitud (Sánchez y Sánchez, 2010).

#### b) Comportamiento

Esta familia de la especie – pyralidae del orden lepidóptero, es conocida como “gusano picador”. Es considerada como una plaga de importancia en maíz y leguminosas en tanto que es secundaria en el cultivo de espárrago. Se encuentra ampliamente distribuida en el continente americano y en todos los valles donde se siembra espárrago (Sánchez y Sánchez, 2010).

Infesta una gran variedad de plantas cultivadas tales como la caña de azúcar, maíz, arroz, cebada, trigo, sorgo, frijol de palo, berenjena, grama china, etc. (Sánchez y Sánchez, 2010).

Los adultos tienen actividad nocturna; durante el día permanecen escondidos o refugiados en la parte baja de las plantas, malezas, turiones o desperdicios de la cosecha anterior. Sin embargo, durante el día pueden ser detectados debido a que vuelan a cortas distancias especialmente cuando se incorpora la broza. La emergencia de los adultos generalmente es durante la noche, la copula también ocurre en la noche y eventualmente al atardecer (Sánchez y Sánchez, 2010).

La hembra oviposita en el suelo, alrededor del cuello de la planta o en las malezas, en forma aislada o en pequeños grupos. Asimismo puede ovipositar sobre el tallo, hasta unos 20 cm sobre la superficie del suelo protegida de la acción directa de los rayos solares. Una hembra en promedio ovipositar 125 huevos durante su vida, variando de 65 hasta 272 (Sánchez y Sánchez, 2010).

La larva pasa por 5 estadios. Inicialmente se alimenta raspando el tallo; posteriormente construye un túnel de seda a la altura de 20 a 25 cm en el tallo cuando existe una alta humedad en el suelo. El túnel, o galería está conformado por terrones pequeños, porciones de tallos secos de malezas, arena, excremento de larva adheridas con finos hilos de seda o residuos de la alimentación. Se considera que recién a partir del tercer estadio perfora el tallo inmediatamente por debajo o a nivel del suelo y excavan galerías arriba; raras veces permanecen dentro de los tallos por periodos prolongados y lo más frecuente es que regresen al “refugio”. Empupan en el suelo dentro de un cocón el que es construido antes de ingresar a este estado (Sánchez y Sánchez, 2010).

#### c) Enemigos naturales

El control biológico es limitado, Pollack (1994) señala la presencia de tres especies de parasitoides larvales nativos en Perú: *Pediobius sp*, *Stomatomya meridionalis* y *Orgylus sp*, sin embargo, el nivel de parasitismo fue sólo de 2 a 3 %. Trabanino (1998) indica que las larvas de *E. lignosellus* son parasitadas por *Chelonus sp* y *Eiphosoma sp*, también, se han reportado en otros países los géneros *Agatis*, *Macrocentrus* y *Plagiopherysa* (Condega, 2002).

Como controlador biológico para *Elasmopalpus lignosellus*, en la irrigación Chavimochic, contamos con el Nematodo entomopatógeno *Heterorhabditis*, el cual fue encontrado en uno de los fundos de la irrigación, este nematodo se reproduce y alimenta dentro de las larvas de *Elasmopalpus*, al invadirlo internamente las larvas cambian de color y posteriormente mueren, estos nematodos migran buscando nuevas larvas para parasitarlas, y se mueven por la humedad del suelo, lo cual hace que su control para larvas de *Elasmopalpus* en campo sea ineficiente, debido a que los ataques de esta plaga, se presentan en los extremos de las plantas de esparrago, donde la humedad no llega superficialmente y hace

difícil su desplazamiento de *Heterorhabditis*, hacia esas zonas secas (datos no publicados).

### 2.3. Control químico

El uso de plaguicidas para el control de plagas en la agricultura tiene una serie de ventajas e inconvenientes ampliamente conocidos, dentro de los que destaca la presencia de residuos tóxicos en los alimentos (Sarmiento, 2008).

La táctica de control químico es importante en el manejo de plagas, debido a su acción curativa rápida y versatilidad de usos (Metcalf, 1994).

Hasta el momento solo se cuenta con el control etológico mediante trampas con feromonas, cuya captura de adultos es considerable, el manejo del riego que en otros cultivos de valle es la mejor medida de control cultural para nosotros inviable por el tipo de riego (goteo) con el que cuenta la irrigación; por lo que hacemos uso de aspersores que no ayuda a mantener alejados a las larvas de los tallos, finalmente el control químico con clorpirifos que termina resultando una medida necesaria dentro del manejo de plagas (Jaramillo y García, 2007).

Cuando a pesar de los esfuerzos realizados para evitarlo, una plaga clave u ocasional escapa a la represión ejercida por otros métodos, no queda más alternativa que recurrir a una medida de efectos rápidos. El control químico suele ser el único recurso. En estos casos hay que procurar que el tratamiento sea lo más efectivo posible, es decir, que sea efectivo contra la plaga, pero que sus efectos colaterales sean lo menos inconvenientes. Con este fin hay que tener especial cuidado en la selección del producto insecticida, dosaje, formulación grado de cobertura y oportunidad de aplicación. Los insecticidas de más amplio radio de acción son los menos deseables. La reciente aparición en el mercado de

insecticidas inhibidores de quitina y reguladores del crecimiento de los insectos han ampliado el rol de los insecticidas en los programas de manejo integrado (Cisneros, 1992).

De los tres factores considerados claves para la obtención de la efectividad Biológica, el momento oportuno y la calidad de la aplicación son los mayores responsables del éxito o fracaso (suponiendo obviamente que se usa un producto específico) del tratamiento, y de los dos, se da mayor responsabilidad al momento oportuno, la técnica de aplicación se puede ajustar (Pérez, 2009).

- Rotación de insecticidas

La rotación de insecticidas de diferentes grupos de materia activa puede desarrollarse para un programa sustentable de manejo de la resistencia a insecticidas (MRI), para el control efectivo de insectos y para preservar su utilidad, y diversidad por un tiempo mayor (Ríos, 2013).

Chlorantraniliprole cuenta con un nuevo modo de acción (grupo 28 en el esquema de IRAC Ministerio de Agricultura). Aunque no tiene resistencia cruzada con otros modos de insecticidas de acción, el riesgo de desarrollo de resistencia se ha considerado desde el principio. Proactiva, gestión anti-resistencia es una parte esencial de la estrategia de marketing de chlorantraniliprole. El producto se recomienda para su uso con un número limitado de aplicaciones por temporada, dentro de los programas de aplicación que incluyen otros insecticidas eficaces con diferentes modos de acción (Bassi y col., 2009).

Chlorantraniliprole se está desarrollando en todo el mundo por DuPont en una amplia gama de cultivos para controlar una variedad de plagas que pertenecen al orden Lepidóptera y algunas especies de Coleóptera, Díptera e Isóptera (Bassi y col., 2009).

- Eficiencia

En general, se puede afirmar que los ensayos de eficacia para la prueba de los plaguicidas que se realizan antes de que éstos sean entregados para su uso comercial, se hacen con cada producto en forma separada. Por lo tanto, se podría decir que las recomendaciones del empleo de plaguicidas están dadas para el uso del producto solo. Sin embargo, en la práctica el agricultor se encuentra con situaciones que lo obligan a usar dos o más productos para manejar varios problemas en forma simultánea: ejemplo por dos o más plagas y enfermedades; los dos casos anteriores, y las deficiencias de nutrientes en el cultivo, entre otros casos (Arias y col., 2007).

- Residualidad

Los plaguicidas tienen diferente grado de residualidad, según como sean los mecanismos de degradación en el medio ambiente. En un programa de producción con buenas prácticas agrícolas, es preferible el uso de plaguicidas con baja residualidad para disminuir el riesgo de que los alimentos producidos contengan dichos residuos que generalmente tienen algún grado de toxicidad para el hombre y los animales. Así mismo, se deben emplear productos que se degradan rápidamente en el ambiente para evitar la contaminación con residuos tóxicos (Arias y col., 2007).

Estimación de los residuos en clorantraniliprol en producto cosechado siguiendo patrón de utilización Perú. Dos ensayos se han realizado en Japón en los espárragos cultivados en invernadero. Tres aplicaciones foliares de clorantraniliprol se aplicaron a 50 g de i.a / ha (150 g de i.a / ha / ciclo) con un intervalo de 7 días de repetición del tratamiento. Tallos de espárragos se cosecharon 1, 3 y 7 días después de la última aplicación. Residuos de clorantraniliprol fueron 0,02 mg / kg a 1 día después de la aplicación y <0,01 mg / kg a 3 y 7 después de la aplicación (Pazetti y Reyes, 2013).

El clorpirifos es un insecticida sólido blanco de apariencia cristalina y de aroma fuerte. No es muy soluble en agua, de manera que generalmente se mezcla con líquidos aceitosos antes de aplicarse a cosechas o a animales. También se puede aplicar a cosechas en forma de cápsulas (ATSDR, 1997).

- Modos de acción

Coragen 20 SC contiene 20% clorantraniliprol. El producto funciona tanto en contacto y estomacal efectos, e induce parálisis muscular a través de perturbar el equilibrio del calcio. Coragen 20 SC tiene translocación sistémica en la planta (floema / movilidad xilema) después de la aplicación al suelo de la zona de las raíces. Cuando se rocía, Coragen 20 SC es sistémica localmente (actividad translaminar); el ingrediente activo penetra la cutícula / epidermis y se mete en las células del mesófilo. El producto es principalmente eficaz durante estadios larvarios, pero en varias especies también es un efecto ovicida. Coragen 20 SC ha resistente a la lluvia y propiedades es la resistencia a la fotodegradación. Esto conduce a la larga duración de protección fitosanitaria (2-3 semanas). (Comité Científico de Noruega sobre seguridad alimentaria, 2010).

Estos insecticidas se unen a los receptores de rianodina causando una descontrolada liberación de  $Ca^{2+}$ , que lleva al vaciamiento del retículo sarcoplasmático, y así la célula queda impedida de realizar una nueva contracción. Los insectos tratados exhiben una rápida cesación de la ingesta de alimento, manifiestan regurgitación del alimento consumido y parálisis muscular que lleva a la muerte. Poseen acción ovicida y las larvas que nacen de los huevos tratados mueren al poco tiempo. La acción sobre el insecto es de contacto e ingestión siendo sistémico y translaminar en la planta. Actúan sobre todos los estadios larvales, son selectivos, poseen baja toxicidad y alta residualidad sobre larvas de



lepidópteros. Tienen larga residualidad y poseen baja toxicidad (<http://www.dekalb.com.ar/acerca-de-familias-de-insecticidas-para-control-de-cogollero-en-el-cultivo-de-maiz-39>).

Absolute.- Se considera que afecta Spinetoram nicotínico receptores acetylecholine y ácido  $\gamma$ -aminobutírico receptores (GABA) existentes en las membranas postsinápticas en los sistemas nervioso de los insectos, provocando de esta manera anormal transmisión neural. Las espinosinas, incluidos espinetoram, se clasifican en el grupo 5 de la Ministerio de Agricultura clasificación por el IRAC (Shimokawatoko y col., 2012).

SILEX\* 75 WG (Clorpirifos): es un insecticida no sistémico, la sustancia activa inhibe la enzima acetilcolinesterasa, responsable de la terminación de la actividad biológica del neurotransmisor acetilcolina. Al ser inhibida, altera el funcionamiento normal del sistema nervioso provocando una parálisis y posteriormente la muerte de los insectos afectados, actúa sobre adultos y estados larvales ([www.aris.com.pe/quimicos/wp-content/uploads/2014/10/ht-silex-75-wg.pdf](http://www.aris.com.pe/quimicos/wp-content/uploads/2014/10/ht-silex-75-wg.pdf)).

CLORFOS 48 CE (Clorpirifos): es un inhibidor de la colinesterasa ([www.farmex.com.pe/hojas-tecnicas/Clorfos-48-CE.pdf](http://www.farmex.com.pe/hojas-tecnicas/Clorfos-48-CE.pdf)).

Organofosforados (OP): Actúan ligándose a la AChE produciendo AChE fosforilada. Esta unión es prácticamente irreversible y resulta en la acumulación de ACh, ocasionando una hiperexcitación del sistema nervioso central, con contracciones rápidas de los músculos voluntarios y finalmente, parálisis (<http://www.dekalb.com.ar/acerca-de-familias-de-insecticidas-para-control-de-cogollero-en-el-cultivo-de-maiz-39>).

### III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Lugar: Green Perú S.A

3.2. Materiales

Reactivos: Plaguicida

Equipos e instrumentos: Fumigadora de 2000 L, Jarra graduada de 2 L.

Servicio: Propio.

M. de oficina: Tablero, Lapicero, Cartilla de evaluación.

3.3. Metodología

a) Conducción del cultivo

Fecha de siembra (inicio del cultivo – campaña 17): 21 – 11 – 2015

Manejo de riegos: El riego se realizó por goteo en forma fraccionada de acuerdo a la fenología del cultivo, durante toda la etapa fenológica se consumió 4,816 m<sup>3</sup> de agua.

Manejo de fertilización: la fertilización se realizó vía sistema de riego por goteo de acuerdo a la fenología del cultivo con los siguientes fertilizantes: Urea, Ácido Fosfórico, Cloruro de Potasio, Cloruro de Calcio, Sulfato magnesio, y Ácido Bórico.

Manejo fitosanitario: Se realizaron 2 aplicaciones para el control de larvas de *Prodiplosis*, 2 aplicaciones para el control larvas de *Spodoptera*, 2 aplicaciones para el control de *Trips* y 8 aplicaciones para el control de *Stemphylium*, durante todo el periodo del cultivo.

## b) Metodología de evaluación:

La evaluación se realizó tomando diez paradas al azar en el lote tratado, en cada parada se tomó una planta, en las cuales se realizó el conteo de larvas chicas (estadios I y II) y larvas grandes (estadios III, IV y V) presentes en cada parada.

## c) Método y modo de aplicación:

La aplicación se realizó con un tractor + fumigadora. El volumen de aplicación fue de 600 L/ha, las boquillas fueron dirigidas al cuello de la planta. En total se realizó 5 aplicaciones durante toda la campaña del cultivo para el control de larvas de *Elasmopalpus lignosellus*.

## 3.4. Diseño estadístico

Se realizó una prueba T para comparar el efecto de la rotación de insecticidas sobre la población de larvas de *Elasmopalpus lignosellus*.

## 3.5. Croquis del experimento

Los 2 tratamientos se realizaron en un solo lote completo de 2 ha, el cual fue partido en dos partes iguales de 1 ha cada uno para cada tratamiento.

Cultivo:	Espárrago
Variedad:	UC 157. F1
Lote:	460
Área de la Validación:	2 ha
Edad:	12 días
Estado Fenológico del Cultivo:	Brote - Rama
Tipo de Suelo:	Arenoso
Tipo de Riego:	Goteo
Fecha de Instalación:	01-12-2015
Fecha de Evaluación:	30-11-2015

## Características de la parcela

Longitud del lote	: 115 m
Ancho del lote	: 168 m
Distancia/surco	: 2.4 m
Distancia entre planta:	0.2 m
Área total T1	: 1 ha
Área total T2	: 1 ha

## 3.6. Evaluaciones

## a) Número de larvas:

Se realizó conteo de larvas chicas/planta (estadios I y II) y larvas grandes/planta (estadios III, IV y V) en cada parada.

## b) Porcentaje de eficiencia:

El porcentaje de eficiencia de la rotación de insecticidas se determinó mediante la fórmula de Henderson y Tilton:

$$\% \text{ Mortalidad} = 100 \times \left[ 1 - \frac{(T_a \times C_b)}{(T_b \times C_a)} \right]$$

Donde,

T<sub>b</sub> = insectos en el recuento previo al tratamiento en la parcela tratada

T<sub>a</sub> = insectos después del tratamiento en la parcela tratada

C<sub>b</sub> = insectos en el recuento previo en el testigo sin tratar

C<sub>a</sub> = insectos después de los tratamientos en el testigo sin tratar

## c) Porcentaje de turiones dañados

Se tomaron 150 turiones al azar, para la evaluación durante los 5 primeros días de cosecha, para obtener el porcentaje de turiones picados.

Programa de aplicaciones:

Cuadro 1. Programa de aplicaciones con rotación de insecticidas por fenología en el cultivo de espárrago.

Tratamiento 1			
	Fenología del cultivo	Edad del cultivo	Producto
1 <sup>ra</sup> APLIC.	Rama	12 DC	Sílex 75 WG
2 <sup>da</sup> APLIC.	Maduración 1	43 DC	Absolute SC
3 <sup>ra</sup> APLIC.	Maduración 2	65 DC	Coragen SC
4 <sup>ta</sup> APLIC.	Maduración 2	85 DC	Absolute SC
5 <sup>ta</sup> APLIC.	Pre-chapodo	110 DC	Sílex 75 WG

Cuadro 2. Programa de aplicaciones con el testigo comercial por fenología en el cultivo de espárrago.

Tratamiento 2			
	Fenología del cultivo	Edad del cultivo	Producto
1 <sup>ra</sup> APLIC.	Rama	12 DC	Clorfos 48 EC
2 <sup>da</sup> APLIC.	Maduración 1	43 DC	Clorfos 48 EC
3 <sup>ra</sup> APLIC.	Maduración 2	65 DC	Clorfos 48 EC
4 <sup>ta</sup> APLIC.	Maduración 2	85 DC	Clorfos 48 EC
5 <sup>ta</sup> APLIC.	Pre-chapodo	110 DC	Clorfos 48 EC

Programa de evaluaciones:

Las evaluaciones se realizaron 1 día antes de cada aplicación y después de cada aplicación se realizó 4 evaluaciones: a los 2 días, 4 días, 8 días y 14 días, para verificar la eficiencia del control de larvas. Y durante la cosecha se realizó evaluaciones durante los primeros 5 días para verificar la incidencia de larvas o daños de *Elasmopalpus lignosellus* en los turiones cosechados.

#### IV. RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados se presentarán por separado para larvas chicas (estadios I y II) y larvas grandes (III, IV y V) para cada grupo de insecticidas.

4.1. Porcentaje de control de larvas chicas de *Elasmopalpus lignosellus* en espárrago, en la rotación de insecticidas y el testigo comercial.

En la figura 1 se presenta el porcentaje de control de larvas chicas (estadios I y II) de *Elasmopalpus lignosellus* con la rotación de insecticidas en base a (clorpirifos, spinoteram y chlorantraniliprole) Sílex WG, Absolute SC y Coragen SC y el testigo comerciales en base a (clorpirifos) Clorfos EC, estas evaluaciones se realizaron entre los meses de diciembre 2015 y marzo 2016

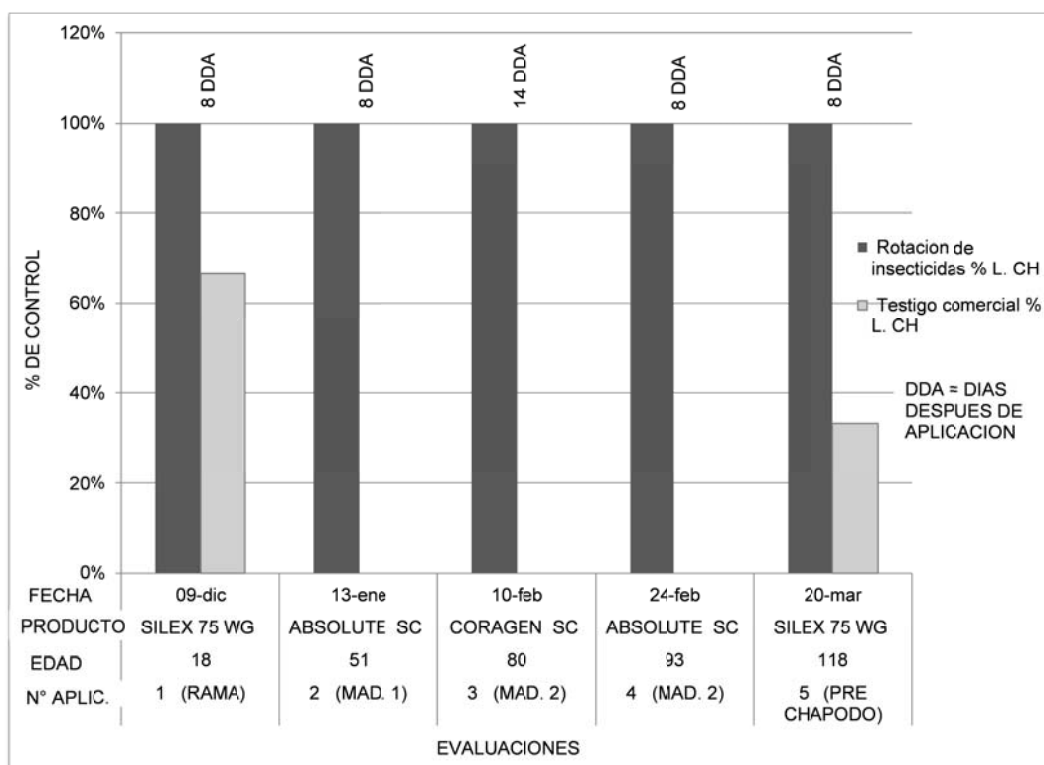


Figura 1. Porcentaje de control de larvas chicas (estadios I y II) de *Elasmopalpus lignosellus* en espárrago blanco, en las cinco aplicaciones con la rotación de insecticidas y el testigo comercial.

En la figura 1 se observa que en las cinco aplicaciones donde se realizó la rotación de insecticidas se logró obtener una mayor eficiencia de control de 100 % alrededor de 10 días sobre larvas chicas, mientras que con el testigo comercial Clorfos solo se logró obtener un 100% de control por 2 días. Por lo tanto, podemos decir que se logró una mayor residualidad con la rotación de insecticidas.

En las cinco aplicaciones realizadas en rotación con diferentes insecticidas por ser su diferencia altamente significativa entre los dos tratamientos, se realizó una prueba T la cual de igual manera nos indica que el valor del análisis estadístico es menor a 0.025 ( $0,05/2=0,025$ ) 0.000388171. Según el anexo 11, siendo la rotación con diferentes insecticidas (clorpirifos, spinoteram y chlorantranilprole) el de mayor control.

4.2. Porcentaje de control de larvas chicas de *Elasmopalpus lignosellus* en espárrago, con insecticidas en base a clorpirifos.

En la figura 2 se presenta el porcentaje de control de larvas chicas (estadios I y II) de *Elasmopalpus lignosellus* con dos productos comerciales en base a clorpirifos: Sílex WG y Clorfos EC, estas evaluaciones se realizaron entre los meses de diciembre 2015 y marzo 2016.



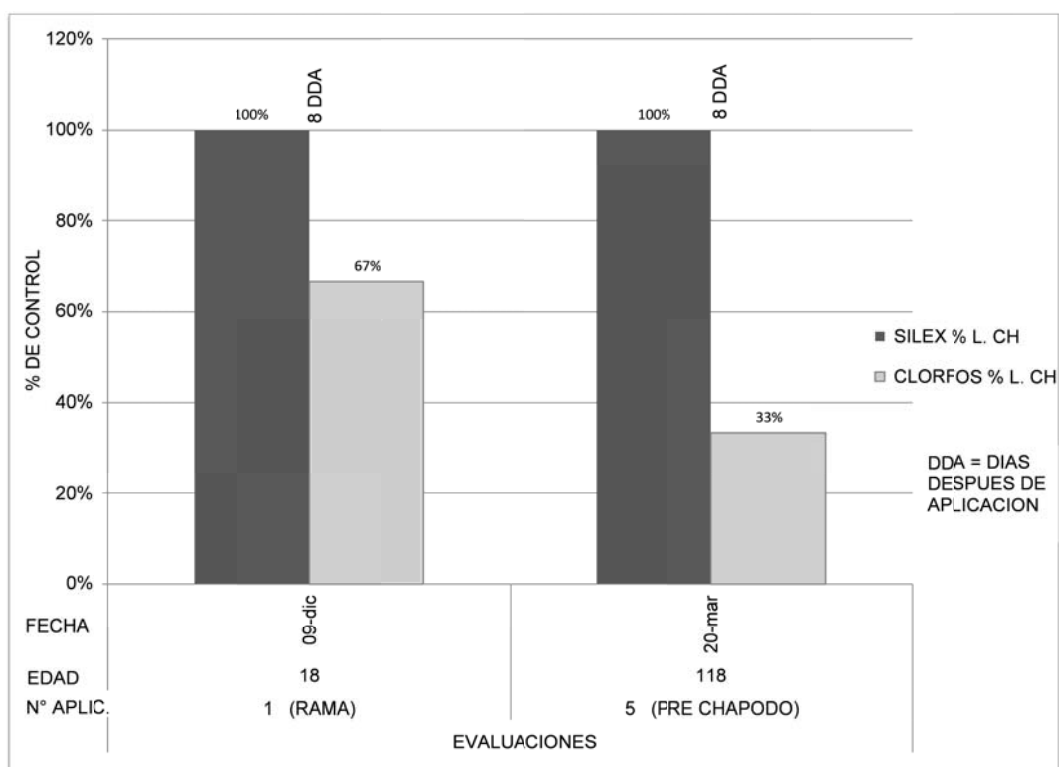


Figura 2. Porcentaje de control de larvas chicas (estadios I y II) de *Elasmopalpus lignosellus* en espárrago blanco, de la 1<sup>ra</sup> y 5<sup>ta</sup> aplicación.

En la figura 2 se observa que en las dos aplicaciones donde se empleó el producto Sílex se logró obtener una eficiencia de 100 % de control por 8 días consecutivos sobre larvas chicas, mientras que con el testigo comercial Clorfos solo se logró obtener en la primera aplicación 67 % de control y en la quinta aplicación 33% de control, ambos al 8<sup>vo</sup> día. Por lo tanto, podemos decir que se logró una mayor residualidad con el insecticida Sílex.

Sílex 75 WG es una moderna y novedosa formulación de Clorpirifos donde el ingrediente activo está recubierto por una matriz de polímeros. Esta formulación microencapsulada le confiere al producto la característica de una liberación lenta del ingrediente activo, mayor residualidad en la fase de campo y sobre todo un desempeño altamente

diferenciado en aplicaciones al suelo (<http://www.dowagro.com/es-co/latamnorte/productos/proteccion-de-cultivos/insecticida/silex-75-wg>).

En la primera y quinta aplicación no existen diferencias estadísticas significativas entre los dos productos comerciales en base a clorpirifos: Sílex 75 WG y Clorfos EC sobre larvas chicas, el valor de la probabilidad en la primera y quinta aplicación es mayor a 0.05 (0.241503972) y (0.331908639) según el anexo 12 y 16.

4.3. Porcentaje de control de larvas chicas de *Elasmopalpus lignosellus* en espárrago, con insecticidas en base a spinoteram y clorpirifos.

En la figura 3 se presenta el porcentaje de control de larvas chicas (estadios I y II) de *Elasmopalpus lignosellus* con dos productos comerciales en base a spinoteram y clorpirifos: Absolute SC y Clorfos EC, estas evaluaciones se realizaron entre los meses de enero y febrero 2016.

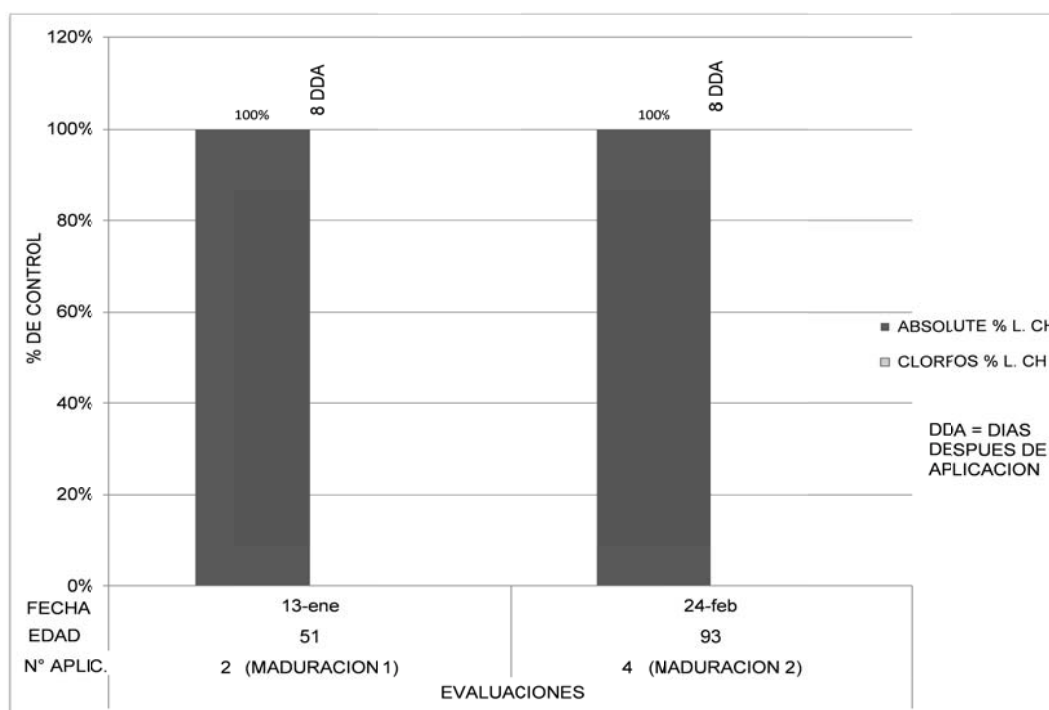


Figura 3. Porcentaje de control de larvas chicas (estadios I y II) de *Elasmopalpus lignosellus* en espárrago blanco, de la 2<sup>da</sup> y 4<sup>ta</sup> aplicación.

En la figura 3 se observa que en las dos aplicaciones donde se empleó el producto Absolute se logró obtener una eficiencia de 100 % de control por 8 días consecutivos sobre larvas chicas, mientras que con el testigo comercial Clorfos se logró obtener 0 % de control, ambos al 8<sup>vo</sup> día. Por lo tanto, podemos decir que se logró una mayor residualidad con el insecticida Absolute.

Estos resultados difieren de los registrados por Sial y Brunner (2010) quienes registraron una residualidad de 5 días para el Spinoteram cuando fue aplicado para controlar el pegador de brotes en manzano, *Choristoneura rosaceana* en Estados Unidos.

En la segunda y cuarta aplicación no existen diferencias estadísticas significativas entre los dos productos comerciales en base a spinoteram y clorpirifos: Absolute SC y Clorfos EC sobre larvas chicas, el valor de la probabilidad en la segunda y cuarta aplicación es mayor a 0.05 (0.252072) y (0.161397489) según el anexo 13 y 15.

4.4. Porcentaje de control de larvas chicas de *Elasmopalpus lignosellus* en espárrago, con insecticidas en base chlorantraniliprole y clorpirifos.

En la figura 4 se presenta el porcentaje de control de larvas chicas (estadios I y II) de *Elasmopalpus lignosellus* con dos productos comerciales en base a chlorantraniliprole y clorpirifos: Coragen SC y Clorfos EC, estas evaluaciones se realizaron entre los meses de enero y febrero 2016.

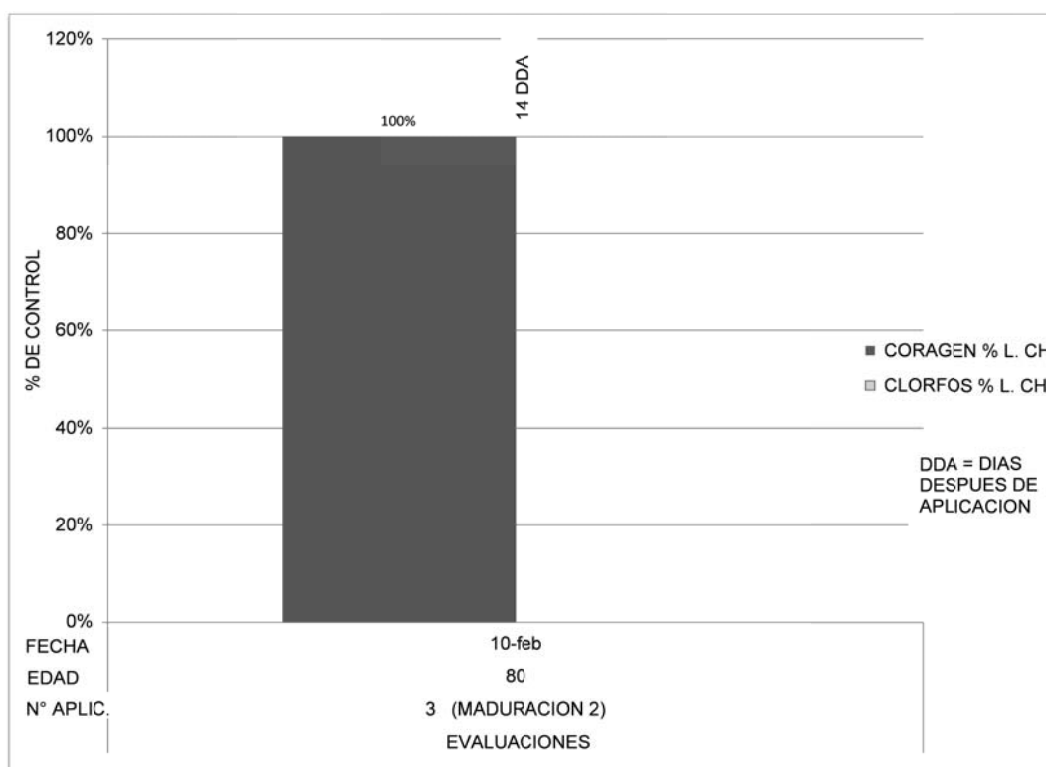


Figura 4. Porcentaje de control de larvas chicas (estadios I y II) de *Elasmopalpus lignosellus* en espárrago blanco, de la 3<sup>ra</sup> aplicación.

En la figura 4 se observa que en la tercera aplicación donde se empleó el producto Coragen se logró obtener una eficiencia de 100 % de control por 14 días consecutivos sobre larvas chicas, mientras que con el testigo comercial Clorfos se logró obtener 0 % de control a los 14 días. Por lo tanto, podemos decir que se logró una mayor residualidad con el insecticida Coragen.

Estos resultados difieren de los registrados por Sial y Brunner (2010) quienes registraron una residualidad de 10 días para el chlorantranilprole cuando lo aplicaron en manzano para el control del pegador de brotes, *Choristoneura rosaceana* en Estados Unidos.

En la tercera aplicación no existen diferencias estadísticas significativas entre los dos productos comerciales en base a chlorantranilprole y

clorpirifos: Coragen SC y Clorfos EC sobre larvas chicas, el valor de la probabilidad es mayor a 0.05 (0.2397761) según el anexo 14.

4.5. Porcentaje de control de larvas grandes de *Elasmopalpus lignosellus* en espárrago, en la rotación de insecticidas y el testigo comercial.

En la figura 5 se presenta el porcentaje de control de larvas grandes (estadios III, IV y V) de *Elasmopalpus lignosellus* con la rotación de insecticidas en base a (clorpirifos, spinoteram y chlorantraniliprole) Sílex WG, Absolute SC y Coragen SC y el testigo comerciales en base a (clorpirifos) Clorfos EC, estas evaluaciones se realizaron entre los meses de diciembre 2015 y marzo 2016.

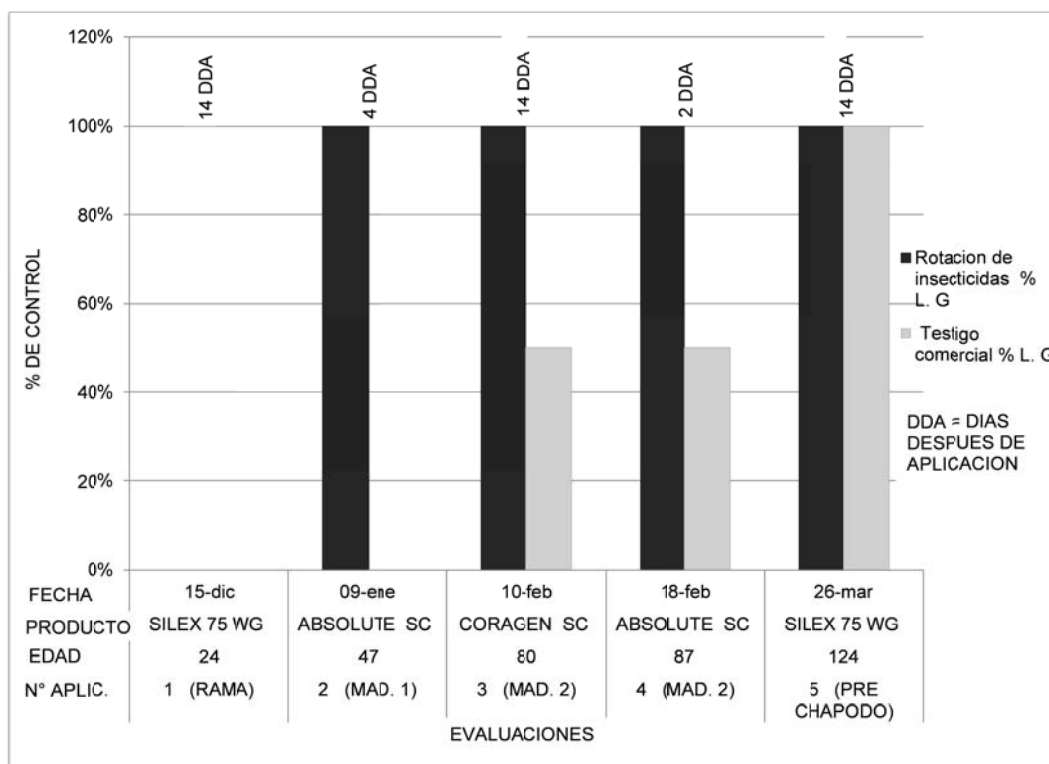


Figura 5. Porcentaje de control de larvas grandes (estadios III, IV y V) de *Elasmopalpus lignosellus* en espárrago blanco, en las cinco aplicaciones con la rotación de insecticidas y el testigo comercial.

En la figura 5 se observa que en las cinco aplicaciones donde se empleó la rotación de insecticidas no logró obtener una eficiencia de 100 % de control constante sobre larvas grandes, por lo que los datos varían mucho en cada evaluación, de igual manera sucedió con el testigo comercial Clorfos que no logró obtener un 100% de control. Por lo tanto, podemos decir que la rotación de insecticidas no logró obtener una buena residualidad sobre larvas grandes.

En las cinco aplicaciones realizadas en rotación con diferentes insecticidas no existen diferencias estadísticas significativas entre los dos tratamientos sobre larvas grandes, el valor de la probabilidad en las cinco aplicaciones es mayor a 0.05 (0.064969374) según el anexo 17.

4.6. Porcentaje de control de larvas grandes de *Elasmopalpus lignosellus* en espárrago, con insecticidas en base a clorpirifos.

En la figura 6 se presenta el porcentaje de control de larvas grandes (estadios III, IV y V) de *Elasmopalpus lignosellus* con dos productos comerciales en base a clorpirifos: Sílex WG y Clorfos EC, estas evaluaciones se realizaron entre los meses de diciembre 2015 y marzo 2016.

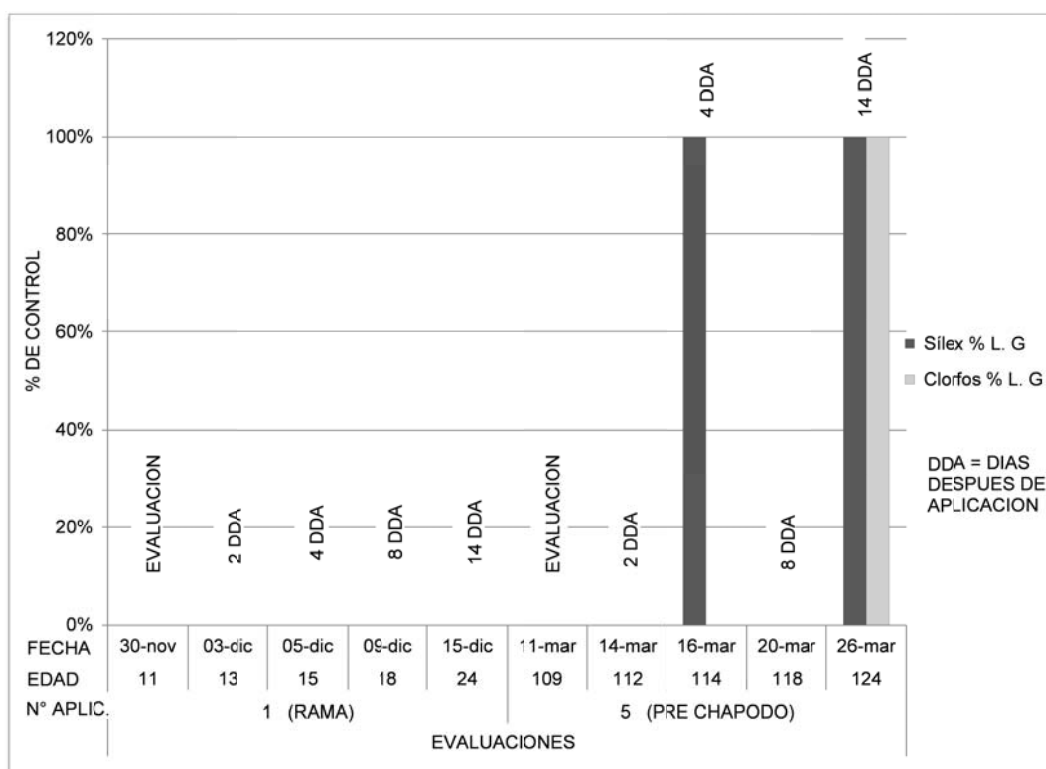


Figura 6. Porcentaje de control de larvas grandes (estadios III, IV y V) de *Elasmopalpus lignosellus* en espárrago blanco, de la 1<sup>ra</sup> y 5<sup>ta</sup> aplicación.

En la figura 6 se observa que en las dos aplicaciones donde se empleó el producto Sílex no logró obtener una buena eficiencia de control sobre larvas grandes, por lo que en la primera aplicación se obtuvo 0 % de control mientras que en la quinta aplicación no logró obtener un 100 % de control constante debido a que los datos varían mucho en cada evaluación, de igual manera sucedió con el testigo comercial Clorfos que solo logró obtener un 100% de control en la quinta aplicación. Por lo tanto, podemos decir que el insecticida Sílex no tiene buena residualidad sobre larvas grandes.

En la primera y quinta aplicación no existen diferencias estadísticas significativas entre los dos productos comerciales en base a clorpirifos: Sílex 75 WG y Clorfos EC sobre larvas grandes, el valor de la

probabilidad en la primera y quinta aplicación es mayor a 0.05 (0.216547284) y (0.346593507) según el anexo 18 y 23.

4.7. Porcentaje de control de larvas grandes de *Elasmopalpus lignosellus* en espárrago, con insecticidas en base a spinoteram y clorpirifos.

En la figura 7 se presenta el porcentaje de control de larvas grandes (estadios III, IV y V) de *Elasmopalpus lignosellus* con dos productos comerciales en base a spinoteram y clorpirifos: Absolute SC y Clorfos EC, estas evaluaciones se realizaron entre los meses de enero y febrero 2016.

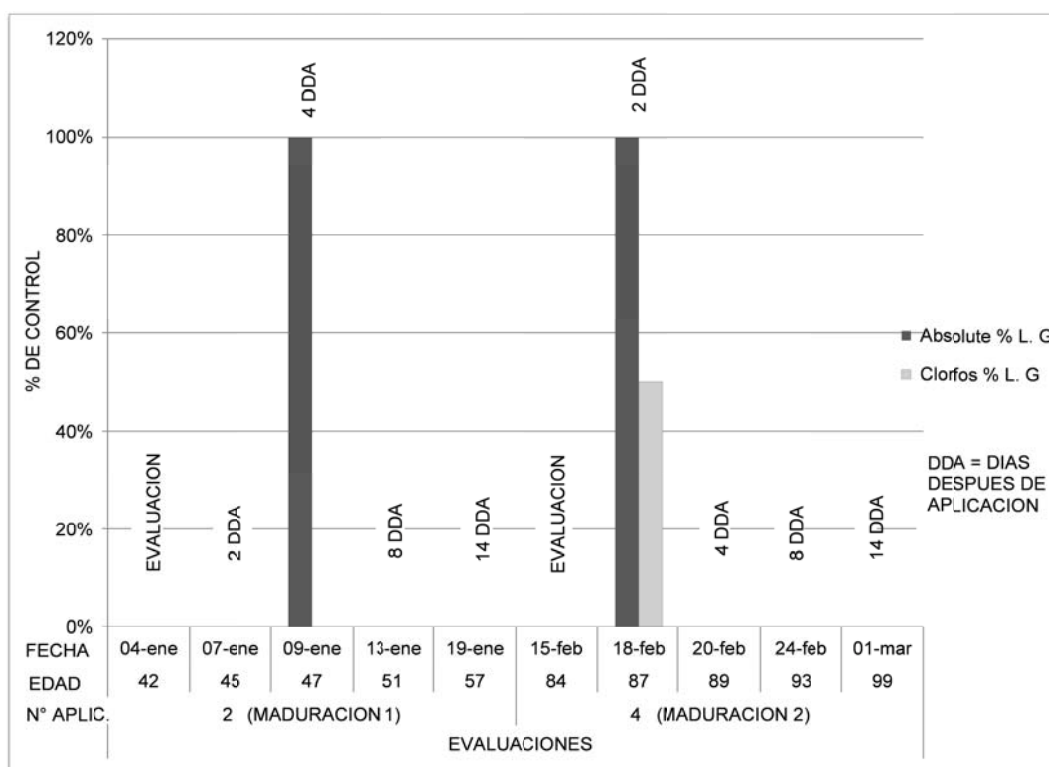


Figura 7. Porcentaje de control de larvas grandes (estadios III, IV y V) de *Elasmopalpus lignosellus* en espárrago blanco, de la 2<sup>da</sup> y 4<sup>ta</sup> aplicación.



En la figura 7 se observa que en las dos aplicaciones donde se empleó el producto Absolute no logró obtener una buena eficiencia de 100 % de control constante sobre larvas grandes, debido a que los datos varían mucho en cada evaluación, de igual manera sucedió con el testigo comercial Clorfos que solo logró obtener un 50 % de control en la cuarta aplicación. Por lo tanto, podemos decir que el insecticida Absolute no tiene buena residualidad sobre larvas grandes.

En la segunda aplicación no existen diferencias estadísticas significativas entre los dos productos comerciales en base a spinoteram y clorpirifos: Absolute SC y Clorfos EC sobre larvas grandes, el valor de la probabilidad es mayor a 0.05 (0.607511215) según el anexo 19.

En la figura 7 para la cuarta aplicación por ser su diferencia altamente significativa entre los dos productos comerciales Absolute SC y Clorfos EC se realizó una prueba T la cual de igual manera nos indica que el valor del análisis estadístico es menor a 0.025 ( $0,05/2=0,025$ )  $7.22224E-33$ . Según el anexo 22, siendo el producto Absolute el de mayor control.

Por lo tanto podemos decir que el insecticida Absolute, su residualidad no es constante sobre larvas grandes, por lo que los resultados estadísticos varían en las dos aplicaciones.

4.8. Porcentaje de control de larvas grandes de *Elasmopalpus lignosellus* en espárrago, con insecticidas en base chlorantraniliprole y clorpirifos.

En la figura 8 se presenta el porcentaje de control de larvas grandes (estadios III, IV y V) de *Elasmopalpus lignosellus* con dos productos comerciales en base a chlorantraniliprole y clorpirifos: Coragen SC y Clorfos EC, estas evaluaciones se realizaron entre los meses de enero y febrero 2016.

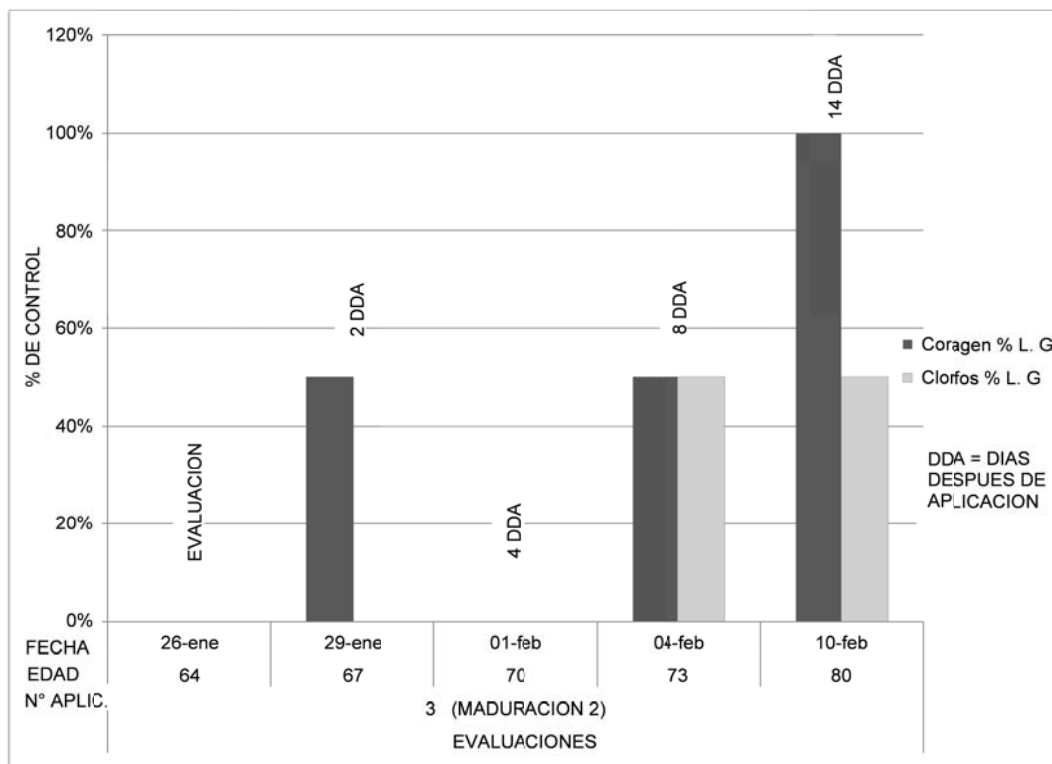


Figura 8. Porcentaje de control de larvas grandes (estadios III, IV y V) de *Elasmopalpus lignosellus* en espárrago blanco, de la 3<sup>ra</sup> aplicación.

En la figura 8 se observa que en la tercera aplicación donde se empleó el producto Coragen se logró obtener un porcentaje de control ascendente iniciando con un 50 % y llegando a un 100 % de control a los 14 días sobre larvas grandes, mientras que con el testigo comercial Clorfos solo se logró obtener un 50 % de control a los 14 días. Por lo tanto, podemos decir que se logró una mayor residualidad con el insecticida Coragen.

En la tercera aplicación no existen diferencias estadísticas significativas entre los dos productos comerciales en base a chlorantraniliprole y clorpirifos: Coragen SC y Clorfos EC sobre larvas grandes, el valor de la probabilidad es mayor a 0.05 (0.397203841) según el anexo 20.

4.9. Porcentaje de turiones afectados de espárrago blanco con y sin larvas de *Elasmopalpus lignosellus* en la rotación de insecticidas y el testigo comercial.

En la figura 9 se presenta el porcentaje de turiones afectados de espárrago blanco durante la cosecha, Abril 2016.

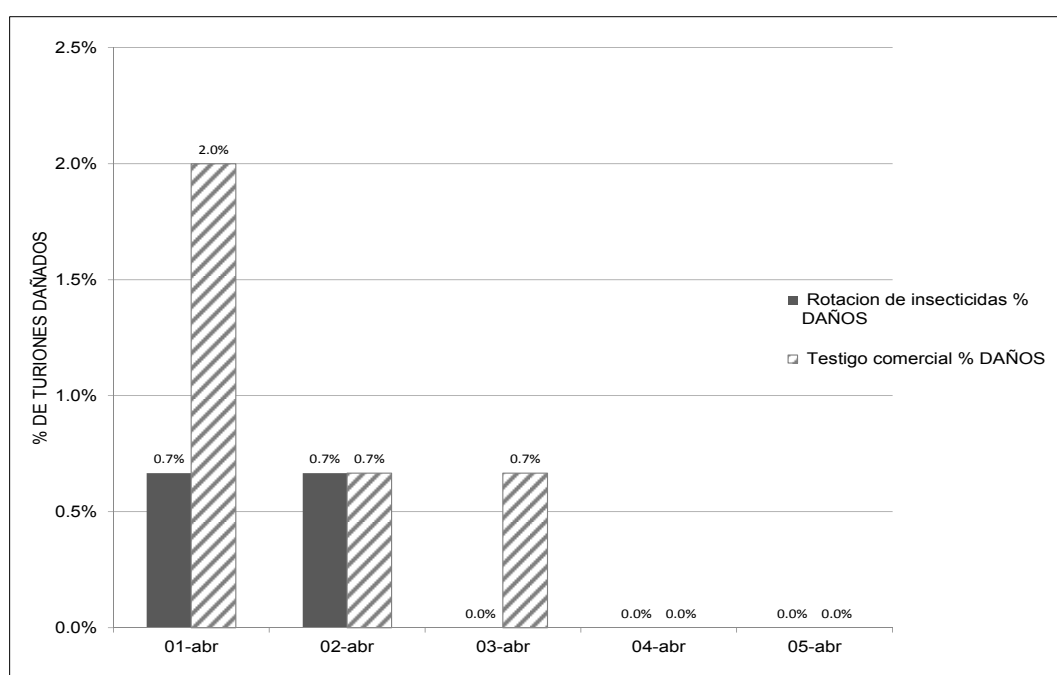


Figura 9. Porcentaje de turiones afectados por *Elasmopalpus lignosellus* durante los primeros 5 días de cosecha.

En la figura 9 se observa que en la rotación de insecticidas en base a (clorpirifos, spinoteram y chlorantraniliprole) Sílex WG, Absolute SC y Coragen SC, el problema de picados solo se presentó en los dos primeros días siendo el porcentaje de turiones afectados de 0.7 %, mientras que el testigo comercial en base a (clorpirifos) Clorfos EC, el problema de picados se presentó por tres días consecutivos siendo el porcentaje de turiones afectados el primer día de 2 % y los dos días siguientes de 0.7 %. Por lo tanto podemos decir que en la rotación de insecticidas se logró mayor eficiencia de control.

## V. CONCLUSIONES

- En el tratamiento con la rotación de insecticidas clorpirifos (Sílex), spinoteram (Absolute) y chlorantraniliprole (Coragen) se logró obtener mayor eficiencia (100 % de control) sobre larvas de primeros estadíos de *Elasmopalpus lignosellus*, comparado con el del testigo comercial sin rotación (20 % de control) en base a clorpirifos (Clorfos).
- En la rotación de insecticidas clorpirifos (Sílex), spinoteram (Absolute) y chlorantraniliprole (Coragen) se logró una residualidad de 10 días sobre larvas de primeros estadíos de *Elasmopalpus lignosellus*, comparado con el testigo comercial en base a clorpirifos (Clorfos) con 2 días.
- En la comparación de dos productos comerciales con el mismo ingrediente activo en base a clorpirifos (Sílex y Clorfos), Sílex presento mayor residualidad debido a su formulación de gránulos dispensables (WG) comparado a la emulsión concentrada (EC).
- Dentro de la rotación de insecticidas, Coragen es el que logro mayor residualidad sobre larvas de primeros estadíos de *Elasmopalpus lignosellus* con 14 días, los otros dos insecticidas Sílex y Absolute, solo lograron obtener 8 días.
- Sobre larvas grandes el único insecticida que logro tener una mayor residualidad es el insecticida Coragen con 14 días.
- En los daños en turiones, con la rotación de insecticidas en base a (clorpirifos, spinoteram y chlorantraniliprole) Sílex WG, Absolute SC y Coragen SC, se obtuvo una mayor eficiencia y residualidad sobre larvas de *Elasmopalpus lignosellus* expresado en un menor

porcentaje de daños (0.7 % de daños durante los dos primeros días), mientras que el testigo comercial en base a (clorpirifos) Clorfos EC, presento 2 % de daños el primer día y 0.7 % los dos días siguientes.

- Los daños que ocasionan las larvas de *Elasmopalpus lignosellus*, en la cosecha de esparrago blanco, perjudican directamente en la calidad del producto, más no en la producción, 0.52 % de pérdida (34 kilos perdidos de 6,500 kilos cosechados/ha), por lo que económicamente, es considerable realizar un buen control de esta plaga, para reducir el riesgo en la calidad del producto cosechado, debido a los problemas que puede ocasionar en el producto terminado o destino final, como la devolución, rechazos o precio bajo del producto en el mercado externo.
- La rotación de insecticidas es muy importante, debido que va a evita generar resistencia en los insectos y sobre todo no tener residuos en el producto final, por el uso continuo de un solo ingrediente activo (sin rotación), el costo de aplicación en la rotación de insecticidas, es 114 % superior al tratamiento con el testigo comercial (rotación de insecticidas \$216 y testigo comercial \$101) según el anexo 24 y 25.

## VI. RECOMENDACIONES

- Realizar estudios similares en otros lugares con diferente textura de suelo y condiciones climatológicas diferentes, para comprobar la eficacia y residualidad de los insecticidas en rotación: Sílex, Absolute y Coragen.
- Realizar pruebas con otros insecticidas que tengan efecto translaminar para el control de larvas de *Elasmopalpus*, debido a que se ubican debajo de las brácteas del espárrago, incluir a chlorantraniliprole (Coragen SC) en las futuras pruebas, debido a que fue el insecticida que mayor eficiencia y residualidad obtuvo.
- Realizar investigaciones del control de larvas de *Elasmopalpus*, utilizando insecticidas biológicos como *Bacillus thuringiensis*, para el control de larvas durante el periodo de cosecha.
- Durante las aplicaciones probar mayor volumen de agua para generar mayor escurrimiento en el cuello de la planta, no excediendo la concentración y dosis/ha recomendada en la ficha técnica del pesticida, debido a que puede ocasionar problemas con las auditorías Global Gap y no poder exportar la producción hacia el mercado externo.

## VII.- REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADEX. 2015. Exportaciones de espárragos se recuperan por menor producción de México.

Agrobanco. 2007. Cultivo de esparrago. p 5.

Arias, J.H., Jaramillo, M.; Rengifo, T. (2007). Manual Técnico: Buenas Prácticas Agrícolas en la Producción de Frijol Voluble. p 110.

ATSDR (Agencia de Sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades). (1997). CLORPIRIFOS. p 1.

Bassi, A., Rison, J. L., Wiles, J. A. 2009. Chlorantraniliprole (DPX-E2Y45, RYNAXYPYR®, CORAGEN®), un insecticida NUEVO PARA EL CONTROL DE diamida polilla de la manzana (*Cydia pomonella*), la patata de Colorado escarabajo (*Leptinotarsa decemlineata*) Y EUROPEA polilla del racimo (*Lobesia botrana*). p 39.

Cisneros, F. 1992. El manejo integrado de plagas. Guía de investigación CIP. 7: 28.

Condega, D. 2002. Evaluación del daño de los barrenadores de brotes y tallos de caña de azúcar: *Elasmopalpus lignosellus* y *Diatraea saccharalis* y evaluación del efecto de micorrizas bajo dos niveles de fertilización en caña de azúcar en el Ingenio Tres Valles – Tesis. p 4 y 5.

Comité Científico de Noruega sobre seguridad alimentaria, 2010. La evaluación del producto fitosanitario Coragen 20 SC – Clorantraniliprol En cuanto a la solicitud de autorización. p 8.

CRONQUIST, A. 1981. Sistema integrado de clasificación de plantas Y flores. Columbia University Press. Nueva York. 1262 pp.

De Pablo, J., Giacinti, M., Tassile, V., Saavedra, L. 2014. El negocio internacional de espárrago en el Perú. Revista CEPAL 112: p 175.

Díaz, A. 2004. Mejorando la competitividad y el acceso a los mercados de exportaciones agrícolas por medio del desarrollo y aplicación de normas de inocuidad y calidad. Comisión para la Promoción de Exportaciones – PROMPEX. Lima, Perú. p 5.

González A. y Del Pozo A. 1999. El cultivo del espárrago. Boletín INIA N°6: p 15.

Honorio, C. y Rosales, T. 2015. Sistema de alertas tempranas: implementación de monitoreo de lepidópteros en la irrigación Chavimochic. Arenagro 16: 6.

IPEH. 2007. Manejo integrado de plagas. p 14.

Jaramillo, R. y García, M. 2007. Ensayo sobre el efecto de nematodo emtomopatógeno *Heterorhabditis* sp. En el control de *Elasmopalpus lignosellus* en el cultivo de espárrago. Arenagro 7: 17.

Metcalf, R. 1994. Introducción al manejo de plagas e insectos. 2 ed. Limusa. Monterrey, México. p 710.

Minagri. 2015. El Perú es el primer exportador mundial de espárragos, quinua y maca. p 1.



Pazetti, C. y Reyes, J. 2013. Información de gestión de cultivos de exportación mundial de alimentos a su alcance. p 1.

Pérez, H. 2009. Aplicaciones Técnicas - Principios Y Fundamentos. p 10.

Ríos, J. 2013. Manual para el Uso de Insecticidas Convencionales y Alternativos en el Manejo de *Diaphorina citri* Kuwayama en Cítricos, en México. INIFAP 36: 35.

Sial, A. y Brunner, J. 2010. Toxicidad y Eficacia Residual de Chlorantraniliprole, Spinetoram y Emamectin Benzoato en Hoja oblicua (Lepidóptera: Tortricidae). p 1277.

Sánchez, J. 2005. Requerimientos edafoclimaticos del cultivo del espárragos, p 6-7.

Sánchez, G. y Sánchez, J. 2010. Manejo integrado del cultivo del esparrago en el Perú. Editorial. IPEH. p 39-45.

Sarmiento, J. 2008. Manejo de residuos de plaguicidas en cultivos. Arenagro 9: 14.

Shimokawatoko, Y., Sato, N., Yamaguchi, T., Tanaka, H. 2012. Desarrollo de la novela Insecticida Spinetoram. p 3.

Infoagro.com. El cultivo del esparrago verde.  
[http://www.infoagro.com/hortalizas/esparrago\\_verde.htm](http://www.infoagro.com/hortalizas/esparrago_verde.htm)

<http://www.dowagro.com/es-co/latamnorte/productos/proteccion-de-cultivos/insecticida/silex-75-wg>.

<http://www.farmex.com.pe/hojas-tecnicas/Clorfos-48-CE.pdf>

<http://www.aris.com.pe/quimicos/wp-content/uploads/2014/10/HT-SILEX-75-WG.pdf>

<http://www.dekalb.com.ar/acerca-de-familias-de-insecticidas-para-control-de-cogollero-en-el-cultivo-de-maiz-39>.

## **VIII.- ANEXOS**

## Anexo 1. Evaluaciones realizadas durante el desarrollo de la tesis.

Antes o Después de Aplicación (ADA ó DDA)	1° Aplicación	2° Aplicación	3° Aplicación	4° Aplicación	5° Aplicación	Cosecha
ADA	30-nov	04-ene	26-ene	15-feb	11-mar	01-abr
DDA	03-dic	07-ene	29-ene	18-feb	14-mar	02-abr
DDA	05-dic	09-ene	01-feb	20-feb	16-mar	03-abr
DDA	09-dic	13-ene	04-feb	24-feb	20-mar	04-abr
DDA	15-dic	19-ene	10-feb	01-mar	26-mar	05-abr

Anexo 2. Promedio de larvas chicas y grandes/planta de *Elasmopalpus lignosellus* antes y después de la 1ra y 5ta aplicación, con dos productos comerciales en base a clorpirifos: Sílex WG y Clorfos CE, estas evaluaciones se realizaron entre diciembre 2015 y marzo 2016.

FECHA DE EVALUACION	EDAD DEL CULTIVO	N° DE APLICACIÓN	PRODUCTO	DIAS DE APLICACIÓN	T1 - L. CH	T1 - L. G	T2 - L. CH	T2 - L. G
30-nov	11	1 (RAMA)	SILEX 75 WG	1 DAA	0.5	0	0.6	0
03-dic	13	1 (RAMA)	SILEX 75 WG	2 DDA	0.2	0.1	0.4	0.1
05-dic	15	1 (RAMA)	SILEX 75 WG	4 DDA	0	0.1	0.1	0.2
09-dic	18	1 (RAMA)	SILEX 75 WG	8 DDA	0	0	0.2	0.1
15-dic	24	1 (RAMA)	SILEX 75 WG	14 DDA	0.1	0.1	0.3	0.2
11-mar	109	5 (PRE CHAPODO)	SILEX 75 WG	1 DAA	0.3	0.1	0.3	0.1
14-mar	112	5 (PRE CHAPODO)	SILEX 75 WG	2 DDA	0	0.1	0	0.1
16-mar	114	5 (PRE CHAPODO)	SILEX 75 WG	4 DDA	0	0	0.1	0.2
20-mar	118	5 (PRE CHAPODO)	SILEX 75 WG	8 DDA	0	0.1	0.2	0.1
26-mar	124	5 PRE CHAPODO)	SILEX 75 WG	14 DDA	0.1	0	0.2	0

Anexo 3. Promedio de larvas chicas y grandes/planta de *Elasmopalpus lignosellus* antes y después de la 2da y 4ta aplicación con dos productos comerciales en base a spinoteram y clorpirifos: Absolute SC y Clorfos CE, estas evaluaciones se realizaron entre enero y febrero 2016.

FECHA DE EVALUACION	EDAD DEL CULTIVO	N° DE APLICACIÓN	PRODUCTO	DIAS DE APLICACIÓN	T1 - L. CH	T1 - L. G	T2 - L. CH	T2 - L. G
04-ene	42	2 (MAD. 1)	ABSOLUTE SC	1 DAA	0.2	0.1	0.1	0.1
07-ene	45	2 (MAD. 1)	ABSOLUTE SC	2 DDA	0	0.1	0	0.1
09-ene	47	2 (MAD. 1)	ABSOLUTE SC	4 DDA	0	0	0.1	0.1
13-ene	51	2 (MAD. 1)	ABSOLUTE SC	8 DDA	0	0.1	0.2	0.1
19-ene	57	2 (MAD. 1)	ABSOLUTE SC	14 DDA	0.1	0.2	0.3	0.2
15-feb	84	4 (MAD. 2)	ABSOLUTE SC	1 DAA	0.2	0.1	0.2	0.2
18-feb	87	4 (MAD. 2)	ABSOLUTE SC	2 DDA	0	0	0	0.1
20-feb	89	4 (MAD. 2)	ABSOLUTE SC	4 DDA	0	0.1	0.1	0.2
24-feb	93	4 (MAD. 2)	ABSOLUTE SC	8 DDA	0	0.1	0.2	0.2
01-mar	99	4 (MAD. 2)	ABSOLUTE SC	14 DDA	0.1	0.1	0.3	0.2

Anexo 4. Promedio de larvas chicas y grandes/planta de *Elasmopalpus lignosellus* antes y después de la 3ra aplicación con dos productos comerciales en base a chlorantraniliprole y clorpirifos: Coragen SC y Clorfos CE, estas evaluaciones se realizaron entre enero y febrero 2016.

FECHA DE EVALUACION	EDAD DEL CULTIVO	N° DE APLICACIÓN	PRODUCTO	DIAS DE APLICACIÓN	T1 - L. CH	T1 - L. G	T2 - L. CH	T2 - L. G
26-ene	64	3 (MAD. 2)	CORAGEN SC	1 DAA	0.3	0.2	0.2	0.2
29-ene	67	3 (MAD. 2)	CORAGEN SC	2 DDA	0	0.1	0	0.2
01-feb	70	3 (MAD. 2)	CORAGEN SC	5 DDA	0	0.2	0.1	0.2
04-feb	73	3 (MAD. 2)	CORAGEN SC	8 DDA	0	0.1	0.2	0.1
10-feb	80	3 (MAD. 2)	CORAGEN SC	14 DDA	0	0	0.3	0.1

Anexo 5. Número de turiones dañados por larvas de *Elasmopalpus lignosellus* en los dos tratamientos comparativos, durante los primeros cinco días de cosecha de un muestreo de 150 turiones de espárrago, abril 2016.

FECHA	N° DE TURIONES/TRATAMIENTO	TRAT. 1 N° De tallos afectados	TRAT. 2 N° De tallos afectados
01-abr	150	1	3
02-abr	150	1	1
03-abr	150	0	1
04-abr	150	0	0
05-abr	150	0	0

Anexo 6. Porcentaje de control de larvas chicas y grandes de *Elasmopalpus lignosellus* antes y después de cada control, de la 1ra y 5ta aplicación con dos productos comerciales en base a clorpirifos: Sílex WG y Clorfos CE, estas evaluaciones se realizaron entre diciembre 2015 y marzo 2016.

FECHA DE EVALUACION	EDAD DEL CULTIVO	N° DE APLICACIÓN	PRODUCTO	DIAS DE APLICACIÓN	T1 % L. CH	T1 % L. G	T2 % L. CH	T2 % L. G
30-nov	11	1 (RAMA)	SILEX 75 WG	1 DAA				
03-dic	13	1 (RAMA)	SILEX 75 WG	2 DDA	60%	0%	33%	0%
05-dic	15	1 (RAMA)	SILEX 75 WG	4 DDA	100%	0%	83%	0%
09-dic	18	1 (RAMA)	SILEX 75 WG	8 DDA	100%	0%	67%	0%
15-dic	24	1 (RAMA)	SILEX 75 WG	14 DDA	80%	0%	50%	0%
11-mar	109	5 (PRE CHAPODO)	SILEX 75 WG	1 DAA				
14-mar	112	5 (PRE CHAPODO)	SILEX 75 WG	2 DDA	100%	0%	100%	0%
16-mar	114	5 (PRE CHAPODO)	SILEX 75 WG	4 DDA	100%	100%	67%	0%
20-mar	118	5 (PRE CHAPODO)	SILEX 75 WG	8 DDA	100%	0%	33%	0%
26-mar	124	5 (PRE CHAPODO)	SILEX 75 WG	14 DDA	67%	100%	33%	100%

Anexo 7. Porcentaje de control de larvas chicas y grandes de *Elasmopalpus lignosellus* antes y después de cada control, de la 2da y 4ta aplicación con dos productos comerciales en base a spinoteram y clorpirifos: Absolute SC y Clorfos CE, estas evaluaciones se realizaron entre enero y febrero 2016.

FECHA DE EVALUACION	EDAD DEL CULTIVO	N° DE APLICACIÓN	PRODUCTO	DIAS DE APLICACIÓN	T1 % L. CH	T1 % L. G	T2 % L. CH	T2 % L. G
04-ene	42	2 (MAD. 1)	ABSOLUTE SC	1 DAA				
07-ene	45	2 (MAD. 1)	ABSOLUTE SC	2 DDA	100%	0%	100%	0%
09-ene	47	2 (MAD. 1)	ABSOLUTE SC	4 DDA	100%	100%	0%	0%
13-ene	51	2 (MAD. 1)	ABSOLUTE SC	8 DDA	100%	0%	0%	0%
19-ene	57	2 (MAD. 1)	ABSOLUTE SC	14 DDA	50%	0%	0%	0%
15-feb	84	4 (MAD. 2)	ABSOLUTE SC	1 DAA				
18-feb	87	4 (MAD. 2)	ABSOLUTE SC	2 DDA	100%	100%	100%	50%
20-feb	89	4 (MAD. 2)	ABSOLUTE SC	4 DDA	100%	0%	50%	0%
24-feb	93	4 (MAD. 2)	ABSOLUTE SC	8 DDA	100%	0%	0%	0%
01-mar	99	4 (MAD. 2)	ABSOLUTE SC	14 DDA	50%	0%	0%	0%

Anexo 8. Porcentaje de control de larvas chicas y grandes de *Elasmopalpus lignosellus* antes y después de la 3ra aplicación con dos productos comerciales en base a chlorantraniliprole y clorpirifos: Coragen SC y Clorfos CE, estas evaluaciones se realizaron entre enero y febrero 2016.

FECHA DE EVALUACION	EDAD DEL CULTIVO	N° DE APLICACIÓN	PRODUCTO	DIAS DE APLICACIÓN	T1 % L. CH	T1 % L. G	T2 % L. CH	T2 % L. G
26-ene	64	3 (MAD. 2)	CORAGEN SC	1 DAA				
29-ene	67	3 (MAD. 2)	CORAGEN SC	2 DDA	100%	50%	100%	0%
01-feb	70	3 (MAD. 2)	CORAGEN SC	5 DDA	100%	0%	50%	0%
04-feb	73	3 (MAD. 2)	CORAGEN SC	8 DDA	100%	50%	0%	50%
10-feb	80	3 (MAD. 2)	CORAGEN SC	14 DDA	100%	100%	0%	50%

Anexo 9. Porcentaje de turiones dañados por larvas de *Elasmopalpus lignosellus* en los dos tratamientos comparativos, durante los primeros cinco días de cosecha de un muestreo de 150 turiones de espárrago, abril 2016.

FECHA	N° DE TURIONES/TRATAMIENTO	TRAT. 1 % DAÑOS	TRAT. 2 % DAÑOS
01-abr	150	0.7%	2.0%
02-abr	150	0.7%	0.7%
03-abr	150	0.0%	0.7%
04-abr	150	0.0%	0.0%
05-abr	150	0.0%	0.0%

Anexo 10. Análisis de varianza de larvas chicas con las cinco aplicaciones en la rotación de insecticidas y el testigo comercial.

Análisis de varianza de un factor

RESUMEN				
Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza
Rotación de insecticidas	5	0	0	0
Testigo comercial	5	1.1	0.22	0.002

ANÁLISIS DE VARIANZA						
Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Entre grupos	0.121	1	0.121	121	4.1488E-06	5.31765507
Dentro de los grupos	0.008	8	0.001			
Total	0.129	9				



Anexo 11. Prueba t para larvas chicas en la rotación de insecticidas y el testigo comercial.

Prueba t para medias de dos muestras emparejadas

	Rotación de insecticidas	Testigo comercial
Media	0	0.22
Varianza	0	0.002
Observaciones	5	5
Coeficiente de correlación de Pearson		
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	4	
Estadístico t	-11	
P(T<=t) una cola	0.00019409	
Valor crítico de t (una cola)	2.13184679	
P(T<=t) dos colas	0.00038817	
Valor crítico de t (dos colas)	2.77644511	

Anexo 12. Análisis de varianza de larvas chicas de la primera aplicación.

Análisis de varianza de un factor

RESUMEN

<i>Grupos</i>	<i>Cuenta</i>	<i>Suma</i>	<i>Promedio</i>	<i>Varianza</i>
SILEX 75 WG	5	0.8	0.16	0.043
CLORFOS	5	1.6	0.32	0.037

ANÁLISIS DE VARIANZA

<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Valor crítico para F</i>
Entre grupos	0.064	1	0.064	1.6	0.241503972	5.317655072
Dentro de los grupos	0.32	8	0.04			
Total	0.384	9				

## Anexo 13. Análisis de varianza de larvas chicas de la segunda aplicación.

## Análisis de varianza de un factor

## RESUMEN

<i>Grupos</i>	<i>Cuenta</i>	<i>Suma</i>	<i>Promedio</i>	<i>Varianza</i>
ABSOLUTE SC	5	0.3	0.06	0.008
CLORFOS	5	0.7	0.14	0.013

## ANÁLISIS DE VARIANZA

<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Valor crítico para F</i>
Entre grupos	0.016	1	0.016	1.52381	0.252072	5.317655072
Dentro de los grupos	0.084	8	0.0105			
Total	0.1	9				

## Anexo 14. Análisis de varianza de larvas chicas de la tercera aplicación.

## Análisis de varianza de un factor

## RESUMEN

<i>Grupos</i>	<i>Cuenta</i>	<i>Suma</i>	<i>Promedio</i>	<i>Varianza</i>
CORAGEN SC	5	0.3	0.06	0.018
CLORFOS	5	0.8	0.16	0.013

## ANÁLISIS DE VARIANZA

<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Valor crítico para F</i>
Entre grupos	0.025	1	0.025	1.612903	0.2397761	5.317655072
Dentro de los grupos	0.124	8	0.0155			
Total	0.149	9				

## Anexo 15. Análisis de varianza de larvas chicas de la cuarta aplicación.

## Análisis de varianza de un factor

## RESUMEN

<i>Grupos</i>	<i>Cuenta</i>	<i>Suma</i>	<i>Promedio</i>	<i>Varianza</i>
ABSOLUTE SC	5	0.3	0.06	0.008
CLORFOS	5	0.8	0.16	0.013

## ANÁLISIS DE VARIANZA

<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Valor crítico para F</i>
Entre grupos	0.025	1	0.025	2.380952	0.161397489	5.317655072
Dentro de los grupos	0.084	8	0.0105			
Total	0.109	9				

## Anexo 16. Análisis de varianza de larvas chicas de la quinta aplicación.

## Análisis de varianza de un factor

## RESUMEN

<i>Grupos</i>	<i>Cuenta</i>	<i>Suma</i>	<i>Promedio</i>	<i>Varianza</i>
SILEX 75 WG	5	0.4	0.08	0.017
CLORFOS	5	0.8	0.16	0.013

## ANÁLISIS DE VARIANZA

<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Valor crítico para F</i>
Entre grupos	0.016	1	0.016	1.066667	0.331908639	5.317655072
Dentro de los grupos	0.12	8	0.015			
Total	0.136	9				

Anexo 17. Análisis de varianza de larvas grandes con las cinco aplicaciones en la rotación de insecticidas y el testigo comercial.

Análisis de varianza de un factor

RESUMEN

<i>Grupos</i>	<i>Cuenta</i>	<i>Suma</i>	<i>Promedio</i>	<i>Varianza</i>
Rotación de insecticidas	5	0.1	0.02	0.002
Testigo comercial	5	0.5	0.1	0.005

ANÁLISIS DE VARIANZA

<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Valor crítico para F</i>
Entre grupos	0.016	1	0.016	4.571428 57	0.064969374	5.31765507
Dentro de los grupos	0.028	8	0.0035			
Total	0.044	9				

Anexo 18. Análisis de varianza de larvas grandes de la primera aplicación.

Análisis de varianza de un factor

RESUMEN

<i>Grupos</i>	<i>Cuenta</i>	<i>Suma</i>	<i>Promedio</i>	<i>Varianza</i>
SILEX 75 WG	5	0.3	0.06	0.003
CLORFOS	5	0.6	0.12	0.007

ANÁLISIS DE VARIANZA

<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Valor crítico para F</i>
Entre grupos	0.009	1	0.009	1.8	0.216547284	5.317655072
Dentro de los grupos	0.04	8	0.005			
Total	0.049	9				

Anexo 19. Análisis de varianza de larvas grandes de la segunda aplicación.

Análisis de varianza de un factor

RESUMEN						
<i>Grupos</i>	<i>Cuenta</i>	<i>Suma</i>	<i>Promedio</i>	<i>Varianza</i>		
ABSOLUTE SC	5	0.5	0.1	0.005		
CLORFOS	5	0.6	0.12	0.002		

ANÁLISIS DE VARIANZA						
<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Valor crítico para F</i>
Entre grupos	0.001	1	0.001	0.285714	0.607511215	5.317655072
Dentro de los grupos	0.028	8	0.0035			
Total	0.029	9				

Anexo 20. Análisis de varianza de larvas grandes de la tercera aplicación.

Análisis de varianza de un factor

RESUMEN						
<i>Grupos</i>	<i>Cuenta</i>	<i>Suma</i>	<i>Promedio</i>	<i>Varianza</i>		
CORAGEN SC	5	0.6	0.12	0.007		
CLORFOS	5	0.8	0.16	0.003		

ANÁLISIS DE VARIANZA						
<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Valor crítico para F</i>
Entre grupos	0.004	1	0.004	0.8	0.397203841	5.317655072
Dentro de los grupos	0.04	8	0.005			
Total	0.044	9				

## Anexo 21. Análisis de varianza de larvas grandes de la cuarta aplicación.

## Análisis de varianza de un factor

RESUMEN						
<i>Grupos</i>	<i>Cuenta</i>	<i>Suma</i>	<i>Promedio</i>	<i>Varianza</i>		
ABSOLUTE SC	5	0.4	0.08	0.002		
CLORFOS	5	0.9	0.18	0.002		

ANÁLISIS DE VARIANZA						
<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Valor crítico para F</i>
Entre grupos	0.025	1	0.025	12.5	0.007669728	5.317655072
Dentro de los grupos	0.016	8	0.002			
Total	0.041	9				

## Anexo 22. Prueba t para larvas grandes de la cuarta aplicación.

## Prueba t para medias de dos muestras emparejadas

	<i>ABSOLUTE SC</i>	<i>CLORFOS</i>
Media	0.08	0.18
Varianza	0.002	0.002
Observaciones	5	5
Coefficiente de correlación de Pearson	1	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	4	
Estadístico t	-169773489.1	
P(T<=t) una cola	3.61112E-33	
Valor crítico de t (una cola)	2.131846786	
P(T<=t) dos colas	7.22224E-33	
Valor crítico de t (dos colas)	2.776445105	

## Anexo 23. Análisis de varianza de larvas grandes de la quinta aplicación.

## Análisis de varianza de un factor

## RESUMEN

Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza
SILEX 75 WG	5	0.3	0.06	0.003
CLORFOS	5	0.5	0.1	0.005

## ANÁLISIS DE VARIANZA

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Entre grupos	0.004	1	0.004	1	0.346593507	5.317655072
Dentro de los grupos	0.032	8	0.004			
Total	0.036	9				

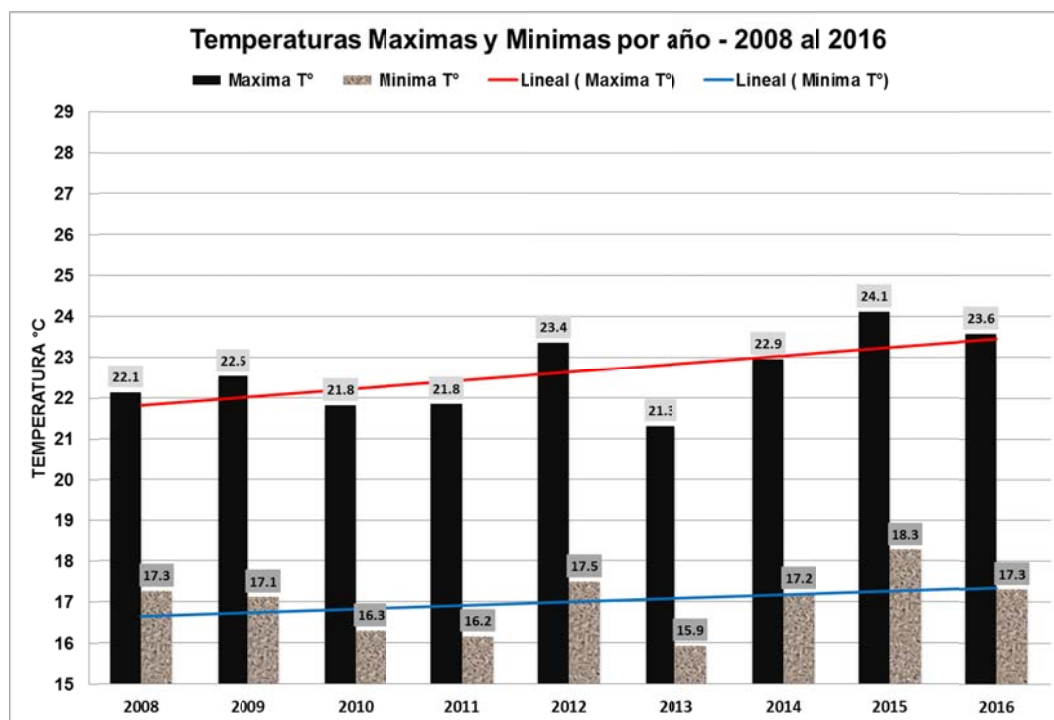
## Anexo 24. Costos de aplicación/ha con la rotación de insecticidas (clorpirifos, spinoteram y chlorantraniliprole) Sílex WG, Absolute SC y Coragen SC.

ACTIVIDAD	ROTACION DE INSECTICIDAS									COSTO TOTAL
	Chlorantraniliprole (Coragen SC)			Spinoteram (Absolute SC)			Clorpirifos (Sílex WG)			
	N° de aplic.	Costo/aplic.	\$ total	N° de aplic.	Costo/aplic.	\$ total	N° de aplic.	Costo/aplic.	\$ total	
\$/ha/insecticida	1	41	41	2	35	70	2	27	54	165
MAQ. \$/ha	1	9	9	2	9	18	2	9	18	45
MO \$/ha	1	1	1	2	1	2	2	1	2	5
Materiales de oficina \$/ha	1	0.2	0.2	2	0.2	0.4	2	0.2	0.4	1
TOTAL \$			51.2			90.4			74.4	216
%			24			42			34	100

Anexo 25. Costos de aplicación/ha con el testigo comercial clorpirifos (Clorfos EC).

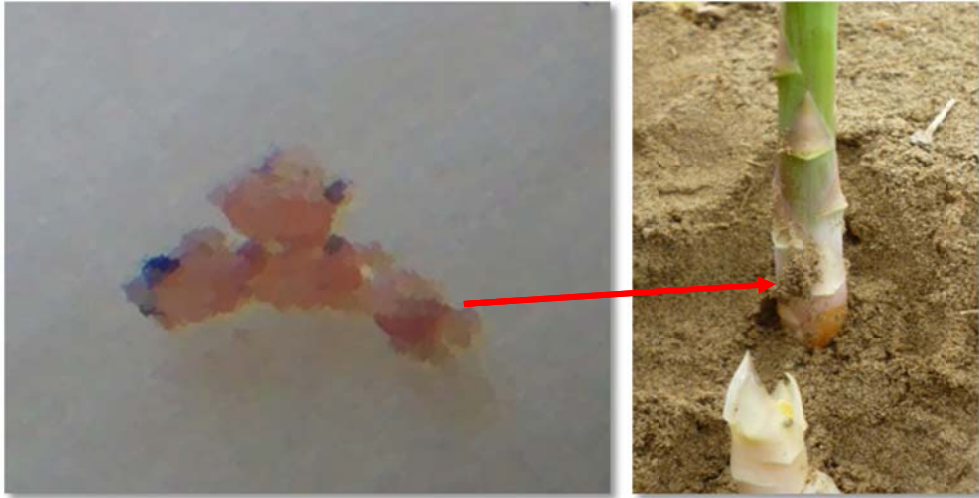
ACTIVIDAD	TESTIGO COMERCIAL		COSTO TOTAL
	Clorpirifos (Clorfos EC)		
	N° de aplic.	Costo/ aplic.	
\$/ha/insecticida	5	10	50
MAQ. \$/ha	5	9	45
MO \$/ha	5	1	5
MATERIALES DE OFICINA \$/ha	5	0.2	1
TOTAL \$			101
%			100

Anexo 26. Temperaturas máximas y mínimas por año,



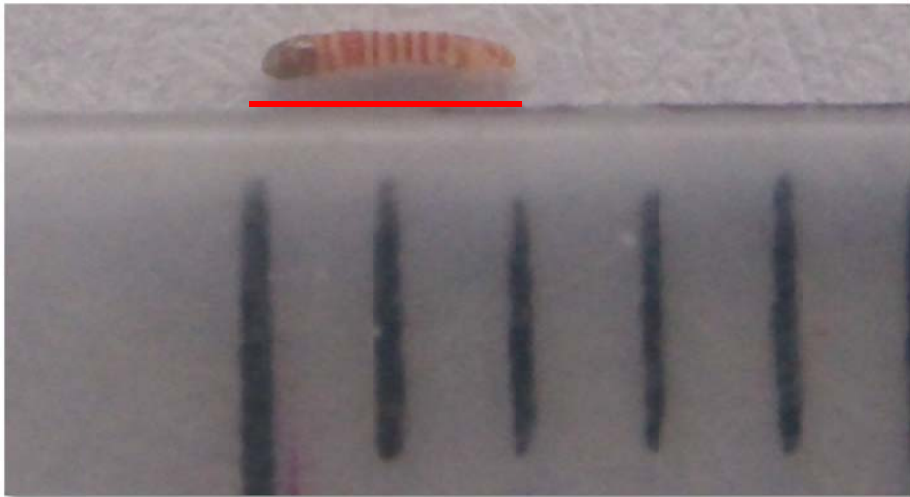


Anexo 27. Huevos de *Elasmopalpus*

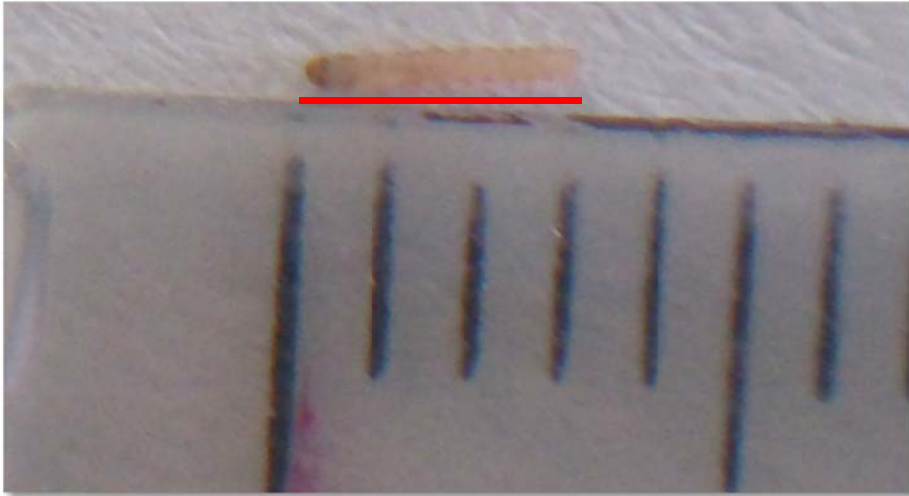


Posturas de *Elasmopalpus* son ovipositadas en la base de los tallos.

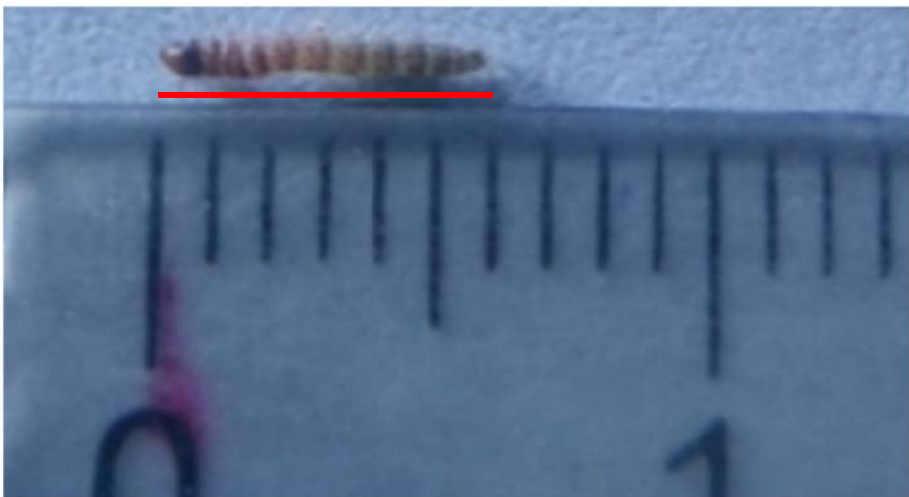
Anexo 28. Estadios larvales de *Elasmopalpus*



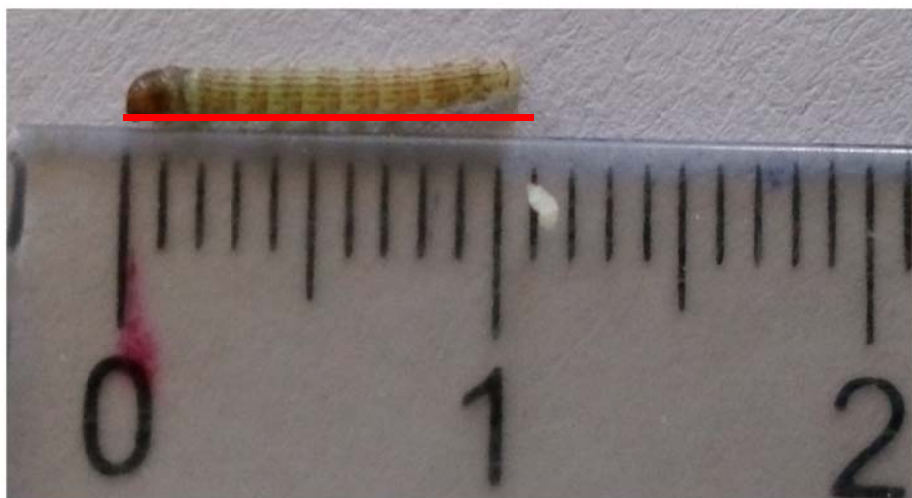
Larva de primer estadio mide aproximadamente 2 mm.



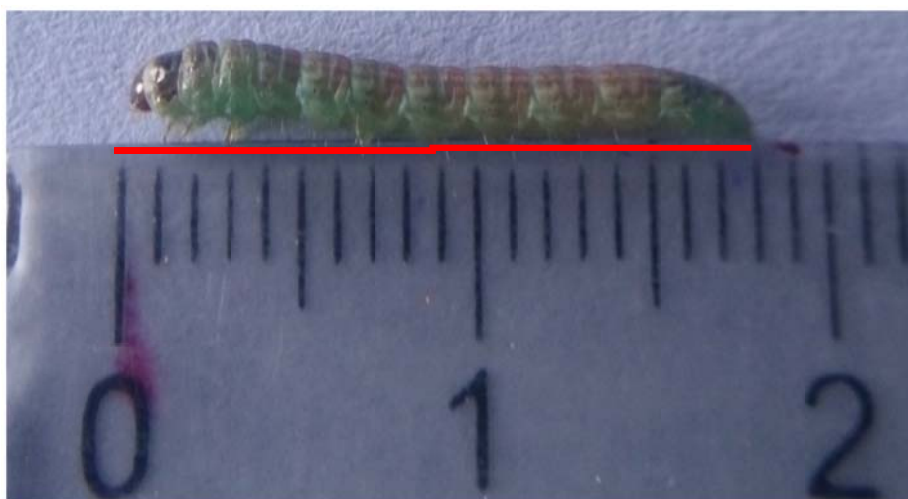
Larva de segundo estadio mide aproximadamente 3 mm.



Larva de tercer estadio mide aproximadamente 6 mm.



Larva de cuarto estadio miden aproximadamente 11 mm.

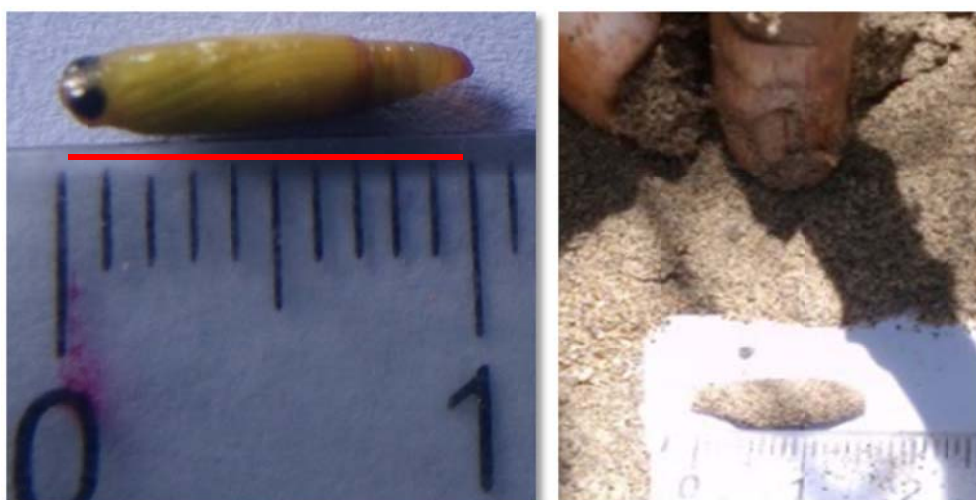


Larva de quinto estadio mide aproximadamente 18 mm.



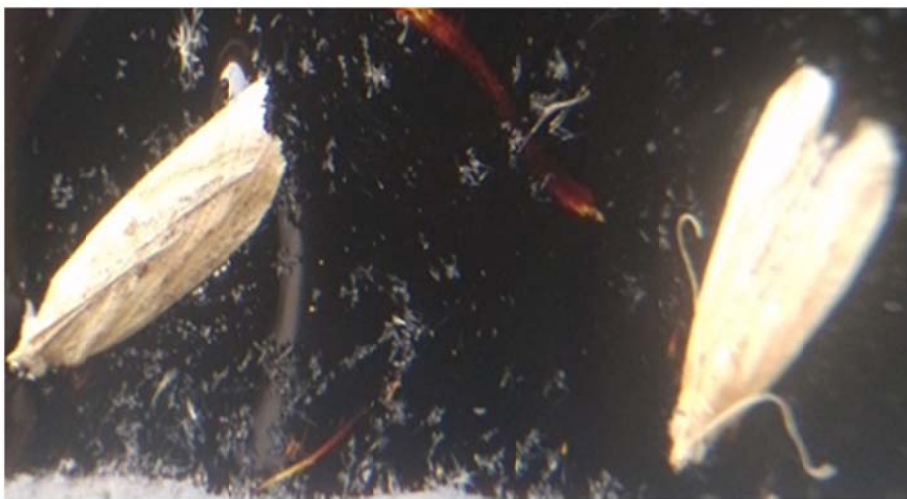
Larva de sexto estadio o pre-pupa mide aproximadamente 14 mm.

Anexo 29. Pupa de *Elasmopalpus*



Las larvas empupan en el suelo envuelto en un cocón de seda con arena.

Anexo 30. Adultos de *Elasmopalpus*

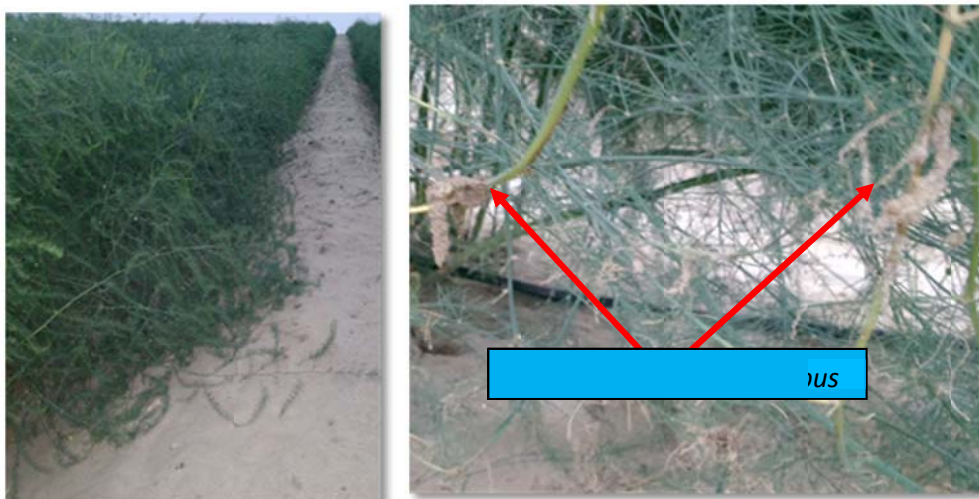


Los adultos son de color pajizo de actividad nocturna.

Anexo 31. Daños ocasionados por larvas de *Elasmopalpus*



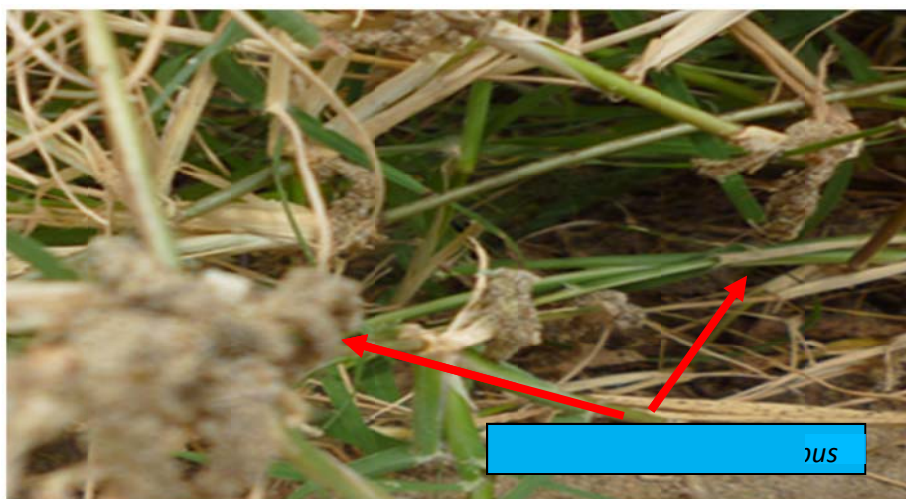
Brotes picados por las larvas de *Elasmopalpus* durante el cultivo.



Ramas de espárrago pegadas al lomo del surco afectadas por larvas de *Elasmopalpus*.



Turiones afectados por larvas de *Elasmopalpus* durante la cosecha.

Anexo 32. Hospederos de *Elasmopalpus*

Las gramíneas sirven como fuente de reproducción de larvas de *Elasmopalpus*.



Descarte de la cosecha tirado en el campo sirve como fuente de reproducción de larvas de *Elasmopalpus*.



Las pitillas y espárragos verdes que puedan quedar por una mala práctica de cosecha, sirven de fuente de reproducción de larvas de *Elasmopalpus*.



La broza en las calles sirve de fuente de refugio de adultos de *Elasmopalpus*.





Los cercos sirven como fuente de refugio de adultos de *Elasmopalpus*.

#### Anexo 33. Métodos de control de *Elasmopalpus*



Control etológico. Trampas de parihuelas con melaza.



Control cultural. Campos limpios durante la cosecha sin broza en las calles y durante el cultivo sin malezas.



Control químico. Aplicación de pesticidas durante el periodo de cultivo para controlar larvas de *Elasmopalpus*.