

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
LA MOLINA**

FACULTAD DE AGRONOMÍA



**“PLAN DE CAPACITACIÓN Y VENTAS EN MANEJO
FITOSANITARIO DE CULTIVOS EN ANCASH, PERÚ”**

**Trabajo de Suficiencia Profesional para Optar el Título de
INGENIERA AGRÓNOMA**

YESSICA OROSCO GAVINO

LIMA – PERÚ

2023

Document Information

Analyzed document	TSP Yessica Orosco Gavino_Final.docx (D143173179)
Submitted	2022-08-23 04:56:00
Submitted by	Alfredo Alberto Beyer Arteaga
Submitter email	abeyer@lamolina.edu.pe
Similarity	0%
Analysis address	abeyer.unalm@analysis.turnit.com

Sources included in the report

SA	TESIS.docx Document TESIS.docx (D115297432)	88	1
SA	TESIS JAIRO ENERO 2022 Edits FB.docx Document TESIS JAIRO ENERO 2022 Edits FB.docx (D130629433)	88	1

Entire Document

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA FACULTAD DE AGRONOMÍA
 "PLAN DE CAPACITACIÓN Y VENTAS EN MANEJO FITOSANITARIO DE CULTIVOS EN ANCASH, PERÚ"
 TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL PARA OPTAR EL GRADO DE INGENIERO AGRÓNOMO
 YESSICA OROSCO GAVINO
 LA MOLINA – PERÚ 2022

ÍNDICE GENERAL

Contenido
 ÍNDICE DE TABLAS 4
 ÍNDICE DE FIGURAS 5
 PRESENTACIÓN 9
 I. INTRODUCCIÓN 11
 II. OBJETIVOS 2
 III. REVISIÓN DE LITERATURA 3
 3.1 Conceptos de control químico 3
 3.1.1 El registro de productos plaguicidas 3
 3.1.2. Dosis de uso de plaguicidas 4
 3.1.3. La formulación del producto plaguicida 5
 3.1.4. El fenómeno de la resistencia a los plaguicidas 6
 3.1.5 Modo de acción de plaguicidas 7
 3.1.6. Equipos para aplicación de plaguicidas 8
 3.1.7. Límites máximos de residuos de plaguicidas (LMRs) 9
 3.1.8. Periodo de carencia 10
 3.1.9. Periodo de reingreso 10
 3.1.10. Equipo de protección personal (EPP) 10
 3.2 La innovación agraria en el uso de plaguicidas 11
 3.3 Innovación Agraria 12
 3.3.1 Teoría Difusión de Innovaciones 12
 3.3.2 Sistemas de Información y Conocimiento Agrícola 14
 3.3.3 Aprendizaje selectivo o selección con aprendizaje 16
 3.3.4 La naturaleza social de la innovación 17
 3.3.5. Sistemas de Innovación 19
 3.4. Métodos de extensión agraria 22
 3.4.1. El sistema de entrenamiento y visita o visita a la finca u hogar 22
 3.4.2. Charla 22
 3.4.3. Día de campo 23
 3.4.4. Demostraciones 23
 VI. DESARROLLO DE LA EXPERIENCIA PROFESIONAL 26
 4.1 Comercialización de Absolute 60 SC 30
 4.1.1. Ensayo comercial de eficacia de Absolute 60 SC para Thrips en vid 31
 4.1.2. Ensayo comercial de eficacia de Absolute 60 SC para Thrips en cebolla 32
 4.1.3. Ensayo de control de Prodiplosis longifila "caracha" en el cultivo de tomate 36
 4.1.4 Ensayo de eficacia de Absolute en control de Plutella xylostella en brócoli 37
 4.2 Control de enfermedades en arroz con Nativo, Serenade, Antracol, Zantara y Silvacur Combi 39
 4.3 Trivia y Fitoraz para control de mildiú en vid 44
 4.3.1. Ensayo demostrativo de Fitoraz y Trivia para control de mildiú en Vid 44
 4.4 Kanemite y Oberon en el control de Oligonychus punicae en mango y palto 48
 4.4.1. Ensayo demostrativo de Kanemite y Oberon Oligonychus punicae en mango 50
 4.4.2. Ensayo demostrativo de Kanemite para Oligonychus punicae en palto 52
 4.4.3. Ensayo exploratorio de Kanemite y otros productos para Oligonychus punicae en palto 53
 4.5. Sivanto Prime SL 200 en el control de Fiorinia fioriniae en palto 59
 4.6. Vayego SC 200 para control de lepidópteros 62
 4.6.1. Ensayo de Vayego SC 200 para control de Elasmopalpus lignosellus en espárrago 62
 4.6.2. Ensayo de Vayego SC 200 para control de Heliothis virescens y Pseudoplusia includens en espárrago 66
 4.6.3. Ensayo de Vayego en el control de Spodoptera frugiperda en maíz 71
 V. CONCLUSIONES 74
 VI. BIBLIOGRAFÍA 75

42

42 42 ÍNDICE DE TABLAS Tabla 1. Tracking por cultivo del mercado de Ancash 28

Tabla 2. Recomendaciones de uso de Absolute 60 SC 31
 Tabla 3. Límites máximos de residuos de Kanemite en destinos de exportación 49
 Tabla 4. Recomendaciones de uso de Kanemite 49
 Tabla 5. Recomendaciones de uso para Oberon 240 SC 49
 Tabla 6. Tratamientos de ensayo exploratorio para Oligonychus punicae 54
 Tabla 7. Tratamientos de ensayo de Sivanto Prime SL 200 para control de Fiorinia fioriniae en palto 59

42 42

42

42

42

42

42 42

42 42 ÍNDICE DE FIGURAS Figura 1. Pulverizadora manual de mochila 9

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA

LA MOLINA

FACULTAD DE AGRONOMÍA

**“PLAN DE CAPACITACIÓN Y VENTAS EN MANEJO
FITOSANITARIO DE CULTIVOS EN ANCASH, PERÚ”**

YESSICA OROSCO GAVINO

Trabajo de Suficiencia Profesional para Optar el Título de:

INGENIERA AGRÓNOMA

Sustentado y aprobado ante el siguiente jurado:

Ph. D. Walter Eduardo Apaza Tapia

PRESIDENTE

Ing. Mg. Sc. Alfredo Alberto Beyer Arteaga

ASESOR

Ph. D. Jorge Ramón Castillo Valiente

MIEMBRO

Ing. Zoot. Fernando Jesús Passoni Telles

MIEMBRO

LIMA – PERÚ

2023

DEDICATORIA

Este trabajo va dedicado a mis padres, quienes me apoyaron en esta gran etapa de formación profesional, con su constante soporte y cuidado.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a mi patrocinador por su guía y compromiso. De la misma manera a la compañía Bayer, donde laboro actualmente, por permitirme disponer de los ensayos y conocimientos adquiridos en el transcurso de mi trabajo.

RESUMEN

El presente trabajo de suficiencia resume el desarrollo de ensayos comerciales y la aplicación de métodos de extensión agrícola como parte de la estrategia de ventas de plaguicidas para cultivos diversos en la región Ancash. En el Perú, Bayer cuenta con una división exclusiva de Crop Protection, orientada al manejo de agroquímicos en el país, y dirigida por una gerencia ubicada en Lima. Debido al gran potencial del país en diversos cultivos, se realizó la sectorización del mercado en tres regiones principales. Se tiene la Región Norte Grande que comprende los departamentos de Piura, Lambayeque y una parte del norte de Cajamarca y Amazonas. Por otro lado, la Región Centro que actualmente abarca los departamentos de La Libertad, Ancash, el norte de Lima, Huánuco y Junín. Por último, la Región Sur incluye los departamentos de Ica, Arequipa, Ayacucho y el sur de Lima. Asimismo, la empresa clasifica a sus clientes en tres tipos. Los *Endusers*, también llamados clientes directos, son los fundos y/o agroindustria con un potencial general de compras de agroquímicos de alrededor de medio millón de soles. Luego está el Mayorista ALC Agrologistics, que es una empresa creada por la compañía para ser el distribuidor mayorista exclusivo de Bayer y vender exclusivamente los productos del portafolio a las tiendas agrícolas locales. Por su parte, los clientes tipo Distribución son atendidos directamente por Bayer y tienen presencia en más de un sector, generalmente cadenas presentes en distintos departamentos del país. Finalmente, las estrategias empleadas para cada uno de los clientes, permite tener un balance positivo pues permitió cumplir el plan propuesto para Ancash en el año 2021 en un 108%.

Palabras clave: plaguicidas, ventas de agroquímicos, extensión agraria, Ancash

ABSTRACT

This sufficiency work summarizes the development of commercial trials and the application of agricultural extension methods as part of the sales strategy of pesticides for various crops in the Ancash region. In Peru, Bayer has an exclusive Crop Protection division, oriented to the management of agrochemicals in the country, and directed by a management located in Lima. Due to the country's great potential in various crops, the market was divided into three main regions. There is the Great North Region that includes the departments of Piura, Lambayeque and a part of the north of Cajamarca and Amazonas. On the other hand, the Central Region that currently covers the departments of La Libertad, Ancash, the north of Lima, Huánuco and Junín. Finally, the Southern Region includes the departments of Ica, Arequipa, Ayacucho and the south of Lima. Likewise, the company classifies its clients into three types. Endusers, also called direct customers, are farms and/or agro-industries with a general purchasing potential for agrochemicals of around half a million soles. Then there is the ALC Agrologistics Wholesaler, which is a company created by the company to be Bayer's exclusive wholesale distributor and exclusively sell the portfolio's products to local agricultural stores. For their part, Distribution-type customers are served directly by Bayer and have a presence in more than one sector, generally chains present in different departments of the country. Finally, the strategies used for each of the clients, allows to have a positive balance since it allowed to fulfill the plan proposed for Ancash in the year 2021 by 108%.

Keywords: pesticides, sales of agrochemicals, agricultural extension, Ancash

ÍNDICE GENERAL

I. INTRODUCCIÓN	1
1.1 PROBLEMÁTICA	1
1.2 OBJETIVOS	2
II. REVISIÓN DE LITERATURA	3
2.1 CONCEPTOS DE CONTROL QUÍMICO	3
2.1.1 El registro de productos plaguicidas	3
2.1.2. Dosis de uso de plaguicidas	4
2.1.3. La formulación del producto plaguicida	5
2.1.4. El fenómeno de la resistencia a los plaguicidas	6
2.1.5 Modo de acción de plaguicidas	7
2.1.6. Equipos para aplicación de plaguicidas	8
2.1.7. Límites máximos de residuos de plaguicidas (LMRs)	9
2.1.8. Periodo de carencia	10
2.1.9. Periodo de reingreso	10
2.1.10. Equipo de protección personal (EPP)	10
2.2 LA INNOVACIÓN AGRARIA EN EL USO DE PLAGUICIDAS	11
2.3 INNOVACIÓN AGRARIA	11
2.3.1 Teoría Difusión de Innovaciones	11
2.3.2 Sistemas de Información y Conocimiento Agrícola	14
2.3.3 Aprendizaje selectivo o selección con aprendizaje	17
2.3.4 La naturaleza social de la innovación	17
2.3.5. Sistemas de Innovación	19
2.4. MÉTODOS DE EXTENSIÓN AGRARIA	22
2.4.1. El sistema de entrenamiento y visita o visita a la finca u hogar	22
2.4.2. Charla	22
2.4.3. Día de campo	23
2.4.4. Demostraciones	23
IV. DESARROLLO DE LA EXPERIENCIA PROFESIONAL	25
4.1 COMERCIALIZACIÓN DE ABSOLUTE 60 SC	29
4.1.1. Ensayo comercial de eficacia de Absolute 60 SC para Thrips en vid	30

4.1.2. Ensayo comercial de eficacia de Absolute 60 SC para Thrips en cebolla.....	31
4.1.3. Ensayo de control de <i>Prodidiplosis longifila</i> “caracha” en el cultivo de tomate.....	35
4.1.4 Ensayo de eficacia de Absolute en control de <i>Plutella xylostella</i> en brócoli	36
4.2 CONTROL DE ENFERMEDADES EN ARROZ CON NATIVO, SERENADE, ANTRACOL, ZANTARA Y SILVACUR COMBI	38
4.3 TRIVIA Y FITORAZ PARA CONTROL DE MILDIÚ EN VID	43
4.3.1. Ensayo demostrativo de Fitoraz y Trivia para control de mildiú en Vid.....	43
4.4 KANEMITE Y OBERON EN EL CONTROL DE <i>OLIGONYCHUS PUNICAE</i> EN MANGO Y PALTO	47
4.4.1. Ensayo demostrativo de Kanemite y Oberon <i>Oligonychus punicae</i> en mango	49
4.4.2. Ensayo demostrativo de Kanemite para <i>Oligonychus punicae</i> en palto	50
4.4.3. Ensayo exploratorio de Kanemite y otros productos para <i>Oligonychus punicae</i> en palto	52
4.5. SIVANTO PRIME SL 200 EN EL CONTROL DE <i>FIORINIA FIORINIAE</i> EN PALTO	57
4.6. VAYEGO SC 200 PARA CONTROL DE LEPIDÓPTEROS	60
4.6.1. Ensayo de Vayego SC 200 para control de <i>Elasmopalpus lignosellus</i> en espárrago	60
4.6.2. Ensayo de Vayego SC 200 para control de <i>Heliothis virescens</i> y <i>Pseudoplusia includens</i> en espárrago.....	63
4.6.3. Ensayo de Vayego en el control de <i>Spodoptera frugiperda</i> en maíz.....	69
V. CONCLUSIONES	72
VI. BIBLIOGRAFÍA.....	74

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Tracking por cultivo del mercado de Ancash.....	28
Tabla 2. Recomendaciones de uso de Absolute 60 SC	30
Tabla 3. Límites máximos de residuos de Kanemite en destinos de exportación	47
Tabla 4. Recomendaciones de uso de Kanemite	48
Tabla 5. Recomendaciones de uso para Oberon 240 SC.....	48
Tabla 6. Tratamientos de ensayo exploratorio para <i>Oligonychus punicae</i>	52
Tabla 7. Tratamientos de ensayo de Sivanto Prime SL 200 para control de <i>Fiorinia fioriniae</i> en palto.....	57

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Pulverizadora manual de mochila	8
Figura 2. Motopulverizadora neumática de mochila	9
Figura 3. Pictograma de uso de EPP	11
Figura 4. Pasos del proceso de adopción (Rogers, 2003).....	13
<i>Figura 5. Participación porcentual de los clientes en el presupuesto de Bayer en la zona de Ancash.....</i>	<i>27</i>
<i>Figura 6. Participación del top ten de productos Bayer en el sector Ancash.....</i>	<i>29</i>
Figura 7. Resultados de ensayo de eficacia de Absolute 60 SC	31
Figura 8. Resultados de ensayo de Absolute 60 SC para Thrips tabaci en cebolla	32
Figura 9. Aplicación de ensayo de Absolute para Thrips en cebolla	32
Figura 10. Testigo comercial a 3 D.D.A. en cebolla	33
Figura 11. Testigo comercial a 8 D.D.A. en cebolla	33
Figura 12. Absolute + Trittek a 3 D.D.A. en cebolla	34
Figura 13. Absolute + Trittek a 8 D.D.A. en cebolla	34
Figura 14. Control de larvas de Prodiplosis longifila en tomate	35
Figura 15. Eficacia en el control de Prodiplosis longifila en tomate.....	36
Figura 16. Control de Plutella xylostella en la variable número de larvas vivas	37
Figura 17. Porcentaje de Eficiencia H&T en control de Plutella xylostella en brócoli.....	37
Figura 18. Desarrollo de Día de campo de Bayer con la profesional Yessica Orosco.....	41
Figura 19. Charlas sobre plaguicidas de Bayer y sanidad a cargo de la profesional Yessica Orosco.....	42
Figura 20. Parcela para Día de campo de arroz con Bayer.....	42
Figura 21. Evolución de la incidencia del Mildiú en vid con los tratamientos de Fitoraz y Trivia	44
Figura 22. Eficacia H-T de los tratamientos de Fitoraz y Trivia en la incidencia de Mildiú en vid	44

Figura 23. Evolución de la severidad del Mildiú con los tratamientos de Fitoraz y Trivia	45
Figura 24. Eficacia H-T en el control de la severidad de Mildiú en vid	46
Figura 25. Resultados de Fitoraz y Trivia al microscopio a los 5 D.D.A.....	46
Figura 26. Resultados de Fitoraz y Trivia a nivel de hoja.....	47
Figura 27. Aplicación durante ensayo demostrativo de Kanemite y Oberon en mango	49
Figura 28. Dinámica poblacional de individuos de <i>Oligonychus punicae</i> en mango.....	49
Figura 29. Eficacia H-T en el control de arañita marrón en mango	50
Figura 30. Dinámica poblacional de individuos de <i>Oligonychus punicae</i> en palto	51
Figura 31. Eficacia H-T de Kanemite para Arañita marrón en palto	51
Figura 32. Eficacia H-T en el control de huevos de <i>Oligonychus punicae</i> en palto	53
Figura 33. Dinámica poblacional de ninfas de <i>Oligonychus punicae</i> en palto.....	53
Figura 34. Eficacia H-T en control de ninfas de <i>Oligonychus punicae</i> en palto.....	54
Figura 35. Dinámica poblacional de adultos de <i>Oligonychus punicae</i> en palto.....	54
Figura 36. Eficacia H-T en control de adultos de <i>Oligonychus punicae</i> en palto	55
Figura 37. Dinámica poblacional del total de individuos de <i>Oligonychus punicae</i> en palto	55
Figura 38. Eficacia H-T del control del total de individuos de <i>Oligonychus punicae</i> en palto	56
Figura 39. Resultados a 10 días después de la primera aplicación.....	56
Figura 40. Dinámica poblacional de adultos y ovisacos de <i>Fiorinia fioriniae</i> en palto.....	58
Figura 41. Eficacia H-T en adultos y ovisacos de <i>Fiorinia fioriniae</i> en palto	58
Figura 42. Resultados de ensayo de control para <i>Fiorinia fioriniae</i> en palto a los 33 días después de la aplicación	59
Figura 43. Resultado de ensayo para control de <i>Fiorinia fioriniae</i> en palto a los 60 días después de la aplicación	59
Figura 44. Dinámica poblacional de larvas pequeñas (L1-L3) de <i>Elasmopalpus lignosellus</i> en espárrago.....	60

Figura 45. Eficacia H-T en el control de larvas pequeñas(L1-L3) de <i>Elasmopalpus lignosellus</i> en espárragos	61
Figura 46. Dinámica poblacional de larvas grandes (L4-L6) de <i>Elasmopalpus lignosellus</i> en espárrago.....	61
Figura 47. Eficacia H-T en control de larvas grandes (L4-L6) de <i>Elasmopalpus lignosellus</i> en espárrago.....	62
Figura 48. Dinámica poblacional del total de larvas de <i>Elasmopalpus lignosellus</i> en espárrago.....	62
Figura 49. Eficacia H-T en control del total de larvas (L1-L6) de <i>Elasmopalpus lignosellus</i> en espárrago.....	63
Figura 50. Dinámica poblacional de larvas pequeñas (L1-L3) de <i>Heliothis virescens</i>	64
Figura 51. Eficacia H-T en el control de larvas pequeñas (L1-L3) de <i>Heliothis virescens</i> en espárrago.....	64
Figura 52. Dinámica poblacional de larvas grandes (L4-L6) de <i>Heliothis virescens</i> en espárrago.....	65
Figura 53. Eficacia H-T en control de larvas grandes (L4-L6) de <i>Heliothis virescens</i> en espárrago.....	65
Figura 54. Dinámica poblacional del total de larvas de <i>Heliothis virescens</i> en espárrago 66	
Figura 55. Eficacia H-T en control de total de larvas (L1-L6) de <i>Heliothis virescens</i> en espárrago.....	66
Figura 56. Dinámica poblacional de larvas pequeñas (L1-L3) de <i>Pseudoplusia includens</i> en espárrago.....	67
Figura 57. Eficacia H-T en el control de larvas pequeñas (L1-L3) de <i>Pseudoplusia includens</i> en espárrago	67
Figura 58. Dinámica poblacional de larvas grandes (L4-L6) de <i>Pseudoplusia includens</i> en espárrago.....	68
Figura 59. Eficacia H-T en el control de larvas grandes (L4-L6) de <i>Pseudoplusia includens</i> en espárrago.....	68
Figura 60. Dinámica poblacional de larvas pequeñas (L1-L3) de <i>Spodoptera frugiperda</i> en maíz	69

Figura 61. Eficacia H-T en el control de larvas pequeñas (L1-L3) de Spodoptera frugiperda en maíz.....	69
Figura 62. Dinámica poblacional de larvas grandes (L4-L6) de Spodoptera frugiperda en maíz	70
Figura 63. Eficacia H-T en el control de larvas grandes (L4-L6) de Spodoptera frugiperda en maíz.....	70

I. INTRODUCCIÓN

1.1 PROBLEMÁTICA

Desde los inicios de la sedentarización del ser humano y la modificación de los ecosistemas naturales, diferentes agentes patógenos, entre ellos insectos, hongos, malezas, bacterias, virus, entre otros; han afectado negativamente la producción de cultivos en estos agroecosistemas artificiales que ya no se encuentran en equilibrio ecológico. De esta forma, desde hace milenios, las civilizaciones han tenido que lidiar con el ataque de plagas para lo cual, los antecedentes más antiguos de sustancias con efecto plaguicida son de productos naturales como azufre, flores de piretro y arsenitos. En el siglo XX irrumpieron productos sintéticos incluyendo derivados del nitrógeno gaseoso y otros, cuyo uso se hizo masivo luego de la segunda guerra mundial marcando un antes y un después en la industria de los plaguicidas. Los primeros productos adoptados a gran escala en la segunda mitad de la década de 1940 fueron el DDT, el aldrín, clordane, heptacloro o el 2,4, D, y posteriormente una gran cantidad de moléculas y productos que conocemos hasta hoy en día. A pesar del reto ambiental y para la salud humana y animal que representan, los plaguicidas se han convertido en una tecnología prácticamente obligada para la gran mayoría de agricultores y empresas agrícolas, a excepción de nichos de mercado relativamente pequeños como agricultura orgánica o ecológica. El uso de plaguicidas permite reducir en promedio 74% las pérdidas potenciales por malezas, en 42% por insectos, en 24% por hongos, en 14% por virus y un 53% a nivel general (Bedmar, 2011). En este contexto en el cual los plaguicidas son de uso generalizado y cumplen un rol fundamental en la agricultura moderna, es necesario relacionar su uso con programas de capacitación eficaces, selección de productos adecuados, su almacenamiento y transporte, sus etiquetas y recomendaciones de uso, los equipos de aplicación a utilizar y su buen estado, buenas prácticas de manejo y uso seguro, control y monitoreo de los residuos, disposición de envases vacíos, primeros auxilios, entre otros (Ministerio de Agricultura y Ganadería de Costa Rica, 2010). De esta manera, el papel que juegan las casas de agroquímicos en la comercialización de plaguicidas es muy importante, y su personal de ventas debe encontrarse bien capacitado para transferir el conocimiento del buen manejo de los productos.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo General

- Desarrollar las estrategias de difusión y comercialización de los principales productos utilizadas con los agricultores e ingenieros de fundos en cultivos de importancia regional y nacional.

1.2.2 Objetivos específicos:

- Describir los tipos de cliente y las estrategias de comercialización de la empresa en la región Ancash
- Explicar las actividades y métodos utilizados para la comercialización de dichos productos.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 CONCEPTOS DE CONTROL QUÍMICO

2.1.1 El registro de productos plaguicidas

El registro se puede definir como “proceso por el que la autoridad nacional o regional responsable aprueba la venta y utilización de un plaguicida, previa evaluación integral de datos científicos que demuestren que el producto es efectivo para el fin a que se destina y no entraña un riesgo inaceptable para la salud humana, animal ni para el ambiente” (FAO, 2003).

El registro de un pesticida es un procedimiento técnico, legal y administrativo, en el que la autoridad regulatoria evalúa los componentes y comportamiento del producto, las regiones y cultivos en los que se va a utilizar, la dosis a emplear, la frecuencia, las prácticas de manejo, almacenaje, transporte, disposición final, etc.

En esta evaluación, se consideran los efectos potenciales relacionados al uso recomendado del plaguicida que se está registrando en la salud humana, la salud animal y la preservación del medio ambiente. Para este fin, la empresa registrante presenta información acerca de distintos estudios previos realizados con ese producto, respetando metodologías y protocolos de ensayo validados y aceptados a nivel internacional.

Los resultados de estos estudios permiten evaluar si el producto plaguicida en cuestión tiene probabilidad de causar daños o efectos adversos en humanos, animales silvestres, peces, flora u otros organismos a los cuales no va dirigido en su aplicación, así como la potencial contaminación de agua superficial, contaminación fuentes de agua subterránea y procesos de escorrentía, deriva por el viento de las aplicaciones, entre otros. Los efectos adversos en el ser humano son aquellos que se producen en el corto plazo como pequeños mareos hasta daños a largo plazo como neurológicos, cáncer, entre otros.

Posteriormente a la evaluación antes descrita, la autoridad regulatoria otorgará el registro o licencia de comercialización de producto plaguicida luego de haber verificado que con el uso y manejo recomendado para tal producto, este no representa un riesgo o peligro inaceptable para la salud humana, tanto de aplicadores y consumidores, para la flora y la fauna y el ambiente en general. Todo esto implica que la aprobación del registro va de la mano con la aprobación del rotulado del producto que describe específicamente el contenido de la etiqueta, panfleto divulgativo, ficha técnica, fichas de seguridad, entre otros, donde se especifican los únicos usos permitidos legalmente al haberse comprobado los criterios de manejo de riesgos anteriormente señalados. Para modificar algún uso o hacer cambios posteriores en la etiqueta del producto, se deberá fundamentar con nuevos estudios que demuestren que se cumplan con todos los criterios de seguridad que se evaluaron previamente (Hidalgo, 2012).

2.1.2. Dosis de uso de plaguicidas

Es importante usar dosis efectivas y el volumen de caldo insecticida pertinente para lograr aplicaciones eficientes en su control. Es necesario conocer las características del equipo empleado, las condiciones operativas en las que se encuentra, la velocidad de desplazamiento, la presión de trabajo, capacidad de descarga, el tipo, número y disposición de las boquillas, entre otros aspectos, para poder lograr una adecuada cobertura de planta o de área. Para que el plaguicida cause la muerte del insecto o patógeno, este debe acumular en su cuerpo una cantidad de plaguicida que le resulte letal. La cantidad de plaguicida que es necesario aplicar al campo para poder lograr este efecto se le denomina dosis o dosificación del producto. El componente que causa la muerte del patógeno se conoce como ingrediente activo, este puede actuar en diferentes sitios de acción y mediante diversos mecanismos. El producto que compra y aplica el agricultor es un producto comercial en cierto tipo de formulación. Un mismo ingrediente activo puede comercializarse a diferentes concentraciones y bajo distintas formulaciones en diferentes productos comerciales. Es así que la dosis recomendada para un cierto producto comercial descrita en su etiqueta, es válida para una concentración y formulación particular, la de dicho producto comercial. No siempre hay equivalencias de dosis entre diferentes productos comerciales que puedan tener el mismo ingrediente activo, por lo que es importante ceñirse a las dosificaciones particulares de los productos que están en base a su concentración de ingrediente activo, formulación y registro (Cisneros, 2012).

Del mismo modo, Mont (1976) define las dosis como la cantidad de plaguicida aplicada por unidad de área y que debe guardar relación con la cantidad de plaguicida que tendrá contacto y producirá un efecto deseado en el hongo o patógeno.

2.1.3. La formulación del producto plaguicida

El compuesto básico, resultado del proceso de la fabricación industrial de un insecticida, es el producto técnico. Este producto tiene un alto contenido del insecticida puro o ingrediente activo, y cierta cantidad de compuestos, que constituyen impurezas, propias del proceso de fabricación.

El producto técnico puede tener consistencia sólida, líquida o pastosa, y con frecuencia, es insoluble en agua. En las condiciones originales de fabricación, el producto técnico no podría diluirse en agua y su distribución directa en campo (generalmente gramos/ha) sería imposible.

El producto técnico debe ser transformado en un material que permita su dilución en agua. La dilución puede lograrse formando suspensiones (partículas sólidas finas suspendidas en el agua), emulsiones (gotitas aceitosas suspendidas en el agua) o soluciones (en los pocos casos en que el material técnico es soluble en agua). El producto, acondicionado para ser diluido, es lo que se compra en los establecimientos de agroquímicos, y constituye la formulación comercial del insecticida. Las formulaciones comerciales se identifican con un nombre comercial específico.

El producto comercial tiene dos características básicas: su aspecto físico (forma líquida, en polvo, gránulos, pélets, etc.) y la cantidad de insecticida puro (ingrediente activo) que contiene, o “riqueza”, o concentración del producto.

Según Cisneros (2012) en el mercado, una misma sustancia insecticida puede presentarse bajo diferentes formulaciones, y con diferentes nombres comerciales. Estas formulaciones, pueden variar tanto en su aspecto físico (sólidos o líquidos), como en concentración (contenido de ingrediente activo).

Mont (1976) señala que la formulación de fungicidas concierne con los métodos de presentar el ingrediente activo en la forma más efectiva teniendo en cuenta el almacenamiento, la

aplicación y la actividad del producto. Entre los tipos de formulación cita los polvos mojables, polvos, concentrados emulsionables, granulados y soluciones.

2.1.4. El fenómeno de la resistencia a los plaguicidas

Resistencia es la capacidad genética, adquirida por una población de insectos, para sobrevivir a la acción de un insecticida. La pérdida de efectividad de los insecticidas, debido al desarrollo de resistencia de los insectos, es uno de los problemas más serios que enfrentan tanto los agricultores como la industria agroquímica. El agricultor pierde en un tiempo más o menos corto, el uso de un producto que fue eficaz en el control de alguna plaga importante. Con la disminución de la efectividad se incrementan las pérdidas en la cosecha, y en un esfuerzo por evitar tales pérdidas, el agricultor reacciona aumentando las dosis de aplicación, haciendo aplicaciones más frecuentes o mezclando productos, con lo que aumenta sus costos de producción y reduce su rentabilidad. Para la industria agroquímica, el desarrollo de resistencia representa la pérdida del mercado y el acortamiento de la vida económicamente rentable del producto.

La resistencia se origina a través de la presión de selección de los individuos menos susceptibles al plaguicida de la población inicial. La resistencia cruzada ocurre cuando una población de insectos que ha desarrollado resistencia a un insecticida, resulta igualmente resistente a otro insecticida que no ha sido usado. Esto sucede porque ambos insecticidas tienen el mismo modo de acción; y la resistencia está asociada a los mismos mecanismos bioquímicos o fisiológicos involucrados en el modo de acción y en el proceso de desintoxicación. También pueden intervenir otros factores de naturaleza genética. En la actualidad se hacen muchas investigaciones para determinar con precisión el modo de acción de todos los insecticidas y acaricidas existentes. La idea principal es que los productos que tienen el mismo modo de acción, desarrollan resistencia cruzada entre sí (Cisneros, 2012).

Por el lado de la fitopatología, la resistencia se define como la habilidad desarrollada por un patógeno para sobrevivir en presencia de niveles de fungicida que, previamente, fueron nocivos o letales para él. Por lo general, las cepas resistentes ya existen en la población de hongos, de tal forma, que con el uso de algunos fungicidas lo que hacemos es seleccionarlas. La aparición de genotipos de hongos que desarrollan resistencia a fungicidas con mecanismos de acción múltiple, es difícil, como así lo demuestra la experiencia en el caso

de los ditiocarbamatos (maneb, etc.), de las ftalimidias (captan, folpet, etc.) de las acetamidias (cimoxanilo). Lo mismo ocurre con otros fungicidas más antiguos, que también tienen un modo de actuación "multi-site" (azufrados, cobre, clortalonil, etc.) En el caso de fungicidas con mecanismo de acción específico, es más fácil la aparición de resistencias estables y persistentes en el tiempo.

Por otra parte, hay otras dos características de los productos que tienen incidencia en el desarrollo y selección de razas resistentes, como son la persistencia y el nivel de eficacia, ya que ambas, aumentan la presión de selección. Las dos características hacen que a su vez dichos productos fitosanitarios sean muy utilizados por los agricultores y aplicadores (Varés 2006).

El uso de fungicidas no debe tener un efecto desfavorable en el desbalance del sistema biológico, se debe cuidar no formar poblaciones del patógeno resistente al producto (Mont, 1976).

2.1.5 Modo de acción de plaguicidas

En años recientes se ha dado mucha importancia al modo de acción de insecticidas y acaricidas, debido a que el modo de acción está asociado al desarrollo de resistencia, problema muy serio para los agricultores y para la industria agroquímica.

Los insecticidas tienen que afectar un sistema vital del insecto para matar al individuo. La inmensa mayoría de los insecticidas afectan los sistemas de coordinación de las actividades fisiológicas de los insectos, constituidos por el sistema nervioso y el sistema endocrino u hormonal. Este último controla los procesos de síntesis de quitina, muda y metamorfosis. Otros insecticidas afectan diversos procesos metabólicos, destruyen la estructura del endotelio del tubo digestivo, o alteran algunos procesos no bien comprendidos de la fisiología, pero que resultan vitales para el insecto.

El IRAC (Insecticide Resistance Action Committee) fue creado en 1984, por los productores de insecticidas con el propósito de prevenir, o demorar, el desarrollo de resistencia de los insectos a los insecticidas. En el manejo de la resistencia, es muy importante alternar plaguicidas con distinto modo de acción para evitar el desarrollo de resistencia (Cisneros, 2012).

La mejor forma de evitar la aparición de resistencias es mediante la utilización de medidas preventivas. Así, para evitar una presión selectiva de razas resistentes es necesario evitar el uso exclusivo y prolongado de fungicidas con un solo modo de acción. Dentro de un programa de tratamientos es importante la alternancia o rotación de fungicidas de acción específica. En esta alternancia deben ocupar un lugar importante los ditiocarbamatos por su modo "polivalente" de actuación (Varés, 2006). Para llevar a cabo una rotación efectiva de fungicidas por modo de acción, se hace uso del código FRAC (Fungicide Resistance Action Committee).

2.1.6. Equipos para aplicación de plaguicidas

- **Pulverizadoras manuales de mochila a palanca**

Es la pulverizadora más popular; se lleva a la espalda y está provista de una bomba hidráulica de pistón, o de diafragma, que se acciona mediante una palanca durante la aplicación. Posee una cámara de compensación, un agitador (no siempre), y desarrolla presiones medianas. Normalmente se le usa en aspersiones en alto volumen, de 300 a 1000 L/ha, en cultivos de surco. Un inconveniente es el frecuente llenado del tanque cuya capacidad, por lo general, varía de 15 a 20 litros. Utilizando boquillas de bajo volumen, puede aplicarse de 60 a 120 L/ha.

Las pulverizadoras de mochila son muy versátiles. Se les recomienda para propiedades pequeñas o para lugares donde el acceso de pulverizadoras motorizadas resulta muy difícil (Cisneros, 2012).

La pulverizadora manual de mochila a palanca se aprecia en la Figura 1.



Figura 1. Pulverizadora manual de mochila

- **Pulverizadoras de “corriente de aire” (air-blast o mist sprayer)**

Es el modelo típico de las pulverizadoras de mochila a motor. En estas pulverizadoras, el aire proviene de un ventilador y es conducido a través de un tubo relativamente grueso. En este tubo desemboca el tubo conductor del insecticida, el que normalmente cae por gravedad. El tubo, para el paso del insecticida, es lo suficientemente ancho para evitar obstrucciones cuando se usan polvos mojables. En general, el tamaño de gotas que se forman es de rango muy variable (Cisneros, 2012). El equipo es tal como se aprecia en la Figura 2.



Figura 2. Motopulverizadora neumática de mochila

2.1.7. Límites máximos de residuos de plaguicidas (LMRs)

A nivel internacional y nacional se han dado una serie de disposiciones con el fin de proteger la salud humana de los efectos tóxicos de los plaguicidas. Entre estas medidas está el establecimiento de las Tolerancias o Límites Máximos de Residuos (LMR) de un plaguicida.

El LMR es la máxima cantidad de un plaguicida que se permite en un producto alimenticio al momento que se cosecha, comercializa o es ofrecido para el consumo. Se supone que estos residuos son el resultante de la práctica autorizada del uso del plaguicida. Esto incluye, cumplir con las instrucciones del etiquetado y otras prácticas normadas por los gobiernos nacionales. El nivel de tolerancia se expresa en miligramos del residuo del plaguicida (dentro o sobre la superficie del producto) por kilogramo de peso de alimento; lo que equivale a p.p.m. (partes por millón). En cada país se han establecido estos Límites Máximos de Residuos (LMR) para cada producto agrícola en particular. En el caso de los productos de exportación hay que tomar en cuenta que los países importadores pueden establecer sus propias exigencias en los LMR aceptados (Cisneros, 2012).

2.1.8. Periodo de carencia

Es el tiempo que debe mediar entre la última aplicación y la cosecha, para cumplir con las normas de tolerancia; es decir, que el residuo no supere el valor LMR. Desde el punto de vista práctico, los residuos se mantienen debajo de los límites de tolerancia, siguiendo las instrucciones de las etiquetas de los envases de insecticidas. Las referencias a las dosis máximas y al número de repeticiones de las aplicaciones, tienen especial importancia (Cisneros, 2012).

2.1.9. Periodo de reingreso

Es el tiempo mínimo que debe transcurrir después de la aplicación para poder ingresar al campo tratado sin usar equipo de protección (Cisneros, 2012).

2.1.10. Equipo de protección personal (EPP)

Los insecticidas además de ejercer un control sobre las plagas, también pueden afectar negativamente a animales, e incluso la salud humana. Los agricultores y aplicadores que manipulan estos plaguicidas pueden sufrir intoxicaciones al tener contacto con estas sustancias, tanto contradas como diluidas. Los aplicadores de plaguicidas están expuestos a intoxicación a través de la piel, por ingestión accidental, inhalación y a través de los ojos por pulverizaciones, nieblas y polvos.

Para evitar el contacto dermal, la cabeza debe protegerse con una gorra o un sombrero de material impermeable, el cuerpo con overol o mandil impermeable, los pies con botas de jebe a media pierna o que lleguen hasta la rodilla. A su vez, las manos con guantes de jebe, los ojos con gafas protectoras y la cara con caretas o máscaras adecuadas. Para la protección del sistema respiratorio se utilizan respiradores, que son dispositivos, máscaras o caretas, provistas de un sistema de protección contra la inhalación de polvos, vapores y nieblas de insecticidas. El respirador consta de dos partes principales, la careta o máscara propiamente dicha, que se fija a la cara por medio de bandas elásticas o algún otro sistema de sujeción, y la unidad de purificación que filtra el aire, que por lo general consta de dos partes: el cartucho o *cartridge* para la protección química, y el filtro de partículas, para la protección de polvos y nieblas (Cisneros, 2012). En la Figura 3 se aprecia un pictograma sobre uso de EPP.



Figura 3. Pictograma de uso de EPP

2.2 LA INNOVACIÓN AGRARIA EN EL USO DE PLAGUICIDAS

El uso y elección de plaguicidas entre los agricultores viene a ser una “innovación regular” de acuerdo al enfoque de Leeuwis (2004) y la innovación puede ser entendida de diversas maneras por los autores.

Leeuwis (2004) señala que las innovaciones difieren en su magnitud y alcance. Un agricultor puede optimizar su sistema de producción haciendo ligeros ajustes en la aplicación de fertilizantes inorgánicos. Pueden denominarse innovaciones “regulares” a aquellas innovaciones que no modifican las principales características tecnológicas, sociales y organizacionales del sistema de producción. Este es el caso de la elección de plaguicidas por parte del pequeño agricultor.

Las innovaciones regulares ocurren en su mayoría como parte integral de la práctica diaria de la producción. Las innovaciones estructurales [“architectural innovations”] (Abernathy & Clark, 1985) son aquellas que requieren e incorporan una reorganización fundamental de las relaciones sociales, y principios tecnológicos. Rompen con el régimen existente y el patrón de dependencia creado por el mismo.

2.3 INNOVACIÓN AGRARIA

2.3.1 Teoría Difusión de Innovaciones

Rogers (2003) define cinco características de una innovación, las cuales pueden facilitar o entorpecer la adopción. Estas son la ventaja relativa, es decir, qué beneficio o mejora

representa la innovación con respecto a la tecnología o práctica actual. Estrechamente relacionada, tenemos la característica de la visibilidad, que es la medida en la que el agricultor percibe los beneficios o atribuye estos a la innovación. Además, tenemos la complejidad, que es el grado de dificultad que los usuarios pueden tener para entender y aplicar la innovación de acuerdo a su experiencia previa o formación. Sumado a esto, la compatibilidad significa en qué grado la innovación no se contrapone a las normas, creencias, tradiciones y valores de la comunidad. Por último, Rogers (2003) propone la experimentabilidad de la innovación, que se refiere a la posibilidad de experimentarla a pequeña escala, antes de adoptarla masivamente.

Según Rogers (2003), el uso y elección de plaguicidas entendido como una innovación, pasa el proceso de adopción y toma de decisiones antes de ser implementado. El autor indica que la decisión individual no es un acto instantáneo. Este proceso, consiste en una serie de acciones y elecciones en el tiempo a través de la cual un individuo u organización evalúa una nueva idea y decide si incorporarla a la práctica o no. Para tomar esta decisión, el agricultor, lidia con la incertidumbre de decidir entre algo nuevo y lo ya establecido.

Adicionalmente, para Engel (1997), los pequeños agricultores no cuestionan la necesidad de apoyo externo, pero sí dudan muchas veces de su calidad.

El proceso de adopción implica un acceso a fuentes de información y conocimiento, formarse una idea favorable o desfavorable hacia determinada propuesta técnica, y decidir si implementarla o no.

Así mismo, de acuerdo a los resultados y experiencias en su aplicación, el agricultor reafirma su uso para siguientes campañas. Las cinco etapas del proceso de adopción de una innovación según Rogers (2003) serían las que se indican en la Figura 4.

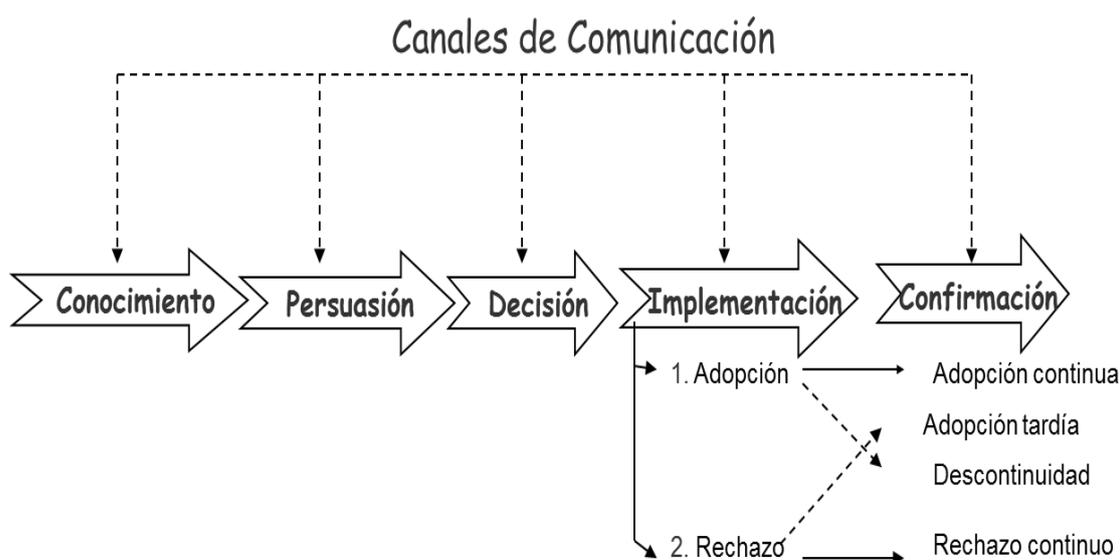


Figura 4. Pasos del proceso de adopción (Rogers, 2003)

1. Conocimiento, es la etapa en la que el agricultor se ve expuesto a nuevos conocimientos acerca de una innovación y ahonda en sus características y su funcionamiento.
2. Persuasión, en ella el agricultor forma una opinión favorable o desfavorable respecto a la innovación.
3. Toma de decisión, es la etapa en la cual el agricultor toma la actitud de adoptar o rechazar la innovación.
4. Implementación, se da cuando el agricultor pone en funcionamiento la innovación.
5. Confirmación, en esta etapa el agricultor busca reafirmar su decisión de adoptar la innovación, o en su defecto, revertir tal decisión y rechazar la innovación de acuerdo a los resultados obtenidos y sus expectativas.

La toma de decisiones técnicas en el proceso de adopción de innovaciones agrícolas ocurre cuando un agricultor se ocupa en actividades que le conducen a elegir adoptar o rechazar una innovación. La adopción es la decisión de hacer un uso pleno de una innovación como la mejor opción disponible, el rechazo es la decisión de no adoptar la innovación.

Una forma de hacer frente a la incertidumbre inherente de las consecuencias de la innovación es probarla previamente en una menor escala.

La mayor parte de los agricultores no adoptarán una innovación sin haber probado su utilidad para su propia situación. Esta prueba a pequeña escala es frecuentemente parte de la decisión de adoptar.

Algunas innovaciones no pueden dividirse para probarse, y son adoptadas o rechazadas en total. Normalmente, las que pueden ser divididas para probarse suelen adoptarse más rápido. La mayoría de agricultores que prueban una innovación, tienden a una decisión de adopción, si esta demuestra un cierto grado de ventaja relativa. Métodos que facilitan la prueba de la innovación, tales como la distribución de muestras gratis de plaguicidas, acelerarán el ratio de adopción.

Para algunos agricultores y algunas innovaciones, la prueba de la idea nueva por un individuo semejante a ellos, sustituye al menos en parte, su propia prueba de la innovación. Esta prueba hecha por otros constituye un tipo de prueba de juicio para el agricultor.

Los agentes de cambio a menudo buscan acelerar el proceso de innovación promoviendo demostraciones de una nueva idea en un sistema social. Esta demostración puede ser efectiva influenciando la adopción por parte de los individuos, en especial si el que lleva adelante la demostración es un líder de opinión (Magill & Rogers, 1981).

Cada etapa del proceso de innovación puede ser un punto de rechazo de la misma. Incluso, después de tomada la decisión de adoptar, esto es conocido como discontinuar la innovación. Existen dos tipos básicos de rechazo (Eveland, 1979):

1. Rechazo Activo, consiste en considerar la adopción de la innovación, incluso su prueba, pero luego decidir no adoptarla.
2. Rechazo Pasivo, que consiste en nunca haber considerado realmente el uso de la innovación.

2.3.2 Sistemas de Información y Conocimiento Agrícola

Por otro lado, tenemos la teoría de Sistemas de Información y Conocimiento Agrario (Engel, 1997), que se cimenta sobre las bases de la metodología de Sistemas Blandos y el enfoque de Sistemas de Conocimiento. Esta teoría tiene la consideración de que cualquier enfoque o metodología en lo que respecta a la innovación debe apuntar más hacia la facilitación que hacia el control. Enfocarse en la facilitación significa aceptar que es imposible ejercer un

control total sobre todos los procesos relevantes. Se debe aceptar que procesos relacionados con la innovación son, en alto grado, autoguiados, aunque se ven afectados por las oportunidades y limitaciones inherentes a la forma en que interactúan los agentes relevantes. También se debe suponer que ningún actor individual puede desarrollar una visión que abarque la totalidad de los procesos relevantes para la innovación. Por esta razón, un ingrediente necesario para la etapa de facilitación es tomar en cuenta la parcialidad. Por otra parte, se debe estar consciente de que la facilitación da énfasis al proceso más que al producto. Esto sugiere que, al diseñar intervenciones útiles, debe enfocarse más a la calidad del proceso en lugar de considerar solamente los resultados de los procesos relacionados con la innovación.

De acuerdo a Engel (1997), las intervenciones deben anticipar niveles considerables de aleatoriedad. Se puede esperar que las consecuencias involuntarias de acciones tanto intencionales como no intencionales afecten la innovación, ya sea en forma positiva o negativa. De este modo, las estrategias de innovación no sólo son extremadamente críticas, sino que también tienen que lidiar con grandes niveles de incertidumbre acerca de lo que los agentes interesados realmente desean, piensan y necesitarán si se comprometen. Las metodologías de intervención podrían intentar disminuir dichas incertidumbres, pero al mismo tiempo deberán ajustarse a niveles considerables y persistentes de incertidumbre y aleatoriedad.

Engel (1997) afirma que la perspectiva de los Sistemas de Conocimiento desarrollada por Roling y otros en la Universidad Agrícola de Wageningen proporciona una manera práctica de considerar la organización social de la innovación. Esta da énfasis a compartir el conocimiento entre los agentes relevantes involucrados, en lugar de enfocarse simplemente en las actividades de extensión o una visión netamente transferencista. No se puede hacer responsable únicamente a la extensión del éxito o fracaso de la innovación. Una perspectiva de sistemas de conocimientos puede tomar en cuenta la investigación, la educación, la comunicación masiva y la formulación de políticas, entre otros aspectos. Otros aportes importantes son considerar a las personas no solo en su papel de adoptantes sino con una visión más amplia, y su potencial para considerar a la innovación agrícola como un esfuerzo social, que requiere la competencia conjunta de actores interrelacionados (más que la suma de las competencias individuales).

El aporte de la metodología de sistemas blandos aporta a la teoría una base para desarrollar el enfoque de sistemas de conocimiento. La metodología reconoce que existen visiones del mundo bastante diferentes, pero igualmente relevantes, entre los agentes involucrados y la importancia de su participación activa dentro de la organización social de la innovación. A diferencia de los sistemas duros, que son modelos que representan simplificada la realidad y llevan a cabo la función de representar la transformación de insumos a productos, los sistemas blandos no consideran al mundo como sistémico ni suponen que sus modelos pueden desarrollarse hasta convertirse en representaciones del mundo real. Los sistemas blandos proponen modelos que se emplean como herramientas de indagación, para desarrollar diferentes perspectivas, las cuales estimulan la reflexión y el debate, además de un ajuste mutuo, aunque sea parcial, entre los actores sociales y sus prácticas (Engel, 1997).

La perspectiva de los Sistemas de Información y Conocimiento (SIC) fue desarrollada como un esquema de diagnóstico para descubrir las formas organizacionales que favorecen o restringen los procesos de conocimiento, tales como la generación, transformación y uso del conocimiento y la información. Busca describir el conjunto articulado de actores, redes y organizaciones que trabajan o son dirigidas para trabajar en forma sinérgica, con el fin de apoyar los procesos de conocimiento que mejoran la correspondencia entre el conocimiento y el entorno y el control proporcionado a través del uso de la tecnología. Sin duda, promover o reforzar estos “enredamientos” o interacciones en un SIC Agrícola (SICA) facilitará la innovación continua en las prácticas relacionadas con la agricultura (Engel, 1997).

2.3.3 Aprendizaje selectivo o selección con aprendizaje

Douthwaite (2002). plantea que la innovación se desarrolla de forma más eficaz con la participación de los potenciales usuarios luego de que un equipo de investigación y desarrollo ha generado un prototipo mínimo viable a partir de una idea prometedora. En este momento, el equipo de desarrollo pone a prueba su innovación a través de la experiencia de potenciales usuarios que colaboran en el proyecto, y que brindan elementos de análisis que permitan la mejora de la innovación en sucesivos ciclos de selección con aprendizaje o aprendizaje selectivo hasta obtener una versión madura o prototipo de la innovación listo para ser liberado al mercado para su adopción a mayor escala. No obstante, el aprendizaje selectivo no termina con la liberación de la innovación al mercado, sino que los ciclos de aprendizaje selectivo continúan a través de la experiencia de los demás usuarios.

La selección con aprendizaje es un modelo que permite comprender, evaluar e implementar el desarrollo de una nueva tecnología o innovación, también puede proveer una mejor manera para entender la búsqueda, desarrollo y adopción temprana de las mismas.

La selección de aprendizaje otorga ventajas a los innovadores y también a los usuarios que adopten estas nuevas tecnologías, siempre y cuando estén motivados y sean capaces de modificarlas y evaluarlas. La selección de aprendizaje se adapta mejor a innovaciones técnicas que a organizacionales. Los derechos de propiedad intelectual podrían tener un gran impacto en cómo la tecnología puede ser democratizada en el futuro.

2.3.4 La naturaleza social de la innovación

Leeuwis (2004) plantea que la innovación no es un proceso meramente técnico o racional, sino que tiene un fuerte componente social y hasta psicológico que influye en la adopción por parte de los usuarios. De esta manera, la adopción de innovaciones agrícolas no es sólo en base a criterios técnicos y económicos sino también a factores menos obvios como el poder, la identidad, la cultura, conflictos, religión, el riesgo y la confianza. Los agricultores suelen adoptar las innovaciones agrícolas en función a sus creencias o lo que consideran verdadero, de lo que desean o aspiran a lograr, de la confianza en sí mismos o de lo que se sienten capaces de hacer y de las expectativas del grupo o de lo que piensan que se espera de ellos.

La agricultura conlleva un proceso complejo de actividades, en el que distintas prácticas tienen implicaciones en un espacio tridimensional, es decir, tienen consecuencias en diferentes niveles de la granja, en diferentes dominios de la agricultura y en diferentes momentos. Se debe comprender el contexto en el cual los agricultores realizan las prácticas o no, en un tiempo dado, para que de esta manera esta reflexión nos ayude a encontrar los "puntos de acceso" en pro de la contribución al cambio e innovación.

El conocimiento, la percepción, la información y la sabiduría son elementos que están entrelazados, estos elementos nos dan una mejor comprensión del por qué y cómo surgen las disputas sobre situaciones, las cuales pueden ser interpretadas bajo diferentes contextos de acuerdo a determinados grupos sociales donde influye su cultura, identidad, intereses y la percepción de sí mismos.

Con la ayuda de la información y términos relacionados, los seres humanos reducen la incertidumbre y dan un orden al mundo que los rodea. Por otro lado, la sabiduría está relacionada con la capacidad de elegir y aplicar un conocimiento apropiado en una situación dada, es decir, juzgar una situación.

El conocimiento práctico (tácito) es el conjunto de experiencias, aprendizajes y hábitos aprendidos que acumulamos a lo largo de la vida, es difícil de formalizar y explicarlo a los demás. Por otro lado, el conocimiento discursivo (explícito) del que somos conscientes, es el que hemos reflexionado y podido capturar como palabras, números, fórmulas científicas, entre otras cosas. Además, puede ser fácilmente comunicado y compartido (en libros, revistas, etc.).

Una misma situación puede ser interpretada de diferentes maneras por diferentes personas. Para interpretarla utilizan diferentes conocimientos sujetos a influencias sociales y relacionadas con intereses sociales. Las influencias sociales pueden originarse por: antecedentes sociales e historia más amplios de personas, contextos políticos concretos e intereses grupales o intereses individuales en entornos de interacción específicos.

La adopción de una innovación es un proceso que requiere de tiempo, y es influenciada por factores del entorno. Al ser de carácter multidimensional, el diseño para su aplicación

responde a estas mismas características, sin embargo, en su gran mayoría solo está enfocado al diseño mismo y no a su efectividad.

Los modelos aplicativos de innovación no deben ser estandarizados. es importante identificar a los actores dentro del proceso de adopción, su rol e influencia sobre la elección y velocidad de este. Con el fin de que la innovación se desarrolle de forma efectiva, es importante que cuente con un apoyo en el transcurso del proceso de adopción. De modo que, al retirarla, esta se haya alineado efectivamente a su entorno.

2.3.5. Sistemas de Innovación

Complementando, Hall *et al.* (2005) plantean la teoría de Sistemas de Innovación, que reconoce que la innovación tiene lugar a través de la interacción de un conjunto relativamente amplio de organizaciones, actividades y estilos de prácticas de trabajo. Adicionalmente plantea la necesidad de crear y sostener condiciones que apoyen el proceso de adopción e innovación, tales como incentivos, estructuras de apoyo y entornos normativos que fomenten la innovación. Esta situación se complicó las últimas décadas en nuestro país por la ausencia de un sistema de extensión estatal que no fue remplazado por el sector privado de forma eficiente en la pequeña agricultura.

Un sistema de innovación lo componen las organizaciones, empresas e individuos que demandan y ofertan conocimiento y tecnologías, y las políticas, reglas y mecanismos que afectan la forma en la cual los diferentes actores interactúan para compartir, acceder y usar el conocimiento.

El concepto de sistemas de innovación es una metáfora para explicar los principios detrás de la existencia de una diversidad de mecanismos de inteligencias colectiva para organizar interacciones para la innovación – algunos más colectivos que otros, más participativos, más orientados a los pobres. (Hall *et al.*, 2009)

Un sistema de innovación está conformado por los agentes que participan del proceso de innovación. Estos agentes realizan acciones e interactúan entre ellos y se manejan de acuerdo a normas formales e informales que regulan el sistema. Las innovaciones son el resultado de redes de agentes sociales y económicos (personas, grupos, instituciones, empresas) que

interactúan entre ellos y hallan nuevas soluciones a los problemas existentes. Las innovaciones tienen regímenes sociotécnicos que las mantienen, sustentan o impiden.

El capital social es la capacidad que tienen las personas para cooperar o trabajar de forma conjunta y es un factor principal en sistemas de innovación eficaces. Si bien las plataformas de comunicación o las redes sociales de los múltiples grupos de interés son muy importantes, también lo son la calidad de las interacciones dichos actores. En el enfoque de sistemas de Innovación, más importante que el producto o resultado final, es el proceso de las interacciones que darán sostenibilidad al sistema.

Otro factor principal de los sistemas de innovación son las instituciones entendidas como normas formales y no formales, que incluyen leyes, reglamentos y valores compartidos, que direccionan y regulan el comportamiento de las personas. Suelen determinar la velocidad y dimensión de los procesos de innovación. En algunos casos estas reglas, reglamentos, leyes o normas pueden limitar la innovación. Por ejemplo, cuando en un lugar la excesiva burocracia, trámites y requisitos dificultan la formación de empresas rurales o en general.

La innovación es un proceso no lineal (transferencia de investigación a usuario) sino interactivo, complejo, dinámico, con participación de múltiples actores que resulta en la modificación del comportamiento y funcionamiento del sistema. Los sistemas de innovación combinan las ventajas comparativas de múltiples actores (científicos, empresarios, trabajadores del desarrollo, agricultores, políticos, etc.) y sus diferentes tipos de conocimiento (Hall *et al.*, 2003).

La innovación no es siempre resultado del trabajo de instituciones de investigación formal, sino que muchas veces se da por parte de emprendedores que responden a oportunidades del mercado. La investigación formal no siempre es fuente de la innovación.

Sectores promisorios pueden empezar a fallar cuando no desarrollan o mantienen las relaciones entre empresas, agricultores y distintas fuentes de información necesarias para sostener un proceso de innovación intensivo en conocimiento y hacer frente a cambios rápidos del entorno. La ausencia de interacciones reduce el potencial de innovación y puede ser resultado de las relaciones acostumbradas en el sector público y privado.

En ocasiones el mercado no basta para promover la innovación, debido a cierta tiranía del mercado respecto a los sectores o nichos más rentables, y es en ese momento que el sector público tiene un rol fundamental en dichos procesos, especialmente en la sustentabilidad

social y medioambiental, que deben ser componentes tomados en cuenta como parte del éxito económico y que deben traducirse en la participación e interacciones entre los actores involucrados. Usualmente los mecanismos intersectoriales que se requieren para la coordinación de dichas interacciones no están presentes o se subestiman dentro del rol que debe jugar el estado (Hall *et al.*, 2009).

Pomareda y Hartwich (2006) señalan que el sector privado ha jugado un rol preponderante en la innovación agrícola en América Latina, pero sin una buena interacción con instituciones públicas, privadas y organizaciones de productores.

La innovación es un proceso que involucra la interacción de múltiples actores aparte de los investigadores, extensionistas y agricultores, actores que forman parte de toda la cadena agroalimentaria y de mercado que influyen en las decisiones individuales, por lo que existe un gran número de grupos de interés. Estos distintos actores manejan diferentes tipos de conocimiento. La innovación es un proceso continuo y evolutivo en el cual el contexto (las políticas, instituciones, mercado internacional, enfoques, prácticas, infraestructura, coyuntura política, situación social y económica, entre otros) tiene un importante grado de influencia en promover, facilitar o limitar dicho proceso. La innovación puede analizarse a distintos niveles de alcance; la familia rural, la comunidad, la región o el país (Hall *et al.*, 2009).

El aprendizaje es una parte fundamental de la innovación y estos pueden ser diseñados, facilitados o influenciados de alguna forma, donde las inequidades de poder pueden ser abordadas mediante la interacción e intercambio de conocimientos y aprendizaje entre actores. En este proceso, puede tomarse en cuenta el enfoque de equidad de género. La innovación es un proceso de interacción de múltiples actores, los cuales pertenecen a diferentes instituciones, por lo general es un proceso complejo y de cierta forma caótico. Un ambiente innovador es aquel que facilita la interacción y el aprendizaje colectivo para lograr el desarrollo y uso de conocimiento útil para solucionar problemas o aprovechar oportunidades. Hay instituciones innovadoras que, al haber aprendido de experiencias previas, ayudan a facilitar estos procesos. Una lección aprendida para entender sistemas complejos es evitar estudios que describan demasiadas cosas, pero profundicen o se aprenda poco. La teoría de sistemas de innovación es una suma de las diferentes teorías previamente descritas, brindando una visión más integral y macro. Para que las innovaciones puedan

escalar y no queden en proyectos piloto, es necesario estudiar los factores que influyen. Es necesario estudiar los sistemas de innovación para poder entenderlos y plantear alternativas y metodologías para manejarlos y gestionarlos con toda su complejidad (Hall *et al.*, 2009).

2.4. MÉTODOS DE EXTENSIÓN AGRARIA

2.4.1. El sistema de entrenamiento y visita o visita a la finca u hogar

El sistema de entrenamiento y visita se fundamenta en el enfoque de transferencia de tecnología, requiere de la preparación continua del personal de extensión y de visitas de campo frecuentes. Este enfoque fue promovido por el Banco Mundial para mejorar los procesos de capacitación y transferencia y mejorar los resultados y logros de la extensión y la posterior rendición de cuentas. Para un adecuado funcionamiento de este método son necesarias visitas regulares a los agricultores, formación y actualización de los extensionistas y una actitud de compromiso y profesionalismo en el trabajo de extensión. Este método ha sido cuestionado en el sentido de considerarse vertical, rígido e insostenible. Sin embargo, continúa siendo implementado por muchas instituciones gubernamentales en países en vías de desarrollo (GFRAS, 2016).

2.4.2. Charla

Es un método de extensión en el cual se busca transmitir una determinada información a un grupo de participantes. Inicia con una introducción en la que se busca despertar el interés por el tema a tratar. Seguido viene el cuerpo donde aborda el tema principal y finalmente el resumen para concluir y afianzar los conocimientos adquiridos. Generar motivación o interés en el tema a tratar es parte importante del método. Su aplicación requiere conocimiento previo del grupo, el lenguaje debe ser sencillo y acorde al nivel de los participantes, moderado y comprensible. Se recomienda trabajar con grupos de diez a veinte y no más grandes porque en grupos muy grandes se dificulta el contacto con los participantes. El lugar seleccionado debe reunir condiciones adecuadas para la atención y concentración de los participantes como ventilación, aireación y comodidad. Para el mejor desarrollo de una charla es recomendable el refuerzo de medios de comunicación audiovisuales como diapositivas, proyector, pizarra, papelotes, videos de capacitación, documentales, películas entre otros.

Las fortalezas de este método es su relativo bajo costo y que permite transferir conocimientos de forma rápida a la vez que se relaciona el conocimiento técnico local de los agricultores con las innovaciones agrícolas y conocimiento formal. Además, es un formato que permite trabajar con un número relativamente grande de participantes.

Es necesario que el extensionista tenga la experiencia y maneje el tema a cabalidad para mantener el interés y atención de los asistentes y una de las mayores desventajas es que no permite una participación interactiva y dinámica de todo el público.

Para la realización de la charla es necesario planificar tema, las dinámicas grupales a utilizarse, los complementos audiovisuales de refuerzo (papelotes, láminas, diapositivas u otras), la selección de un local que reúna las condiciones mínimas y trabajar junto con agricultores líderes y dirigentes la convocatoria de los agricultores (Ministerio de Desarrollo Agropecuario, 2012).

2.4.3. Día de campo

En este método de extensión se realiza una serie de explicaciones y demostración de labores agrícolas o pecuarias en la parcela de un agricultor, en una parcela demostrativo u otra seleccionada previamente. Para lograr los resultados esperados el extensionista puede valerse de varias estrategias metodológicas en dicho escenario. El objetivo es que los participantes observen directamente la implementación de las innovaciones o técnicas agropecuarias, puedan absolver dudas, y se genere un espacio propicio para establecer redes de contactos y trabajos colaborativos. Los días de campo deben realizarse en las parcelas de agricultores que llevan con éxito las nuevas tecnologías o en las parcelas demostrativas del proyecto en curso, en diferentes etapas fenológicas del cultivo para apreciar las innovaciones o técnicas agrícolas. Se recomienda incentivar la participación protagónica del agricultor dueño de la parcela en la realización de las prácticas y las discusiones. Los días de campo son un espacio para observar nuevas técnicas a incorporar y realizar el intercambio de experiencias de los participantes para vincular lo nuevo con el conocimiento previo. El extensionista ejerce el rol de facilitación de dichos procesos de aprendizaje a la vez que aclara las dudas sobre cualquier aspecto técnico referente a las innovaciones (INTA, s.f.).

2.4.4. Demostraciones

Las demostraciones son métodos de extensión diseñados para visualizar la ejecución y resultados de innovaciones que requieren de una aplicación práctica. Los posibles escenarios son campos de agricultores o parcelas demostrativas en las que se difundirán diferentes

prácticas. Las demostraciones son métodos empíricos y persuasivos, pero no siempre el agricultor se va a sentir completamente convencido con los resultados que se le presentan al no haber sido parte de todo el proceso o no sentirse en capacidad de replicarlo en sus propios campos por falta de recursos o por requerir de mayor entrenamiento antes de adoptar las prácticas. Para resolver estos inconvenientes es recomendable realizar las demostraciones en campos de los mismos agricultores. Las demostraciones pueden ser, demostración de resultados y demostraciones de métodos (GFRAS, 2016).

Demostración de resultados

Método de extensión destinado a mostrar resultados y beneficios mediante la aplicación de prácticas o tecnologías en una parcela demostrativa para el caso de innovaciones que por su complejidad requieran de todo un ciclo de cultivo para visualizar resultados. El objetivo es hacer una comparación entre el rendimiento o resultados de las nuevas tecnologías y las prácticas tradicionales que manejan los agricultores. Por eso se recomienda evaluar al menos dos tratamientos o manejos distintos, uno con la innovación propuesta y el otro con el manejo tradicional del agricultor que sirva de testigo para la comparación. En toda demostración de resultados es importante realizar el registro de costos y hacer un análisis económico que le permita a los participantes visualizar el incremento de rendimiento o rentabilidad al aplicar la nueva tecnología propuesta. Las prácticas propuestas deben ser de fácil implementación por parte de los agricultores (INTA, s.f.).

Demostración de técnicas o métodos

Es un método de extensión en el que se realiza paso a paso una nueva técnica o práctica puntual y su posterior repetición por parte de los participantes para generar una destreza. Es necesario que los participantes realicen por sí mismos la actividad en la demostración, por ese motivo se sugiere trabajar con grupos pequeños y de acuerdo a las herramientas, equipos e insumos disponibles. Para una ejecución eficiente de la demostración, es necesaria una buena planificación de los aspectos técnicos y logísticos, y la experiencia previa o dominio de la técnica por parte del extensionista (INTA, s.f.).

Las demostraciones de métodos en comparación con las demostraciones de resultados, no requieren de todo el ciclo de cultivo para apreciar sus efectos por la naturaleza de la técnica a demostrar, ni se centran en el rendimiento final, sino en el desarrollo de habilidades y destrezas puntuales (GFRAS, 2016).

IV. DESARROLLO DE LA EXPERIENCIA PROFESIONAL

En el Perú, Bayer cuenta con una división exclusiva de Crop Protection, la cual está orientada al manejo de agroquímicos en el país, y está dirigida por una gerencia ubicada en Lima. Debido al gran potencial del país en diversos cultivos, se realizó la sectorización del mercado en tres regiones principales:

- Región Norte Grande: abarca los departamentos de Piura, Lambayeque y una parte del norte de Cajamarca y Amazonas.
- Región Centro: actualmente abarca los departamentos de La Libertad, Ancash, el norte de Lima, Huánuco y Junín.
- Región Sur: abarca los departamentos de Ica, Arequipa, Ayacucho y el sur de Lima.

En el presente trabajo se describe la estrategia de mercado que incorporó la compañía para la región de Ancash en términos generales. En este sentido, es importante desarrollar la clasificación de los tipos de clientes según los cuales se implementan las estrategias de ventas.

Clasificación de Clientes

- Endusers: también llamados Clientes directos, son los fundos y/o agroindustria con un potencial general de compras de agroquímicos de alrededor de medio millón de soles. A partir de este potencial, se valoriza el porcentaje de participación de Bayer en sus compras, y se brinda una atención directa hacia el fundo, ofreciéndose precios diferenciados por el volumen de compra. Entre este tipo de clientes en Ancash se tiene a Ara Export, Intipa foods y Exportadora frutícola del sur. La estrategia de venta a seguir con estos clientes se basa en un seguimiento personalizado a los tomadores de decisión de los productos a utilizarse dentro de su portafolio fitosanitario. Para lograr un mayor convencimiento se trabaja a través de ensayos demostrativos y presentación de eficacias Henderson y Tilton. Adicionalmente, se les propone beneficios adicionales por sus compras, como información de curvas de degradación de un producto en particular para

aplicarlo en el momento ideal que permita manejar un fruto con los residuos dentro del marco de las tolerancias de exportación.

- Mayorista ALC Agrolistics: es una empresa creada por la compañía para ser el distribuidor mayorista exclusivo de Bayer y vender exclusivamente los productos del portafolio. Es un canal entre Bayer y las tiendas agrícolas locales, con la finalidad de atender mejor a las distintas tiendas minoristas de cada sector, de esta manera se agilizan las actividades logísticas. Esta empresa a su vez tiene de sub clientes a las tiendas agrícolas de cada sector de Ancash, como las ubicadas en Chimbote, Rinconada, Cascajal, Bellamar, Casma, Cachipampa, Pariacoto, Caraz, Carhuaz y Huarney. La estrategia de venta es a través del Mayorista. Un beneficio importante para las tiendas minoristas locales es mantener el precio al por mayor indistintamente del volumen de compra, de esta manera se construye un inventario saludable en cada tienda. Adicionalmente, se programan Días de Campo Bayer con los clientes más representativos del mayorista, dependiendo de la campaña que se presente. La finalidad es promocionar los productos relativamente nuevos y también se brinda promociones de descuento para un mejor desalojo del inventario, teniendo como principal objetivo que las acciones se reflejen en la cifra de las ventas.
- Distribuidores: este tipo de clientes son atendidos directamente por Bayer y corresponden a las tiendas que tienen una representación en más de un sector, son generalmente cadenas presentes en distintos departamentos del país. En este tipo de clientes se tiene a Agropecuaria Chimú, Procampo y Perú Productos Agrícolas. La estrategia de venta para estos clientes es similar al plan de acción que se desarrolla con el mayorista. Adicionalmente a los Días de Campo Bayer, se realiza una capacitación constante al personal de la tienda para que se encuentren bien informados de los beneficios de cada producto.

En la Figura 5, se puede observar la participación porcentual de cada cliente en el presupuesto de la zona de Ancash en el año 2021, el cual varía anualmente dependiendo de diferentes factores del mercado como elevación del precio de los fertilizantes, depreciación

del precio de la palta y los arándanos de exportación, cierre de algunos puertos por conflictos políticos-sociales, etc.

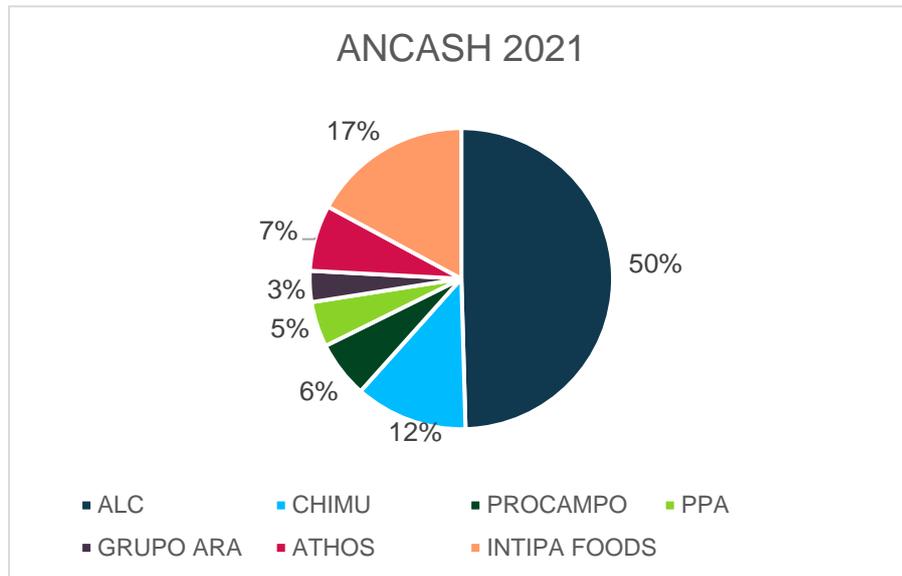


Figura 5. Participación porcentual de los clientes en el presupuesto de Bayer en la zona de Ancash

Teniendo en cuenta la clasificación de clientes y el porcentaje de participación en el presupuesto del sector, se procede a priorizar las actividades desde el cliente que tenga mayor participación, hasta el que tiene menor participación. Estas actividades se programan dependiendo de las campañas que se presentan en cada sector de Ancash, y son orientadas a un cultivo en específico. Para ello se realizó un tracking que indica el desarrollo de la campaña de los principales cultivos de cada sector, la superficie de producción y el costo de inversión de agroquímicos, de esta manera se tiene un panorama más claro para destinar las actividades del año, lo cual se aprecia en la Tabla 1.

Tabla 1. Tracking por cultivo del mercado de Ancash

Región	Zona	Campaña	Hectáreas Validadas	Gasto en plaguicidas \$/ha)	Potencial de Mercado (\$)
Norte Medio	CHIMBOTE	PALTO	3,826	1,200	4,591,200
Norte Medio	CHIMBOTE	MAIZ	7,870	160	1,259,200
Norte Medio	CHIMBOTE	MANGO	878	800	702,400
Norte Medio	CHIMBOTE	ARROZ	1,540	220	338,800
Norte Medio	CHIMBOTE	CAPSICUM	500	2,400	1,200,000
Norte Medio	CHIMBOTE	ALGODÓN	1, 095	260	284,700
Norte Medio	CHIMBOTE	SANDIA	250	1,000	250,000
Norte Medio	CHIMBOTE	ESPARRAGO	704	320	225,280
Norte Medio	CHIMBOTE	VID	108	1,200	129,600
Norte Medio	CHIMBOTE	TOMATE	73	1,700	124,100
Norte Medio	CHIMBOTE	CEBOLLA	72	700	50,400
Norte Medio	CHIMBOTE	MARACUYA	2,000	300	600,000
Norte Medio	HUARMEY	PALTO	500	1,200	600,000
Norte Medio	HUARMEY	ESPARRAGO	2,200	320	704,000
Norte Medio	HUARMEY	HOLANTAO	120		-
Norte Medio	HUARMEY	CAPSICUM	100	2,400	240,000
Norte Medio	HUARMEY	SANDIA	250	1,000	250,000
Norte Medio	HUARMEY	MAIZ	200	160	32,000
Norte Medio	HUARMEY	MARACUYA	150	300	45,000
Norte Medio	HUARMEY	CEBOLLA	15	700	10,500
Norte Medio	HUARMEY	TOMATE	60	1,700	102,000
Norte Medio	CASMA	MANGO	2,950	800	2,360,000
Norte Medio	CASMA	VID	788	1,200	945,600
Norte Medio	CASMA	CAPSICUM	92	2,400	220,800
Norte Medio	CASMA	ESPARRAGO	1,951	320	624,320
Norte Medio	CASMA	PALTO	1,720	1,200	2,064,000
Norte Medio	CASMA	MAIZ	237	160	37,920
Norte Medio	CASMA	MARACUYA	1,099	300	329,700
Norte Medio	CASMA	CEBOLLA	180	700	126,000
Norte Medio	CASMA	TOMATE	100	1,700	170,000

Con las actividades programadas por clientes, sector y campaña, finalmente se afina el presupuesto de los kilogramos o litros de los productos que se van a desalojar valorizado en soles. Es importante señalar que internamente también se priorizan los productos que tienen menor tiempo en el mercado para incrementar su difusión.

En la Figura 6, se especifican los productos del portafolio de la compañía que tienen más participación dentro del presupuesto del sector, lo que finalmente es el reflejo de las actividades en campo realizadas con cada cliente, a través de los ensayos de eficacia que se describirán más adelante.

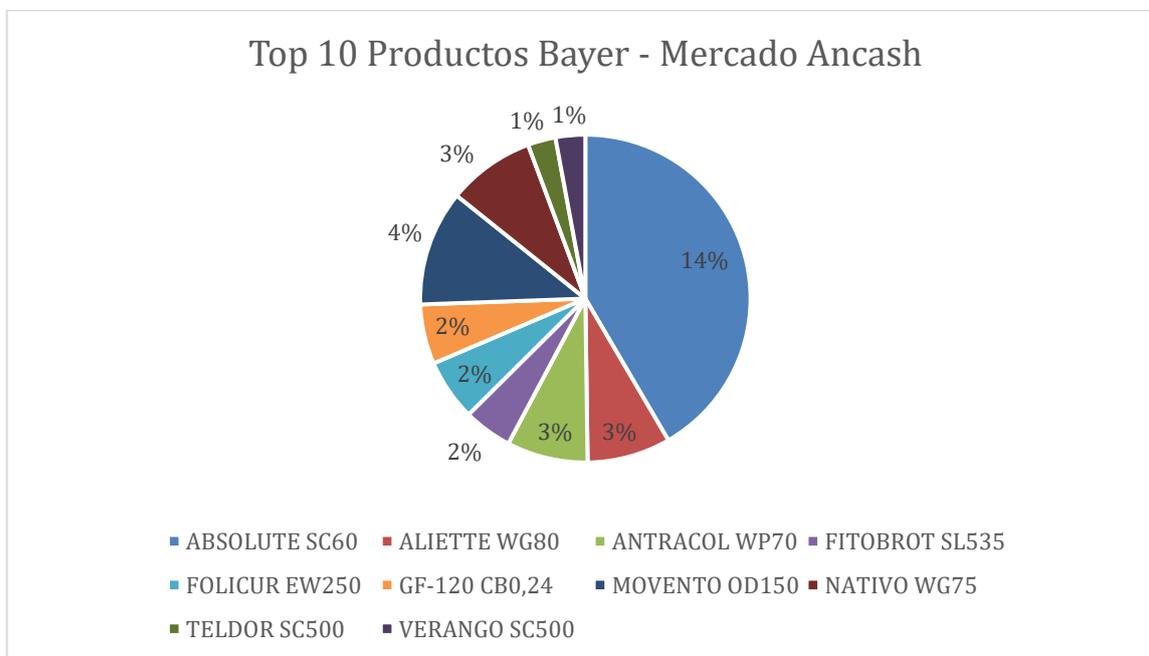


Figura 6. Participación del top ten de productos Bayer en el sector Ancash

Finalmente, con las estrategias descritas para cada uno de los clientes, se procura cumplir el presupuesto del año en el sector. El balance con este orden de actividades es positivo pues permitió cumplir el presupuesto de Ancash en el año 2021 en un 108%.

A continuación, se presentan los principales ensayos que se realizaron en los distintos sectores con la finalidad de cumplir actividades programadas como Días de campo o Demostración de eficacia.

4.1 COMERCIALIZACIÓN DE ABSOLUTE 60 SC

Como parte de la estrategia de ventas de este y otros productos, la empresa realiza una serie de ensayos de eficiencia de tipo comercial, días de campo y charlas a los agricultores e ingenieros de los fundos. Uno de los productos estrella de Bayer es el Absolute 60 SC, este es un insecticida eficaz para el control de una amplia gama de plagas en diferentes cultivos. Actúa por contacto e ingestión con bajos efectos adversos en insectos benéficos. Este producto tiene como ingrediente activo el Spinetoram en formulación de suspensión

concentrada sin solventes orgánicos derivados del petróleo y con concentración de 60 gramos por litro. Su mayor ingrediente inerte es agua y su categoría toxicológica es III, Ligeramente peligroso. Es totalmente compatible en mezcla con los demás insecticidas y fungicidas usados comúnmente utilizados en los cultivos para los cuales tiene registro. Es muy estable en aguas de un rango de pH de 5 a 9 siendo su rango de óptimo desempeño de 6 a 8. Es obtenido de un proceso de fermentación del actinomiceto *Saccharopolyspora spinosa* mediante los procesos de extracción, fermentación y multiplicación. Absolute 60 SC ataca el sistema nervioso central de los insectos plaga generándoles excitación generalizada, parálisis, postración y muerte de una forma rápida y eficiente. Sus dosis y recomendaciones de uso pueden apreciarse en la Tabla 2 a continuación.

Tabla 2. Recomendaciones de uso de Absolute 60 SC

CULTIVO	PLAGA		DOSIS L/ha	P.C. (días)	L.M.R. (p.p.m)
	Nombre común	Nombre científico			
Brócoli	Plutella	<i>Plutella xylostella</i>	0.1	1	0.05
Cebolla	Thrips	<i>Thrips tabaci</i>	0.3	1	0.10
Espárrago	Gusano cogollero	<i>Spodoptera frugiperda</i>	0.25	60	0.04
Maíz	Cogollero	<i>Spodoptera frugiperda</i>	0.075-0.1	1	0.04
Pimiento	Cogollero	<i>Spodoptera frugiperda</i>	0.15	1	0.4
Vid	Thrips	<i>Thrips tabaci</i>	0.3	7	0.50
Espárrago	Mosquilla de los brotes	<i>Prodiplosis longifila</i>	0.25	60	0.04
Palto	Bicho del cesto	<i>Oiketicus kirbyi</i>	0.3	3	0.05
Alcachofa	Gusano perforador	<i>Heliothis virescens</i>	0.15	2	0.3
Algodón	Gusano bellotero	<i>Heliothis virescens</i>	0.15	28	1.5
Arándanos	Gusano perforador	<i>Heliothis virescens</i>	0.25	3	0.04
Mandarina	Minador de los cítricos	<i>Phyllocnistis citrella</i>	0.3	1	0.3
Papa	Mosquilla de los brotes	<i>Prodiplosis longifila</i>	0.25	1	0.1
Pimiento	Mosquilla de los brotes	<i>Prodiplosis longifila</i>	0.25	1	0.4
Granado	Polilla de la mazorca	<i>Tallula atramentalis</i>	0.3	1	0.3

Nota: PC (periodo de carencia) y LMR (límite máximo de residuos)

4.1.1. Ensayo comercial de eficacia de Absolute 60 SC para Thrips en vid

Se evaluó la eficacia de Absolute 60 SC en el control de *Thrips* spp. en el cultivo de vid variedad Superior con una aplicación de 0.3 L/ha en 1500 L/ha de volumen de agua en 50% de floración mediante pulverizadora el 19 de agosto de 2019 en Ica. Se evaluó el número de individuos por flor antes de la aplicación, tres días después de la aplicación y seis días

después de la aplicación haciéndose un comparativo entre Absolute 60 SC con otros productos comerciales registrados para la misma plaga según se aprecia en la Figura 7 a continuación.

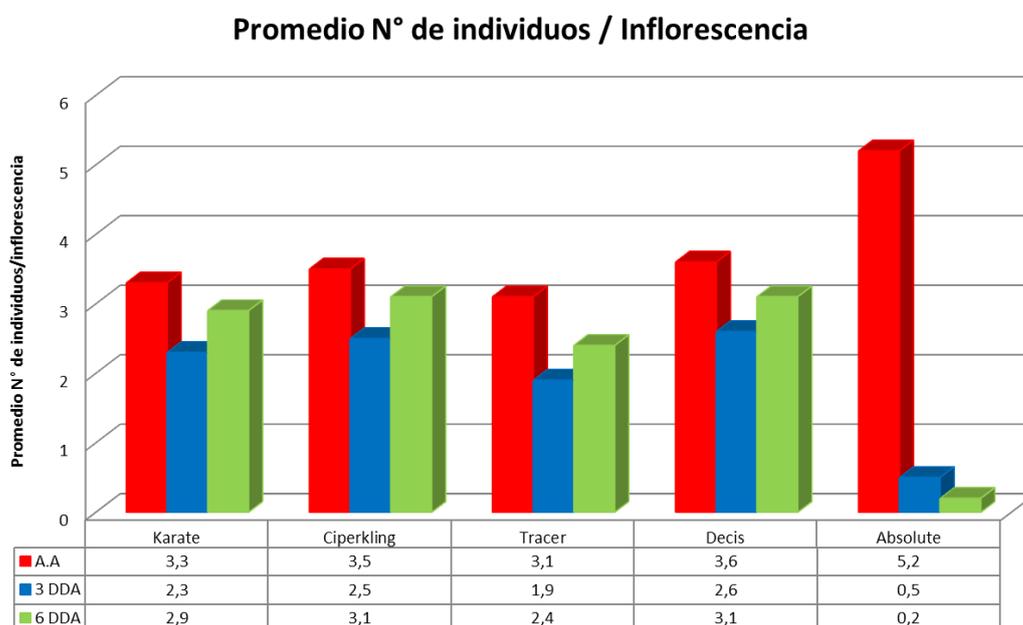


Figura 7. Resultados de ensayo de eficacia de Absolute 60 SC

De acuerdo a los resultados obtenidos en el ensayo, la eficacia de Absolute 60 SC al evaluar número de individuos por inflorescencia fue superior al de los otros productos comerciales usados como testigos en el presente comparativo. Absolute 60 SC representa una estrategia de control efectivo que asegura la protección y sanidad de las inflorescencias, evitando el incremento de thrips y reduciendo la presión de infestación de la plaga. Este producto permite reducir al menos una aplicación de los insecticidas considerados en los planes de aplicaciones para el control de thrips en vid y se recomienda iniciar su aplicación al inicio de floración con las poblaciones iniciales de thrips. Cabe destacar que estos ensayos son de tipo comercial en parcelas largas fácilmente visibles para los agricultores o los ingenieros de los fundos donde no se aplica el paradigma de los diseños experimentales con sus respectivas unidades experimentales, repeticiones, supuestos de normalidad, homogeneidad de varianzas e independencia, análisis de varianza y pruebas de comparación de medias.

4.1.2. Ensayo comercial de eficacia de Absolute 60 SC para Thrips en cebolla

Se evaluó la eficacia de Absolute 60 SC más Tritex (coadyuvante pre-emulsificado de aceite altamente refinado con agua) a 0.3 L/ha en El Pedregal, Majes, Arequipa. La aplicación en

cebolla variedad Pantera Rosa se realizó a los 15 días en parcelas largas el 25 de enero de 2018. El gasto de agua fue de 400 L/ha. La metodología fue evaluar número de individuos en cuatro puntos y diez plantas por punto/tratamiento antes de la aplicación, a los tres días después de la aplicación, a los seis días después de la aplicación y a los ocho días después de la aplicación. Los resultados del ensayo de Absolute 60 SC + Trittek, Absolute 60 SC sólo y un el testigo comercial Selecron, pueden apreciarse en la Figura 8 a continuación.

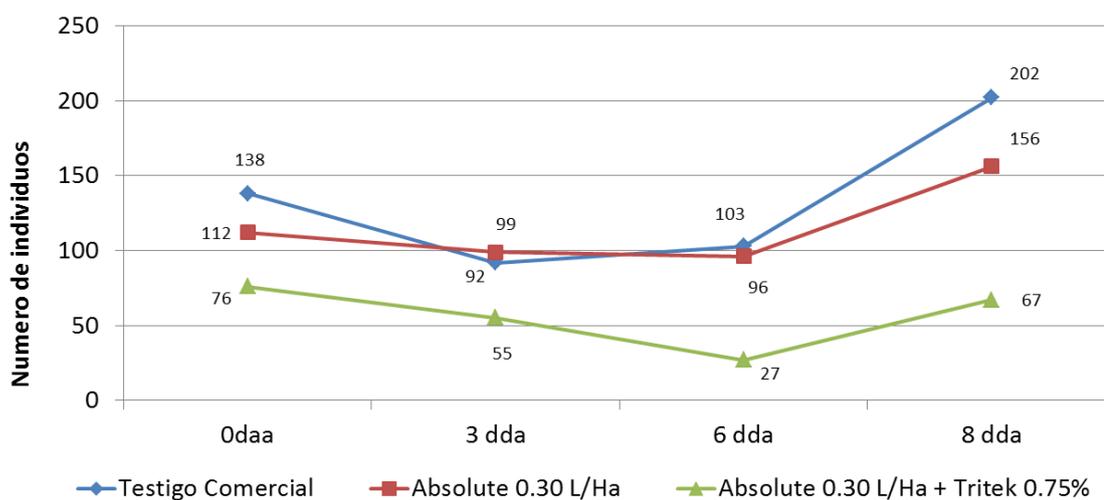


Figura 8. Resultados de ensayo de Absolute 60 SC para Thrips tabaci en cebolla

Absolute 60 SC con el coadyuvante Trittek ejercen un control más efectivo que Absolute sólo y que el testigo comercial con menos de la mitad de número de individuos en la evaluación al octavo día de la aplicación. La aplicación de productos para el ensayo puede apreciarse en la Figura 9 a continuación.



Figura 9. Aplicación de ensayo de Absolute para Thrips en cebolla

Gráficamente, puede apreciarse la presencia de Thrips en el testigo comercial a los 3 días después de la aplicación y a los ocho días después de la aplicación en las Figuras 10 y 11 a continuación.



Figura 10. Testigo comercial a 3 D.D.A. en cebolla



Figura 11. Testigo comercial a 8 D.D.A. en cebolla

El control ejercido por el tratamiento de Absolute 60 SC más Trittek puede aplicarse gráficamente en las Figuras 12 y 13 a continuación.



Figura 12. Absolute + Tritek a 3 D.D.A. en cebolla



Figura 13. Absolute + Tritek a 8 D.D.A. en cebolla

Las diferencias pueden apreciarse a simple vista, lo cual es parte de los objetivos de los ensayos comerciales, así como también al momento de medir la variable número de

individuos en 40 plantas en cuatro puntos. Cabe reiterar que en este tipo de ensayos no se aplican los conceptos de diseño experimental, unidades experimentales, repeticiones, entre otros.

4.1.3. Ensayo de control de *Prodidiplosis longifila* “caracha” en el cultivo de tomate

La metodología del presente ensayo en Huaral fue la evaluación de larvas vivas de *Prodidiplosis longifila* por brote tomando dos brotes por planta en diez plantas al azar. Los resultados del ensayo para la variable número de larvas por brote pueden apreciarse en la Figura 14 a continuación.

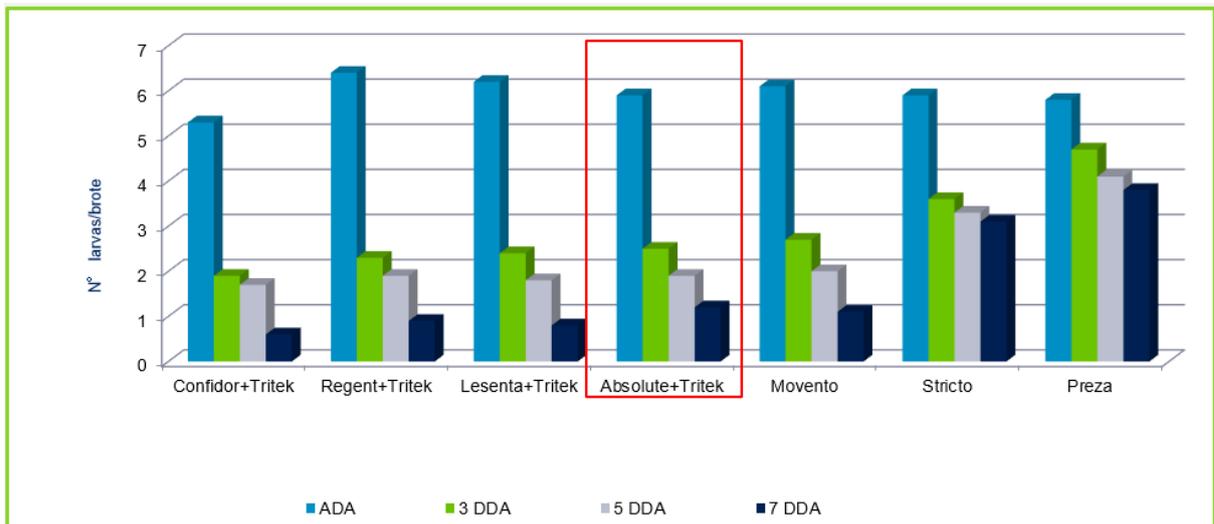


Figura 14. Control de larvas de *Prodidiplosis longifila* en tomate

Los resultados en porcentaje de eficacia de control en base a la escala Henderson y Tylton pueden apreciarse en la Figura 15 a continuación.

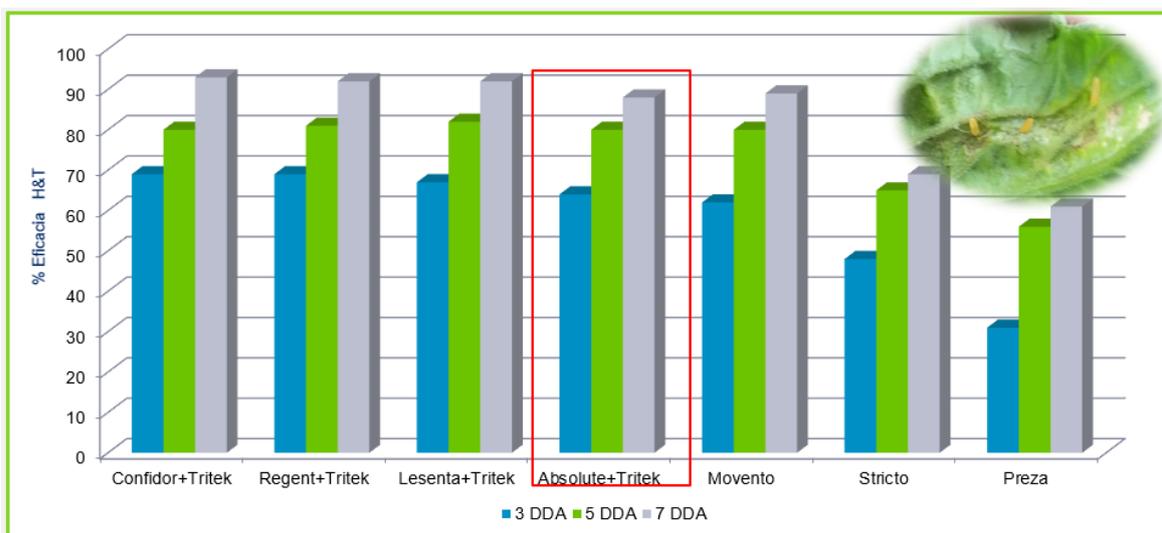


Figura 15. Eficacia en el control de *Prodiplosis longifila* en tomate

Los resultados de este ensayo no son tan concluyentes por ser cercanos y similares los valores de los diferentes tratamientos con productos comerciales de Bayer; Confidor, Regent, Lesenta, Absolute y Movento. Los otros testigos comerciales Stricto y Preza tuvieron desempeños menores. Trikek, el coadyuvante, a dosis de 1L/cilindro en mezcla con los diferentes productos comerciales potencia el control de *Prodiplosis* en el cultivo de tomate.

4.1.4 Ensayo de eficacia de Absolute en control de *Plutella xylostella* en brócoli

Se realizó un ensayo en Trapiche, Lima, de 200 mL/cil de Absolute y de 150 mL/cil de Absolute+ 1 L de Trikek así como en mezcla con Regent (Fipronil) y como testigo y otros testigos comerciales. Se aplicó también en parcelas largas a 40 días después del trasplante con un gasto de agua de 400 L/ha con una mochila a motor. La metodología de evaluación fue medir la variable número de larvas vivas por planta antes de la aplicación, dos días después de la aplicación, cinco días después de la aplicación, siete días después de la aplicación, nueve días después de la aplicación y doce días después de la aplicación. Los resultados del ensayo en número de larvas vivas pueden apreciarse en la Figura 16 a continuación.

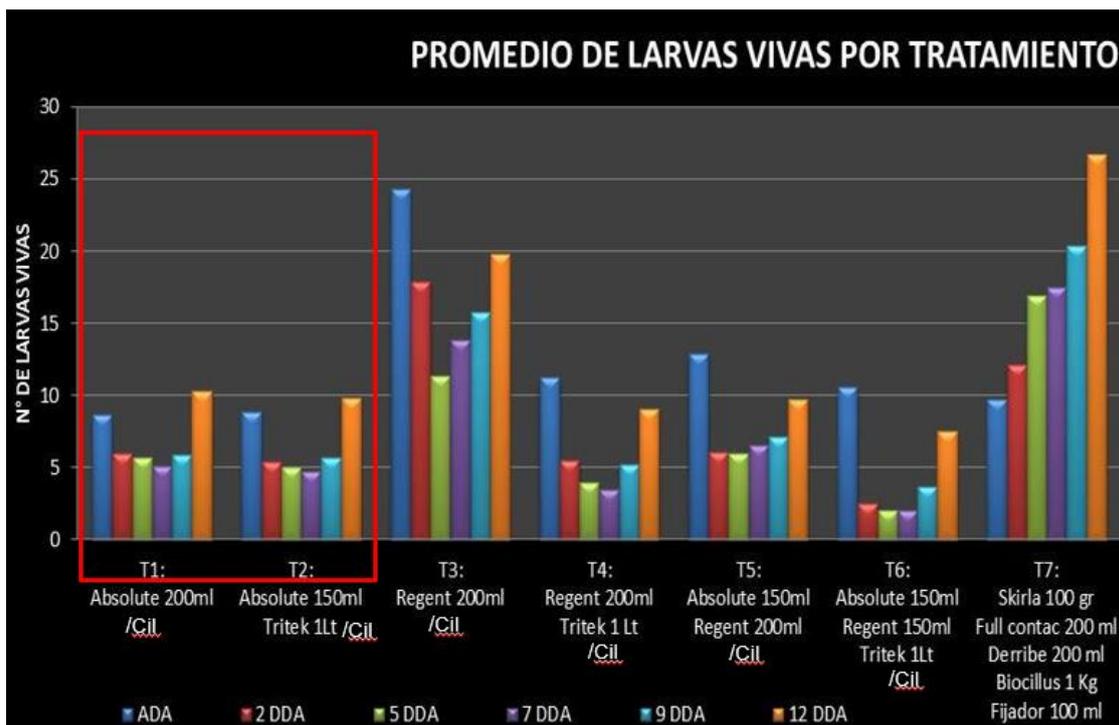


Figura 16. Control de *Plutella xylostella* en la variable número de larvas vivas

El promedio de larvas vivas es menor en los tratamientos con productos de Bayer, Absolute y Regent, notándose el efecto potenciador del coadyuvante Tritek. Asimismo, el porcentaje de eficacia del control de los tratamientos según la escala de Henderson y Tylton, puede apreciarse en la Figura 17 a continuación.

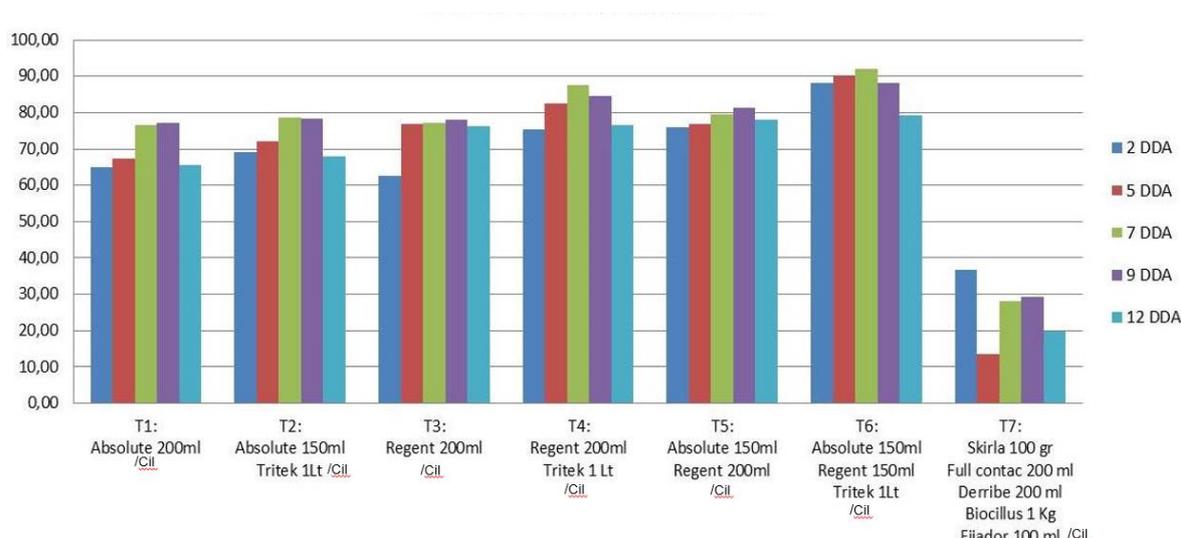


Figura 17. Porcentaje de Eficiencia H&T en control de *Plutella xylostella* en brócoli

Del mismo modo, puede aplicarse una mayor eficacia en los tratamientos con productos de la empresa.

4.2 CONTROL DE ENFERMEDADES EN ARROZ CON NATIVO, SERENADE, ANTRACOL, ZANTARA Y SILVACUR COMBI

Las principales enfermedades en el cultivo de arroz son Mancha Camelita (*Helminthosporium oryzae*), Pyricularia (*Pyricularia oryzae*) y añublo bacterial de la panícula (*Burkholderia glumae*).

Pyricularia produce daños en los nudos y en diferentes partes de la panícula y los granos con potenciales de pérdida muy altos que pueden ser del orden de 80% si no se controla adecuadamente. En el nudo superior o en la base de la espiga se producen decoloraciones con áreas necróticas de color marrón. En la panícula se observan lesiones oscuras, terminando tronchadas, a veces son atacadas la base de la panícula y en ocasiones se cae. Los granos terminan vacíos o incompletos.

La Mancha Carmelita es transmitida por la semilla y afecta el desarrollo de los cultivos y causa severo daño en el follaje de las plantas adultas. Los síntomas generalmente se observan en las glumas de los granos y en las hojas. Pueden verse en otras partes de la planta como son: coleóptilo, vaina foliar, raquis de la panícula. En las hojas se observan manchas típicas de forma ovalada y tamaño variado se distribuyen en toda su superficie. Las manchas jóvenes son de color café y con un halo amarillo, a medida que crece el centro se torna gris. En variedades susceptibles las manchas son alargadas y numerosas y secan la hoja.

En variedades tolerantes las manchas son lineales y el color es marrón oscuro. En los granos las manchas son negras o café oscuro. En ataques severos toda la superficie del grano es atacado. En otras situaciones el hongo penetra por las glumas y causa manchas negruzcas en el endospermo.

El Añublo bacterial de la panícula se transmite principalmente por semilla y puede causar inhibición de la germinación de la semilla, pudrición de plántulas en el almacigo, añublo de la panícula, pudrición de vainas, esterilidad de flores y aborto del grano. En grano provoca

síntomas de manchas de color rojizo en el embrión, granos de color pajizo, el raquis se mantiene verde al igual que la hoja bandera.

Para estos problemas se han diseñado los productos Nativo, Serenade, Antracol, Zantara y Silvacur Combi como soluciones tecnológicas tomando en cuenta los criterios de identificación, monitoreo, prevención y control. Es necesario realizar evaluaciones fitosanitarias constantes para identificar al patógeno y monitorear su incidencia. También determinar las etapas de mayor susceptibilidad de acuerdo al historial de campo y los inóculos presentes para la realización de aplicaciones preventivas. Finalmente, realizar medidas de control cultural y químico cuando se haya evaluado su pertinencia.

Antracol 70% PM es un fungicida foliar de acción preventiva con sitio de acción múltiple con el cual las conidias mueren por contacto y su dosis recomendada para arroz es 1.5 a 2kg/ha. Su periodo de carencia son siete días y su límite máximo de residuos es 0.05 ppm.

Por su parte, Zantara tiene como ingredientes activos bixafen que inhibe el succinato deshidrogenasa como modo de acción y tebuconazole que inhibe la biosíntesis del sterol. Ejerce control para los principales patógenos de cereales como roya *Puccinia triticina*, la mancha foliar *Septoria tritici* y oidium. Ambos ingredientes se mantienen activos en la superficie de la planta, son absorbidos por la cutícula, penetran en el tejido vegetal, tienen movimiento translaminar y son transportados a través del sistema vascular con comportamiento sistémico. Tebuconazole posee una alta velocidad de traslocación que le confiere una actividad curativa. La traslocación más lenta del bixafen indica una mayor actividad residual. Tiene registro en arroz para *Rhizoctonia solani* a dosis de 0.75 L/ha sin periodo de carencia determinado límite máximo de residuos de 1.5 ppm para tebuconazole y 0.01 para bixafen.

Por otro lado, Nativo 75 WG es un fungicida en formulación gránulo dispersable cuyos ingredientes activos con Trifloxistrobin cuyo modo de acción es de inhibidor de la respiración celular en CIII (11 del código FRAC) y Tebuconazole cuyo modo de acción es de inhibidor de la biosíntesis del sterol (3 del código FRAC). Es uno de los más contundentes contra el oidium y manchas foliares presentando a la vez persistencia y rápido efecto. Tiene una alta acción curativa, preventive y erradicativa siendo absorbido y redistribuido por la

superficie y también movimiento translaminar. Asimismo, tiene una alta estabilidad ante la presencia de lluvias. Ofrece una excelente protección para un Amplio espectro de control que incluye Pyricularia, Mancha Carmelita, complejo de pudriciones de vainas y tallos y manchado de granos. Tiene un efecto positivo en la mejor y mayor asimilación de nitrógeno y disminución de la transpiración cuyo ahorro de energía sirve para un mejor llenado de grano. Presenta un efecto de greening de mantener la hoja bandera verde durante la maduración. Todo ello se ve reflejado en los rendimientos y la calidad molinera. Tiene registro para Pyricularia a dosis de 0.2 a 0.25 kg/ha con 21 días de carencia y límite máximo de residuos de 0.02 ppm para Trifloxystrobin y 2 ppm para Tebuconazole.

Por su parte, Silvacur Combi es un producto altamente sistémico que se distribuye de forma basipetal y acropetalmente homogéneamente por toda la planta. Sus ingredientes activos son Triadimenol y Tebuconazole. Ofrece mayor producción, granos de arroz más sanos y de mejor calidad, uniformización del ciclo de maduración del arroz y excelente calidad molinera. Tiene registro para Pyricularia a dosis de 0.5 L/ha, 0.125% o 250 mL/cil, con 35 días de periodo de carencia y límite máximo de residuos de 0.1 ppm para Triadimenol y 1.0 para Tebuconazole.

Finalmente, Serenade es un fungicida biológico en base a esporas de la *bacteria Bacillus amyloliquefaciens*. Es un fungicida que proporciona un control con altos niveles de seguridad ambiental, seguridad al usuario y seguridad a los organismos no objetivos, incluyendo a las abejas cuando se utiliza según las indicaciones.

Puede utilizarse cuando otras herramientas de protección de cultivos no pueden debido a su corto intervalo de pre-cosecha y a la ausencia de residuos. Serenade produce una gama de compuestos anti fúngicos secundarios conocidos como lipopéptidos. Estos lipopéptidos alteran la membrana celular del patógeno, lo que resulta en una ruptura física de la célula del patógeno. Este es un modo de acción único, distinto a todos los modos de acción conocidos, reconocido por el Comité de Acción de Resistencia a Fungicidas (Fungicide Resistance Action Committee, FRAC) otorgándole el Código 44 a este modo de acción. Tiene registro

para *Burkholderia glumae* en arroz a dosis de 1.5 L/cil sin periodo de carencia ni límite máximo de residuo.

Para la promoción y difusión de estos productos, el personal de ventas de la empresa realiza una serie de métodos de extensión para capacitar a los agricultores y convencerlos de las ventajas de los plaguicidas mencionados que incluye charlas, días de campo y ensayos de comerciales de eficacia como se observa en las Figuras 18, 19 y 20 a continuación.



Figura 18. Desarrollo de Día de campo de Bayer con la profesional Yessica Orosco

Los días de campo son el método de extensión adecuado para realizar la demostración de algunas labores, en el caso de la presente experiencia profesional, principalmente las acciones a realizar antes, durante y después de la aplicación fitosanitaria incluyendo el uso y manejo seguro de los plaguicidas, la utilización de equipo de protección personal, la adición de acidificantes, coadyuvantes, así como las mezclas y compatibilidades de los plaguicidas. También es importante revisar el estado operativo de los diferentes equipos de aplicación, así como el tipo de boquillas, su estado y correcto manipuleo.

Los días de campo de Bayer son un espacio adecuado y pertinente para la capacitación de agricultores y personal de fundos agrícolas en el manejo fitosanitario de los cultivos, especialmente en el tema del control químico.



Figura 19. Charlas sobre plaguicidas de Bayer y sanidad a cargo de la profesional Yessica Orosco

En las charlas, los asesores de la empresa transmiten a los agricultores y personal de los fundos agrícolas los fundamentos, principales ventajas y recomendaciones para el uso eficiente de los productos difundidos, invitándolos a probarlos a pequeña escala en algunas líneas de sus parcelas o lotes y también a asistir a días de campo donde puedan visualizar los resultados de los ensayos comerciales de eficacia.



Figura 20. Parcela para Día de campo de arroz con Bayer

4.3 TRIVIA Y FITORAZ PARA CONTROL DE MILDIÚ EN VID

El mildiu de la vid es una enfermedad que, de no controlarse, a tiempo puede llegar a provocar pérdidas irreparables en las cosechas, llegando incluso a echarla a perder parcial y hasta completamente. Los síntomas más frecuentes son manchas en las hojas amarillentas o de color pardo rojizo, en ocasiones limitadas únicamente a los nervios. Dichas manchas tienen una textura aceitosa y una forma angular. También aparecen las esporas del hongo en el envés de las hojas con el característico color blanco y formación densa y algodonosa.

Para el control de esta severa enfermedad se cuenta con el producto Fitoraz 76% PM en formulación de polvo mojable de categoría toxicológica Ligeramente peligroso y cuyos ingredientes activos son el Propineb que es un fungicida foliar de acción preventiva que elimina las conidias por contacto, y el Cymoxanil que inhibe la esporulación.

Por su parte, Trivia 727 PM es un fungicida curativo en formulación polvo mojable cuyos ingredientes activos son el Propineb a 667 g/kg y el Fluopicolide a 60 g/kg. Fluopicolide actúa en proteínas específicas esenciales en las interacciones entre la membrana y el citoesqueleto mientras que Propineb posee un efecto multisitio.

4.3.1. Ensayo demostrativo de Fitoraz y Trivia para control de mildiú en Vid

Se realizó en Cachipampa para el control del mildiú, *Plasmopara vitícola*, mediante la aplicación de tres hileras de vid el 09 de abril del 2021 con Fitoraz 76%PM a 1kg/cil, Trivia 727 PM a 750 g/cil y detergente de testigo; con un gasto de agua de 1000 L/ha a 24 °C y 78% de humedad relativa. El momento de aplicación fue en el brotamiento después de la poda de formación, con una mochila pulverizadora La metodología fue evaluar la incidencia y severidad dos días después de la aplicación y cinco días después de la aplicación. La evolución de la incidencia del Mildiú en vid con los tratamientos de Fitoraz y Trivia pueden apreciarse en la Figura 21 a continuación.

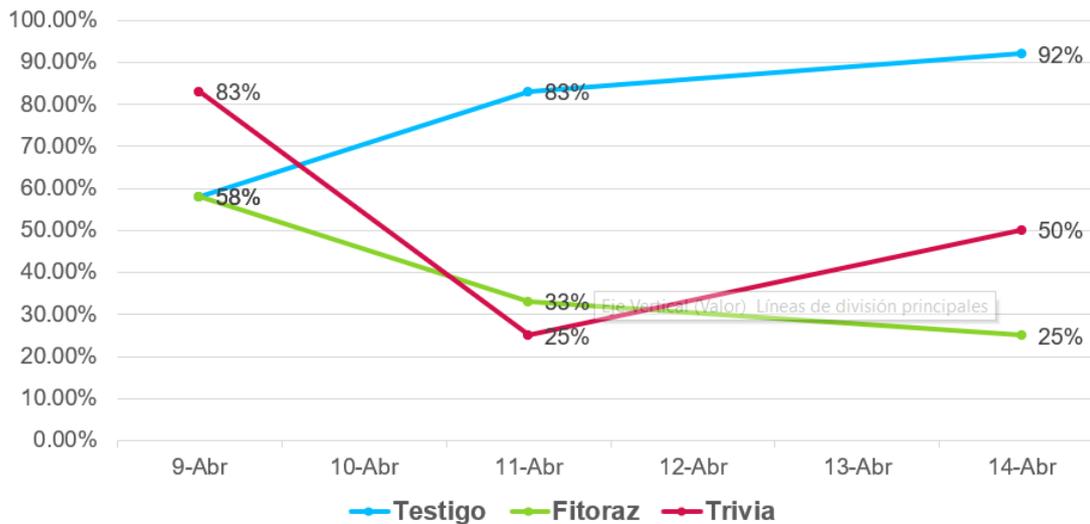


Figura 21. Evolución de la incidencia del Mildiú en vid con los tratamientos de Fitoraz y Trivia

A los dos días después de la aplicación, Trivia con 25% de incidencia supera al tratamiento con Fitoraz que presenta 33% de incidencia. Sin embargo, esta tendencia se revierte a los 5 días después de la aplicación notándose un control claramente superior de Fitoraz con 25% de incidencia en comparación con el 50% de Trivia y el 92% del testigo, por lo que sería el tratamiento más recomendable. Cabe mencionar que este es un ensayo de eficacia de tipo comercial diseñado principalmente para que el agricultor pueda visualizar los resultados y no para realizar procedimientos estadísticos que permitan hallar diferencias significativas en diseños experimentales clásicos. Por otro lado, la eficacia de los productos de acuerdo a la escala de Henderson y Tylton puede apreciarse en la Figura 22 a continuación.

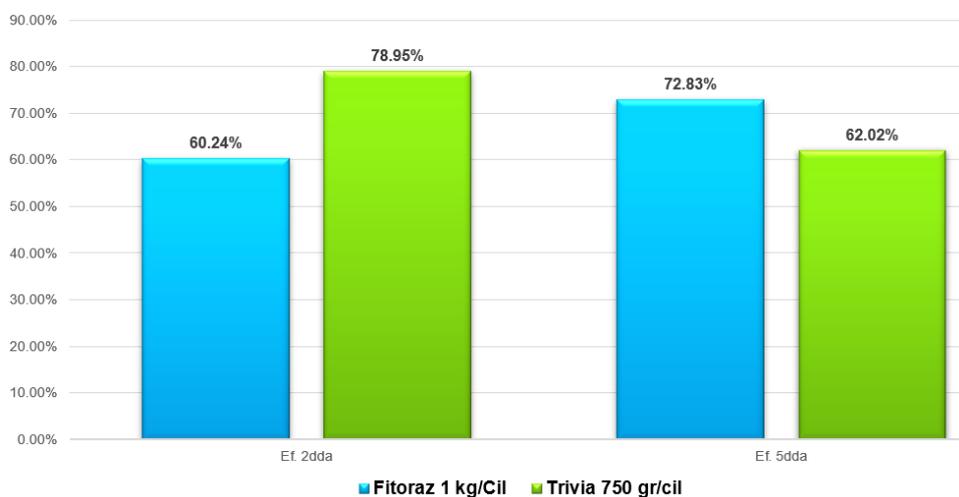


Figura 22. Eficacia H-T de los tratamientos de Fitoraz y Trivia en la incidencia de Mildiú en vid

Siguiendo la misma tendencia del porcentaje de incidencia, en la Eficacia H-T el tratamiento de Trivia supera al de Fitoraz a los dos días después de la aplicación con eficacias de 78.95% y 60.24% respectivamente. Del mismo modo, la tendencia se revierte a los cinco días después de la aplicación presentando Fitoraz 72.83% de eficacia, la cual supera el 62.02% de Trivia. La evolución de la severidad del Mildiú con los tratamientos de Fitoraz y Trivia puede observarse en la Figura 23 a continuación.

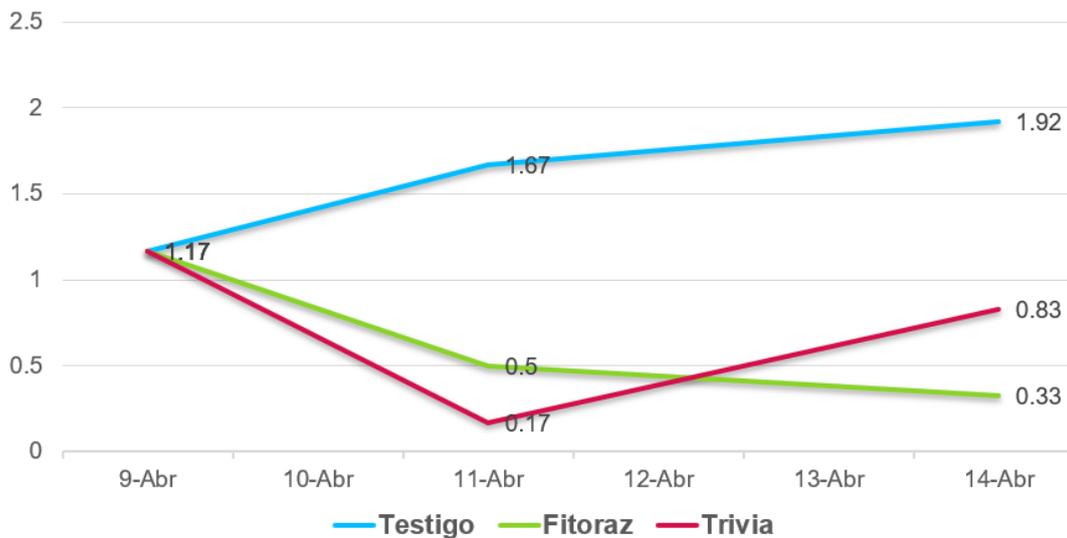


Figura 23. Evolución de la severidad del Mildiú con los tratamientos de Fitoraz y Trivia

En la evolución de la severidad se mantiene la misma tendencia, presentando Fitoraz una severidad mayor que Trivia a los dos días después de la aplicación con 0.5 y 0.17 respectivamente. Sin embargo, a los cinco días después de la aplicación, la tendencia también se revierte con Fitoraz demostrando un mejor desempeño con 0.33 de severidad frente al 0.83 de Trivia y 1.92 de severidad del testigo. La eficacia según escala Henderson y Tylton en el control de Mildiú en vid puede aplicarse en la Figura 24 a continuación.

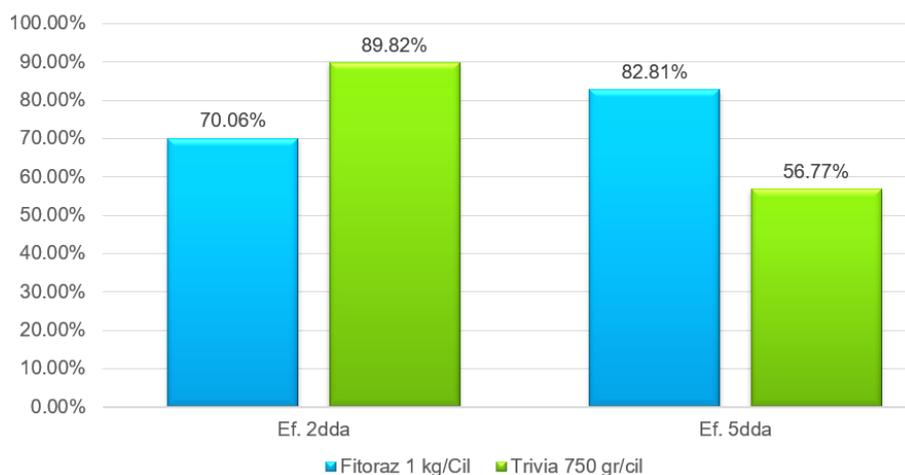


Figura 24. Eficacia H-T en el control de la severidad de Mildiú en vid

En la variable Eficacia H-T en el control de la severidad de Mildiú, la tendencia se vuelve a repetir superando Trivia a Fitoraz a los dos días después de la aplicación con eficacias de 89.82% y 70.06% respectivamente, y revirtiéndose la tendencia a los cinco días después de la aplicación con una eficacia mayor de Fitoraz del orden de 82.81% frente al 56.77% de eficacia de Trivia.

En base a todas las variables analizadas anteriormente, el tratamiento de Fitoraz es superior al de Trivia para el control de la incidencia y severidad de Mildiú en vid. Esta superioridad en la eficacia del Fitoraz a los cinco días después de la aplicación puede apreciarse gráficamente al microscopio y a nivel de hojas en las Figura 25 y 26 a continuación.

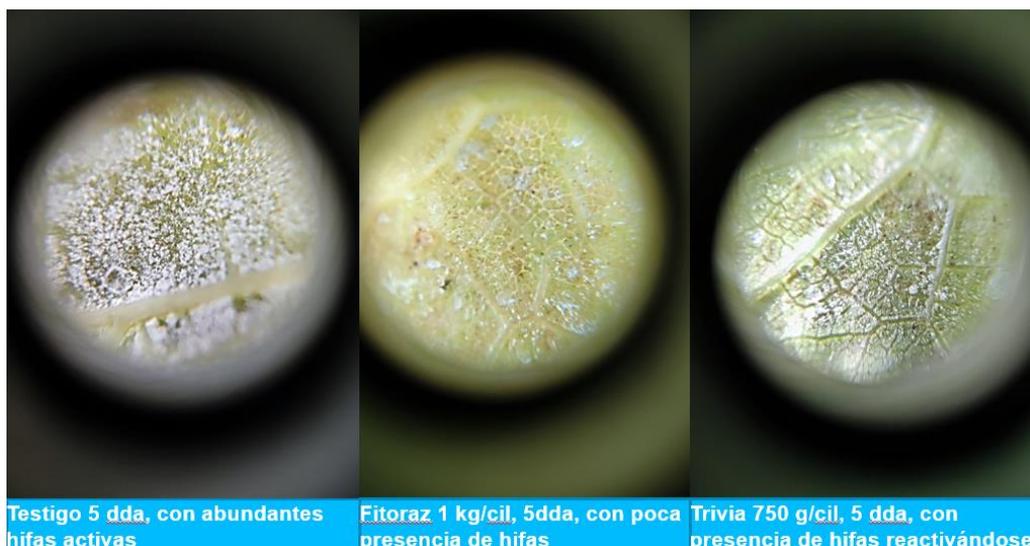


Figura 25. Resultados de Fitoraz y Trivia al microscopio a los 5 D.D.A.



Figura 26. Resultados de Fitoraz y Trivia a nivel de hoja

No obstante, los resultados finales del comparativo, los resultados opuestos que se presentan en ambas evaluaciones denotan un mayor efecto de contacto de Trivia que se refleja más rápidamente, a los dos días después de la aplicación en el ensayo, y de un mayor efecto residual de Fitoraz que se ve reflejado días después, a los cinco días después de la aplicación en este caso. Ambos efectos podrían potenciarse combinándose la aplicación de ambos productos. De este modo, se recomienda realizar primero una aplicación de Trivia a 750 g/cil para reducir al mínimo la presencia del inóculo con su mayor efecto de contacto, y después de cuatro días la aplicación de Fitoraz a 1 kg/cil para tener un mejor efecto residual.

4.4 KANEMITE Y OBERON EN EL CONTROL DE *OLIGONYCHUS PUNICAE* EN MANGO Y PALTO

Kanemite SC tiene como ingrediente activo el Acequinocyl que inhibe la producción de ATP en las mitocondrias del ácaro mediante el bloqueo de la cadena respiratoria de transferencia de electrones, uniéndose al sitio Qo del complejo III y presenta eficacia en estados de huevo, larva, ninfa y adulto. Tiene los límites máximos de residuos para palto y cítricos en los mercados de Estados Unidos, la Unión Europea y el Reino Unido pueden apreciarse en la Tabla 3 a continuación.

Tabla 3. Límites máximos de residuos de Kanemite en destinos de exportación

Cultivo/Región	LMR (ppm)		
	Estados Unidos	Unión Europea	Reino Unido
Palto	0.5	0.01	0.01
Cítricos	0.35	0.4	0.4

Las recomendaciones de uso de Kanemite pueden apreciarse en la Tabla 4 a continuación.

Tabla 4. Recomendaciones de uso de Kanemite

CULTIVO	PLAGAS		DOSIS		PC (días)	LMR (ppm)
	Nombre común	Nombre científico	%	L/ha		
Mandarina	Arañita roja	<i>Panonychus citri</i>	0.075	1,65	30	0.35
Palto	Arañita marrón	<i>Oligonychus punicae</i>	0.075	-	14	0.5

Nota: Para mandarina en L/ha considerando gasto de 2200L/ha de gasto de agua y de 1200 a 1600 L/ha de gasto de agua en palto.

Por su parte, Oberon 240 SC tiene de ingrediente activo Spiromesifen en concentración de 240 g/L en formulación de suspensión concentrada. Actúa por contacto sobre todos los estados de desarrollo de la plaga incluyendo huevos inhibiendo la síntesis de lípidos actuando principalmente sobre triglicéridos y ácidos grasos libres y su categoría toxicológica es Ligeramente peligroso. Las recomendaciones de uso para Oberon pueden apreciarse en la Tabla 5 a continuación.

Tabla 5. Recomendaciones de uso para Oberon 240 SC

CULTIVO	PLAGAS		DOSIS		PC (días)	LMR (ppm)
	Nombre común	Nombre científico	L/ha	%		
Páprika	Mosca blanca	<i>Bemisia argentifolii</i>	0.4-0.6	.	3	0.3
Papa	Ácaro hialino	<i>Polyphagotarsonemus latus</i>	0.5-0.6	.	7	0.02
Tomate	Mosca blanca	<i>Bemisia argentifolii</i>	0.4-0.6	.	7	0.3
Fresa	Arañita roja	<i>Tetranychus cinnabarinus</i>	0.6	.	3	2
Espárrago	Mosquilla de los brotes	<i>Prodiplosis longifila</i>	0.5-0.6	.	20	0.02
Vid	Arañita roja	<i>Tetranychus urticae</i>	-	0.07	35	0.02
Palto	Arañita marrón	<i>Oligonychus punicae</i>	-	0.05-0.06	90	0.02
Arroz	Ácaro de la vaina	<i>Steneotarsonemus spinki</i>	0.25	-	-	0.02
Mandarina	Arañita roja	<i>Panonychus citri</i>	-	0.06-0.07	64	0.02

Nota: PC (periodo de carencia) y LMR (límite máximo de residuo)

4.4.1. Ensayo demostrativo de Kanemite y Oberon *Oligonychus punicae* en mango

El ensayo fue realizado el 12 de mayo de 2021 a mochila de palanca en seis hileras de mango durante desarrollo vegetativo en Nepeña, Ancash. Los tratamientos fueron Oberon a dosis de 120 mL/cilindro y Kanemite a 150 mL/cilindro con un gasto de agua de 600 L/ha. La metodología fue evaluar las variables número de individuos (huevos, ninfas y adultos) vivos por hoja, de ocho hojas por planta (dos en cada uno de cuatro cuadrantes de la planta) a los tres días después de la aplicación y a los siete días después de la aplicación. Se evaluó tres hileras y tres plantas centrales por hilera. La aplicación fitosanitaria para el ensayo fue como se observa en la Figura 27 a continuación.



Figura 27. Aplicación durante ensayo demostrativo de Kanemite y Oberon en mango

El número de individuos por hoja de *Oligonychus punicae* se reduce de 1.48 antes de la aplicación a 0.82 en el caso de Oberon y 0.33 en el de Kanemite a los tres días después de la aplicación. A los nueve días después de la aplicación, Oberon presenta 0.19 individuos por hoja y Kanemite 0.33. La dinámica poblacional resultado del ensayo puede apreciarse en la Figura 28 a continuación.

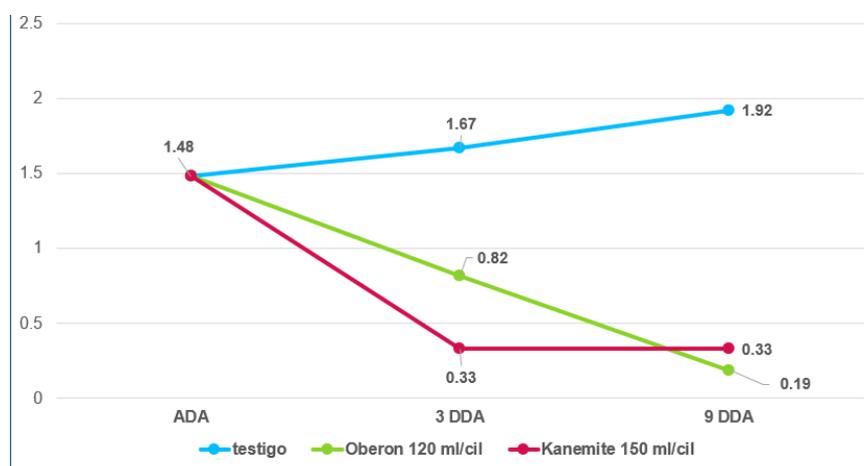


Figura 28. Dinámica poblacional de individuos de *Oligonychus punicae* en mango

Asimismo, a los tres días después de la aplicación, Kanemite presenta una eficiencia en escala Henderson y Tylton de 80.24% y Oberon una eficiencia de 50.9%. A los nueve días después de la aplicación las eficiencias son cercanas con valores de 88.54% y 90.1% para Kanemite y Oberon respectivamente, tal como se aprecia en la Figura 29 a continuación.

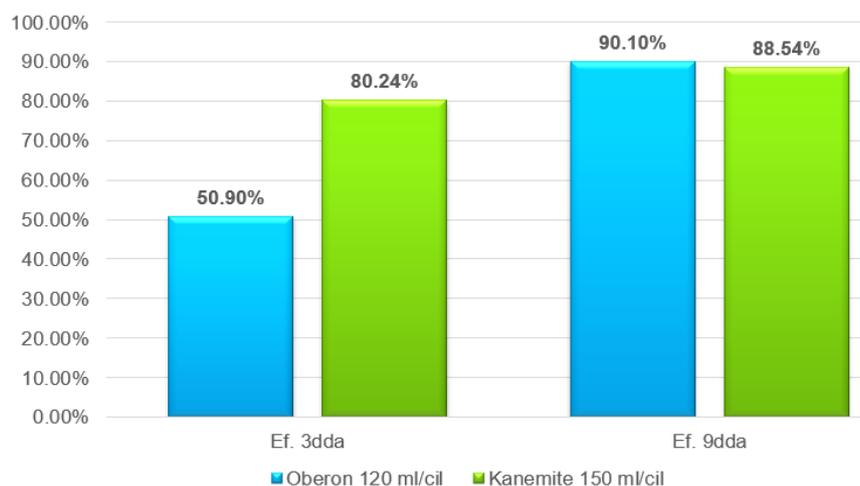


Figura 29. Eficacia H-T en el control de araña marrón en mango

Kanemite SC y Oberon SC no presentaron fitotoxicidad, y mostró buena compatibilidad con el cultivo. El tratamiento de Kanemite a 150 ml/cilindro, mostró una eficacia por encima del 80% a los tres días después de la aplicación. El tratamiento de Oberon a 120 ml/cilindro, tuvo una mejor eficacia residual, ya que a los nueve días después de la aplicación llegó al 90% de eficacia mientras que Kanemite alcanzó un valor cercano del 88% de eficacia.

4.4.2. Ensayo demostrativo de Kanemite para *Oligonychus punicae* en palto

El ensayo se realizó el 06 de abril de 2021 en Casma. Se aplicó tres hileras de palto con una máquina pulverizadora con Kanemite SC150 a dosis de 130 mL/cilindro en desarrollo de fruto tres semanas antes de la cosecha con un gasto de agua de 1400 L/ha y un testigo de detergente. La metodología fue el conteo de número de individuos (huevos, ninfas y adultos) vivos por hoja, en ocho hojas por planta (dos por cada uno de cuatro cuadrantes de la planta). Se evaluó tres hileras y tres plantas centrales por hilera a los dos días después de la aplicación y los diez días después de la aplicación. El efecto de la aplicación de Kanemite puede apreciarse en la Figura 30 a continuación.

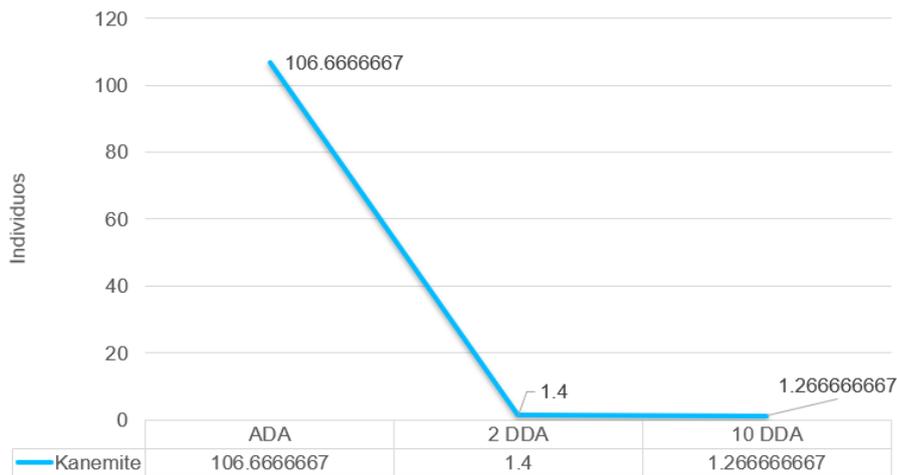


Figura 30. Dinámica poblacional de individuos de *Oligonychus punicae* en palto

El tratamiento de Kanemite a 150 ml/cilindro, mostró una eficacia por encima del 98% durante 10 días que se realizó la evaluación. No hubo reinfestación agresiva después de 7 días de la aplicación, se observó control efectivo. La aplicación se realizó en plantas que tenían una infestación alta, considerando un promedio de 107 individuos por hoja. A los dos días, sólo se observó en promedio 1,4 individuos por hojas, llegando a 1,2 individuos por hojas en el día 10. Se recomienda la aplicación de Kanemite hasta 15 días antes de la cosecha, ya que es un producto registrado para el mercado americano, europeo y asiático, con un periodo de carencia de 15 días. El producto no presentó fitotoxicidad, y mostró buena compatibilidad con el cultivo. Del mismo modo, la eficacia en escala Henderson y Tylton de Kanemite para *Oligonychus* en palto se refleja en la Figura 31 a continuación.

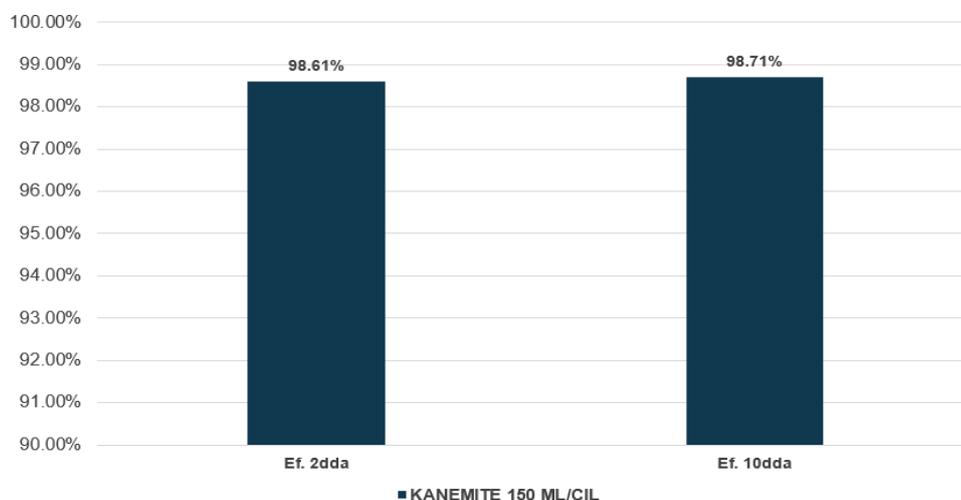


Figura 31. Eficacia H-T de Kanemite para Arañita marrón en palto

4.4.3. Ensayo exploratorio de Kanemite y otros productos para *Oligonychus punicae* en palto

Similar al anterior, se realizó un ensayo comercial de eficacia con diferentes plaguicidas para controlar *Oligonychus punicae* mediante dos aplicaciones durante el desarrollo del follaje con diez días de diferencia, la primera el 14 de junio de 2019 (momento A) y la segunda el 24 de junio de 2019 (momento B) con mochila a motor en un área de 60 m² por tratamiento, con un gasto de agua de 1108 L/ha en la provincia de Virú, La Libertad. Los tratamientos pueden apreciarse en la Tabla 6 a continuación.

Tabla 6. Tratamientos de ensayo exploratorio para *Oligonychus punicae*

N°	TRATAMIENTOS	FORMULACIÓN	INGREDIENTE ACTIVO	DOSIS	COMENTARIO
1	Sin tratar	-	-	-	-
2	Kanemite	SC150	Acequinocyl	0.06% V/V	En mezcla con Kinetic al 0.025%
3	Kanemite	SC150	Acequinocyl	0.075% V/V	En mezcla con Kinetic al 0.025%
4	Kanemite	SC150	Acequinocyl	0.1% V/V	En mezcla con Kinetic al 0.025%
5	Kanemite	SC150	Acequinocyl	0.06% V/V	En mezcla con Tritex al 0.5%
6	Kanemite	SC150	Acequinocyl	0.075% V/V	En mezcla con Tritex al 0.5%
7	Oberon	SC240	Spiromesifen	0.06% V/V	En mezcla con Kinetic al 0.025%
8	Acarisil	SC110	Etoxazole	0.03% V/V	En mezcla con Kinetic al 0.025%
9	Acramite	WP50	Bifenazate	0.05% V/V	En mezcla con Kinetic al 0.025%
10	Nealta	SC200	Cyflumetofen	1 L/ha	En mezcla con Kinetic al 0.025%

La metodología fue evaluar el número de individuos (huevos, ninfas y adultos) vivos por hoja evaluando ocho hojas por planta repartidas a dos por cada cuadrante del árbol, un día antes a la aplicación, siete, trece, 17, 27, 31, 42 y 49 días después de la aplicación. Los resultados en eficacia según escala de Henderson y Tylton en control de huevos fueron muy altos y cercanos entre los productos evaluados y pueden apreciarse en la Figura 32 a continuación.

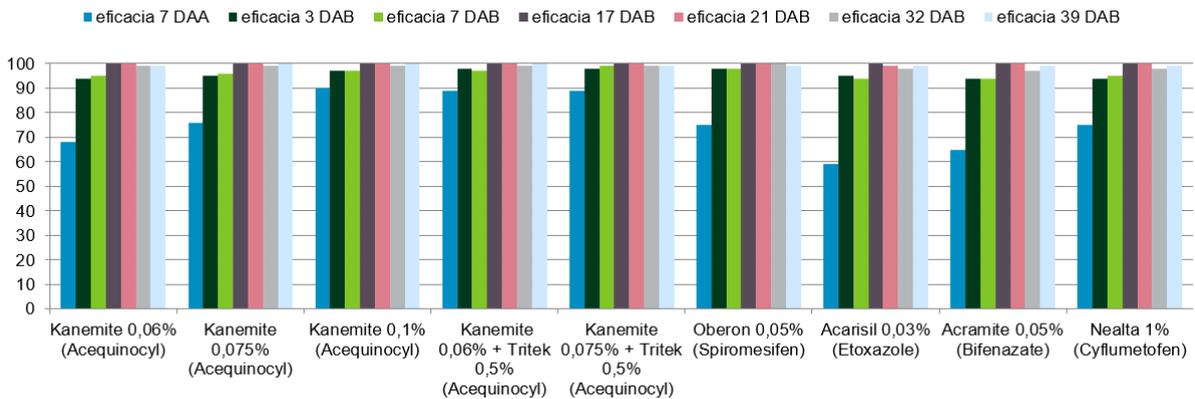


Figura 32. Eficacia H-T en el control de huevos de *Oligonychus punicae* en palto

El número de ninfas se redujo drásticamente después de la primera aplicación en el momento A, y continuó reduciéndose luego de la segunda aplicación en el momento B conforme se puede observar en la Figura 33 a continuación.

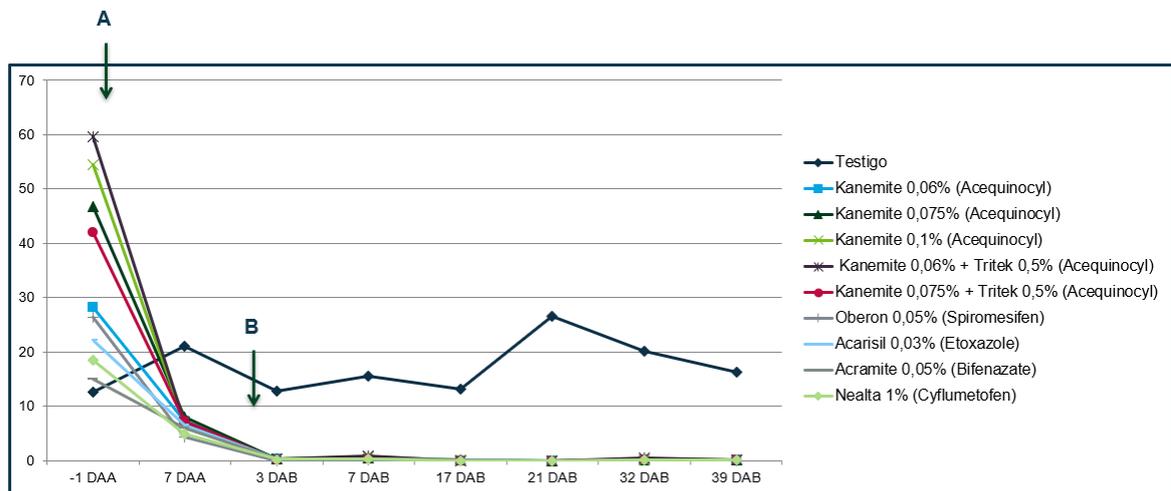


Figura 33. Dinámica poblacional de ninfas de *Oligonychus punicae* en palto

Del mismo modo, los valores de porcentaje de eficacia de acuerdo a escala de Henderson y Tylton en el control de ninfas de *Oligonychus punicae* en palto fueron bastante altos y

cercanos al 100% en las últimas evaluaciones, tal como se aprecia en la Figura 34 a continuación.

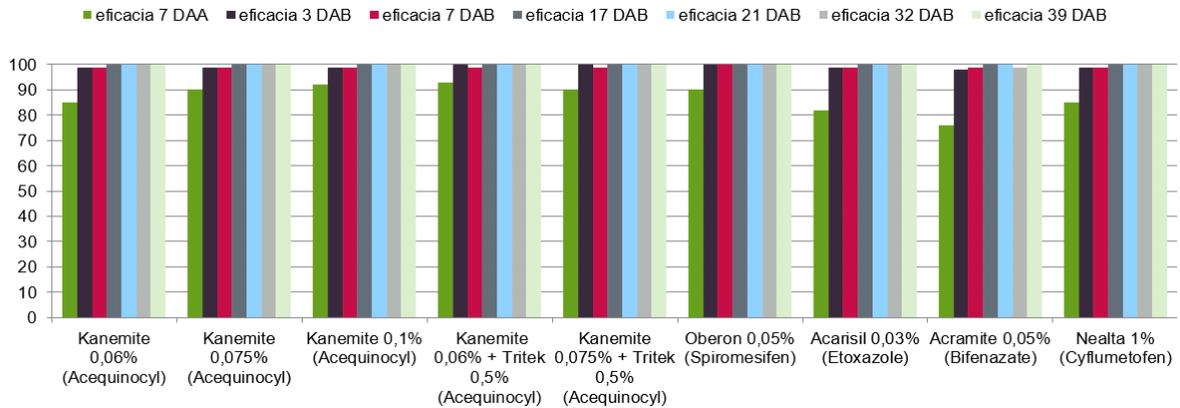


Figura 34. Eficacia H-T en control de ninfas de *Oligonychus punicae* en palto

Para los adultos, el efecto de la primera aplicación fue más demoledor, presentándose una caída drástica en el número de individuos por hoja, que fue reforzada con la segunda aplicación, como puede observarse en la Figura 35.

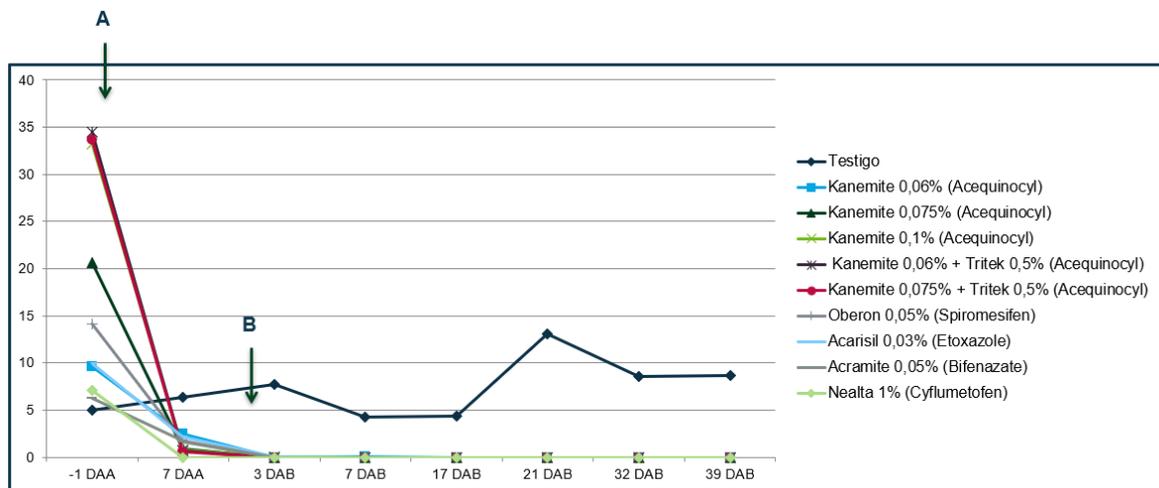


Figura 35. Dinámica poblacional de adultos de *Oligonychus punicae* en palto

Asimismo, la eficacia según escala de Henderson y Tylton para adultos de *Oligonychus punicae*, fue muy próxima al 100%, sobre todo en las últimas evaluaciones como puede visualizarse en la Figura 36 a continuación.

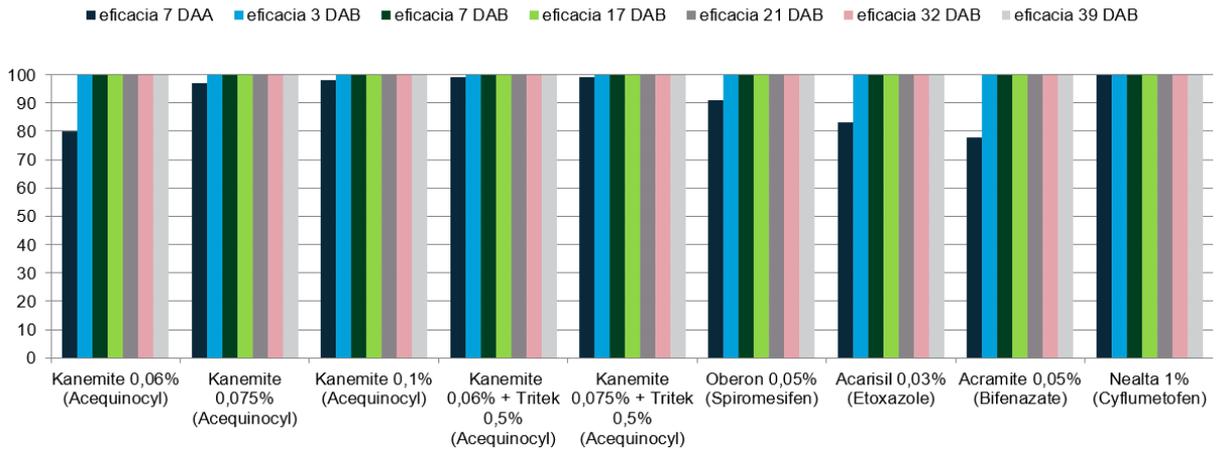


Figura 36. Eficacia H-T en control de adultos de *Oligonychus punicae* en pinto

En forma global, la dinámica poblacional del total de individuos presenta una drástica caída después de la primera aplicación en el momento A, la cual se vio reforzada y continuó decreciendo luego de la segunda aplicación en el momento B, como se aprecia en la Figura 37 a continuación.

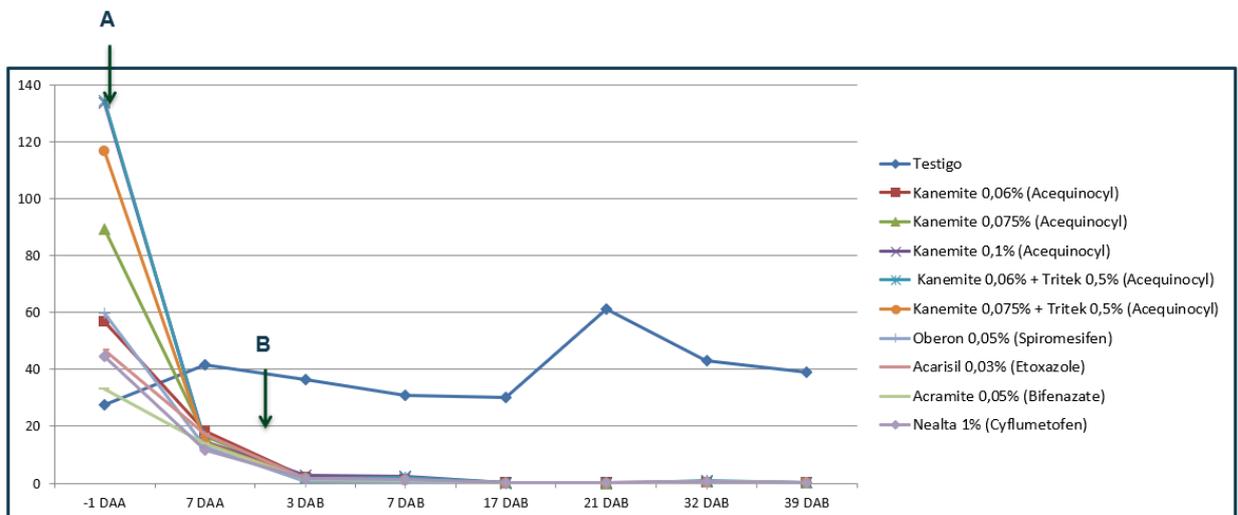


Figura 37. Dinámica poblacional del total de individuos de *Oligonychus punicae* en pinto

La eficiencia en porcentaje de acuerdo a escala de Henderson y Tylton del control del total de individuos de *Oligonychus punicae* puede apreciarse en la Figura 38 a continuación.

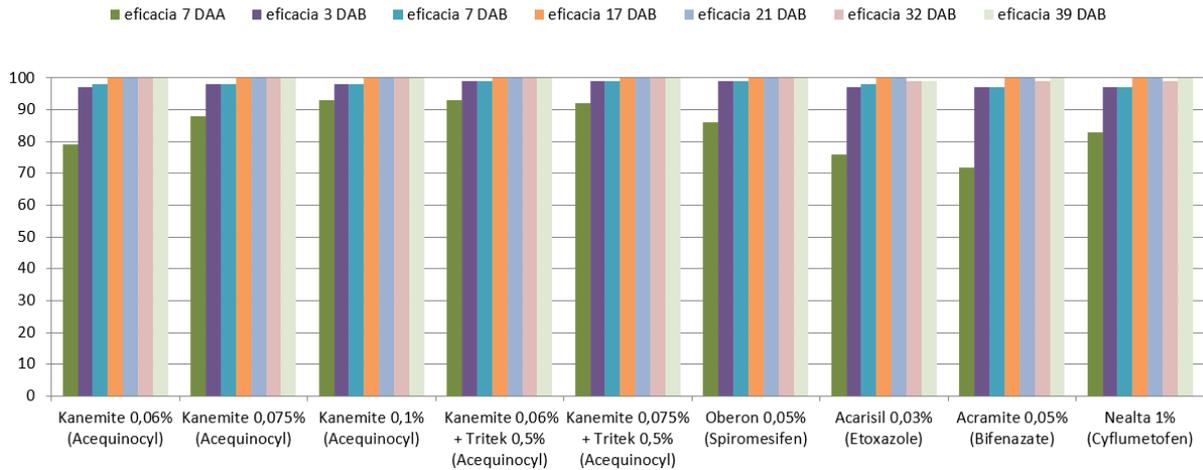


Figura 38. Eficacia H-T del control del total de individuos de *Oligonychus punicae* en palto

Los resultados de control de ninfas y adultos a los diez días después de la primera aplicación A, de Kanemite 0.075% + Tritek 0.5% y de Oberon 0.06%, pueden apreciarse visualmente en la Figura 39 a continuación.

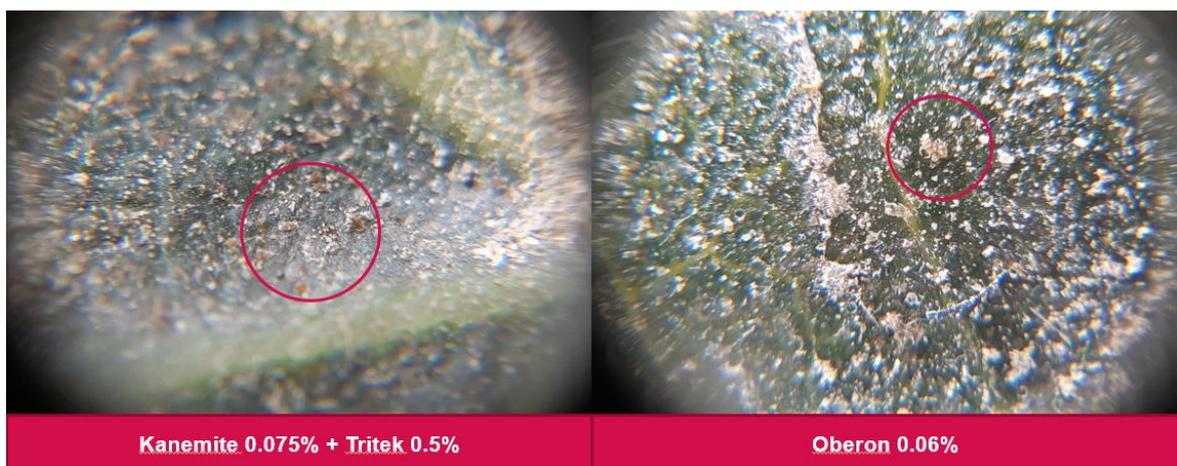


Figura 39. Resultados a 10 días después de la primera aplicación

Kanemite SC no presentó fitotoxicidad, y mostró buena compatibilidad con el cultivo, sabiendo que se realizó una segunda aplicación 10 días después de la primera aplicación. Todos los tratamientos iniciaron con una eficacia por encima del 60% en el control de huevos, sobresaliendo los controles de Kanemite a altas dosis con Tritek, y Oberon. Mientras que en el caso de ninfas se inició con una eficacia por encima del 80%, a excepción de Oberon y Nealta que iniciaron cerca al 80%.

Los tratamientos de Kanemite 0.06% y 0.075% con Trittek, presentan una buena sinergia para el control inmediato de adultos, con eficacias por encima del 90% similar a Oberon y Nealta. Este conjunto presenta un efecto knock down más rápido que Oberon. En general, a lo largo del ensayo, Kanemite en altas concentraciones con Trittek presenta una performance a la par de Oberon, Acramite y Nealta.

Con respecto a los controladores biológicos (*Amblyseius sp*, entre otros ácaros benéficos), se observa mayor actividad a partir de los 20 días después de aplicación. En casos de alta infestación, se recomienda asegurarse de lavar las plantas con alto volumen de agua antes de la aplicación.

4.5. SIVANTO PRIME SL 200 EN EL CONTROL DE *FIORINIA FIORINIAE* EN PALTO

Se realizó un ensayo exploratorio en la provincia del Santa en la región Ancash realizándose dos aplicaciones foliares con mochila a motor con gasto de agua de 1200 L/ha, la primera en un primer momento A en brotamiento el 28 de junio de 2019, y la segunda en un momento B al inicio de floración el 06 de agosto del mismo año en áreas de 60 m² por tratamiento. Los tratamientos fueron a base de Sivanto Prime con otros plaguicidas que incluyen Movento, Actara y Epingle, tal como se aprecia en la Tabla 7 a continuación.

Tabla 7. Tratamientos de ensayo de Sivanto Prime SL 200 para control de *Fiorinia fioriniae* en palto

Nº	TRATAMIENTO	For.	I.A.	INGREDIENTE ACTIVO	DOSIS	COMENTARIO
1	Testigo	-	-	-	-	-
2	Sivanto Prime	SL	200	Flupyradifurone	1 L/ha	+ Trittek 0.5%
3	Sivanto Prime	SL	200	Flupyradifurone	1.25 L/ha	+ Trittek 0.5%
4	Movento 150 OD	OD	150	Spirotetramat	1.5 L/ha	-
	Sivanto Prime	SL	200	Flupyradifurone	1 L/ha	
5	Actara	WG	25	Thiamethoxam	0.9 kg/ha	+ Trittek 0.5%
6	Epingle	EC	100	Pyriproxyfen	0.1% V/V	+ Trittek 0.5%

La metodología fue evaluar el número de individuos vivos por hoja un día antes de la aplicación, seis, catorce, 24, 33, 39, 47, 55 y 60 días después de la aplicación.

El número de individuos vivos se reduce drásticamente luego de la primera aplicación en todos los tratamientos y continúa reduciéndose en días posteriores y posteriormente a la segunda aplicación, tal como se aprecia en la Figura 40 a continuación.

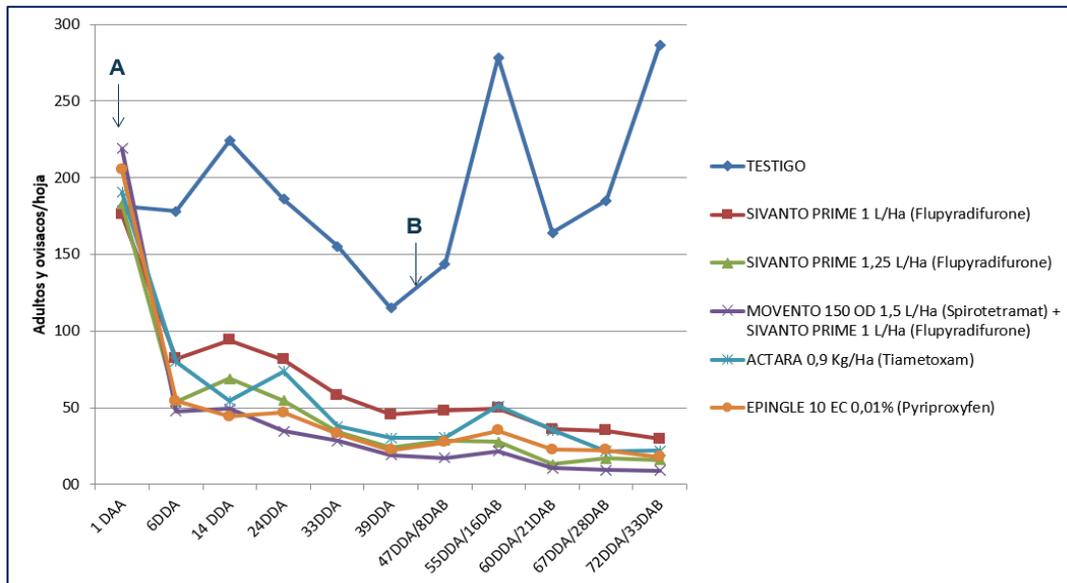


Figura 40. Dinámica poblacional de adultos y ovisacos de *Fiorinia fioriniae* en palto

Sivanto Prime a 1.25 L/ha presenta una performance mucho mejor que Sivanto Prime a 1L/ha con valores similares a los de Epingle y Movento. Los porcentajes de eficacia en control de adultos y ovisacos de *Fiorinia fioriniae* de según escala de Henderson y Tylton se pueden visualizar en la Figura 41 a continuación.

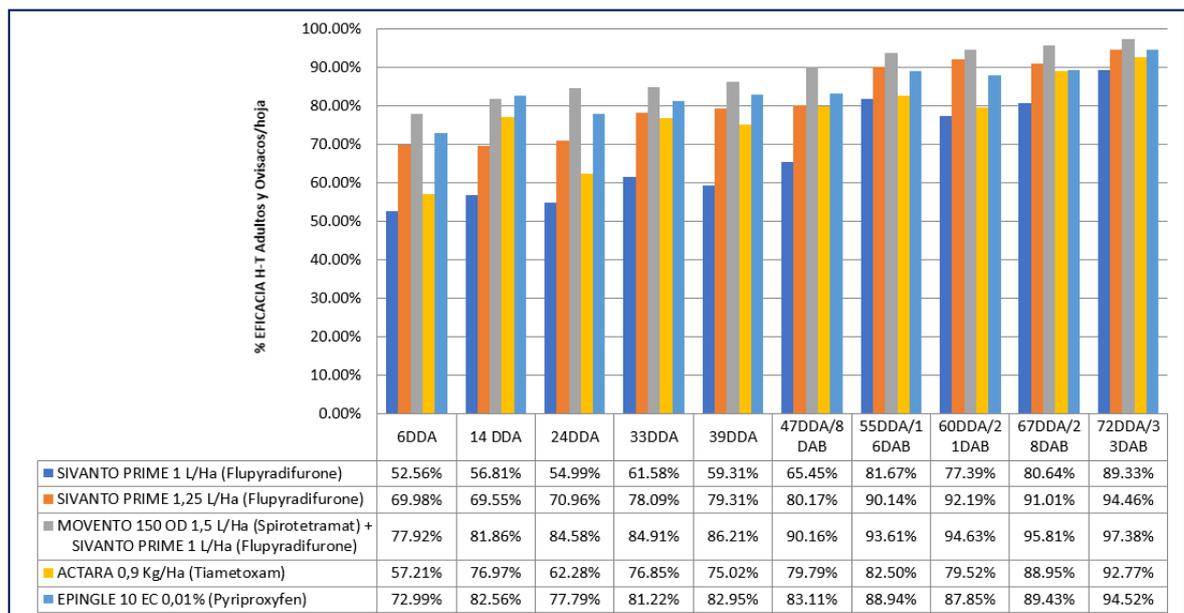


Figura 41. Eficacia H-T en adultos y ovisacos de *Fiorinia fioriniae* en palto

Los efectos de Sivanto a 1 L/ha, Sivanto a 1.25 L/ha y Movento a 1.5 L/ha a los 33 y 60 días después de la aplicación pueden apreciarse gráficamente en las figuras 42 y 43 a continuación.

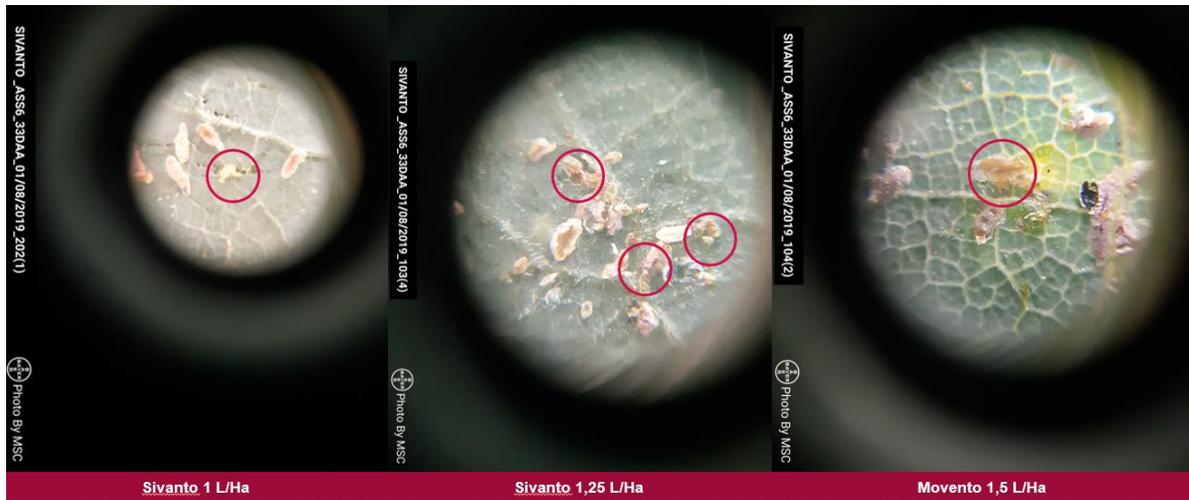


Figura 42. Resultados de ensayo de control para *Fiorinia fioriniae* en palto a los 33 días después de la aplicación



Figura 43. Resultado de ensayo para control de *Fiorinia fioriniae* en palto a los 60 días después de la aplicación

Sivanto 1 L/ha + Trittek tiene una performance muy baja al inicio, con una eficacia poco mayor al 50%, sin alcanzar el 70 % de eficacia. Luego de la segunda aplicación la eficacia llega a alrededor del 90%.

Sivanto 1,25 L/Ha presenta un desarrollo de su eficacia similar a Movento 1,5 L/Ha, iniciando con una eficacia por encima de 70 % y finalizando con eficacias mayores al 90%, además de una buena residualidad con más de 40 días de control óptimo.

4.6. VAYEGO SC 200 PARA CONTROL DE LEPIDÓPTEROS

El ingrediente activo de Vayego SC 200 Tetraniliprole el cual tiene efecto sobre lepidópteros como son *Elasmopalpus lignosellus* en espárrago, *Heliothis virescens* en espárrago y en pimiento y *Spodoptera frugiperda* en maíz y arroz.

4.6.1. Ensayo de Vayego SC 200 para control de *Elasmopalpus lignosellus* en espárrago

Para *Elasmopalpus lignosellus* en espárrago UF115 en el distrito de Paiján en La Libertad, se aplicó áreas de 20 metros lineales el 03 de mayo de 2019 en momento de aplicación de desarrollo de follaje con un gasto de agua de 2500 L/ha. La metodología fue evaluar número de larvas o brotes dañados por metro lineal un día antes de la aplicación y tres, siete y catorce días después de la aplicación. Los tratamientos con Vayego, Absolute (Spinetoram), Coragen (Chlorantraniliprole) y Preza (Cyantraniliprole) con sus respectivas dosis y los resultados en el control de larvas pequeñas (L1-L3) pueden apreciarse en la Figura 44 a continuación.

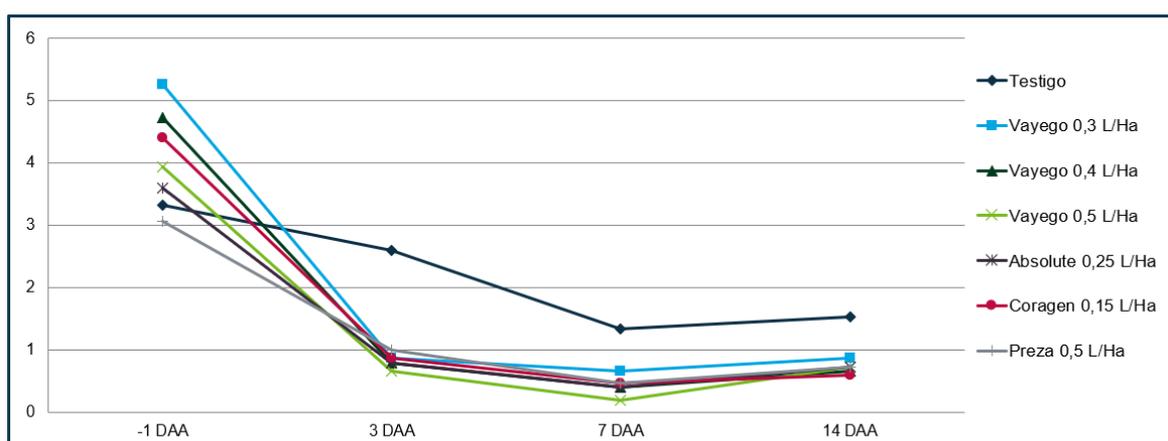


Figura 44. Dinámica poblacional de larvas pequeñas (L1-L3) de *Elasmopalpus lignosellus* en espárrago

Luego de la drástica reducción de larvas pequeñas en la evaluación de tres y siete días después de la aplicación, se visualiza una ligera recuperación de la población de estas larvas

al día catorce. La eficacia en escala Henderson y Tylton en el control de larvas pequeñas, puede apreciarse en la Figura 45 a continuación.

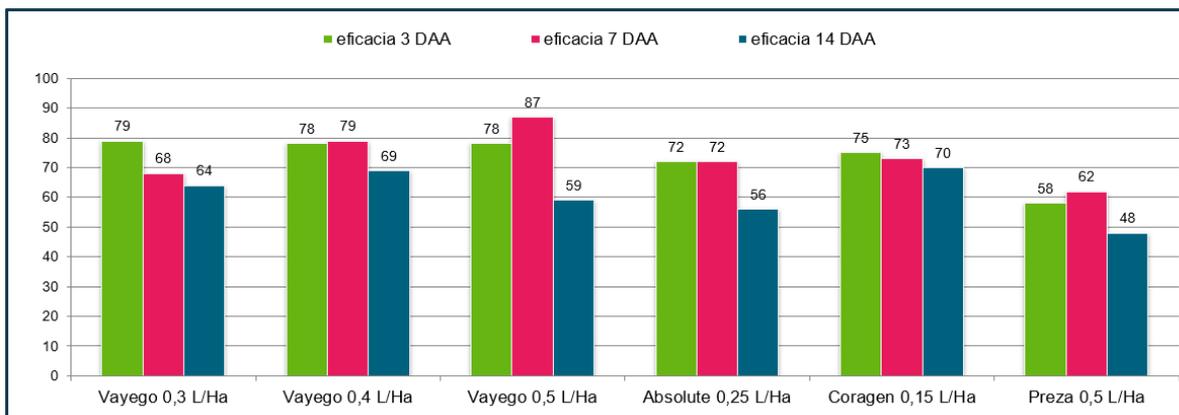


Figura 45. Eficacia H-T en el control de larvas pequeñas(L1-L3) de *Elasmopalpus lignosellus* en espárragos

El tratamiento de Vayego a 0.5 L/ha presentó el valor de eficacia más alto en la segunda evaluación a los siete días después de la aplicación y Coragen a 0.15 L/ha el mejor efecto residual con una eficacia de 70% a los 14 días después junto con Vayego a 0.4 L/ha con 69%. Para el caso de larvas grandes (L4-L6) el efecto fue mejor a los 14 días después de la aplicación tal como se aprecia en la Figura 46.

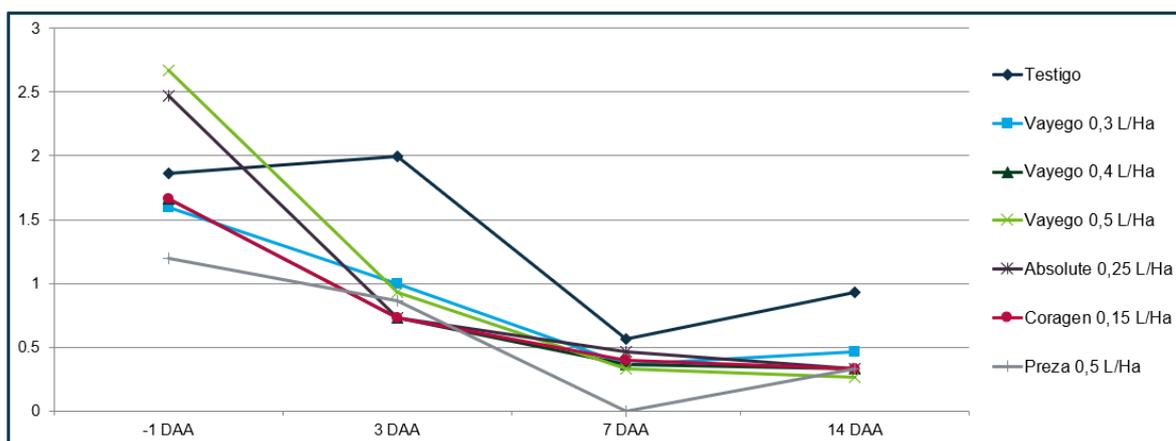


Figura 46. Dinámica poblacional de largas grandes (L4-L6) de *Elasmopalpus lignosellus* en espárrago

Con respecto al porcentaje de eficacia en escala Henderson y Tylton en el control de larvas grandes (L4-L6), mejor tratamiento fue Vayego a 0.5 L/ha con 82% y 80% en las evaluaciones de siete y catorce días después y Absolute a 0.25 L/ha presentó el mayor valor tres días después con 72%, como se aprecia en la Figura 47 a continuación.

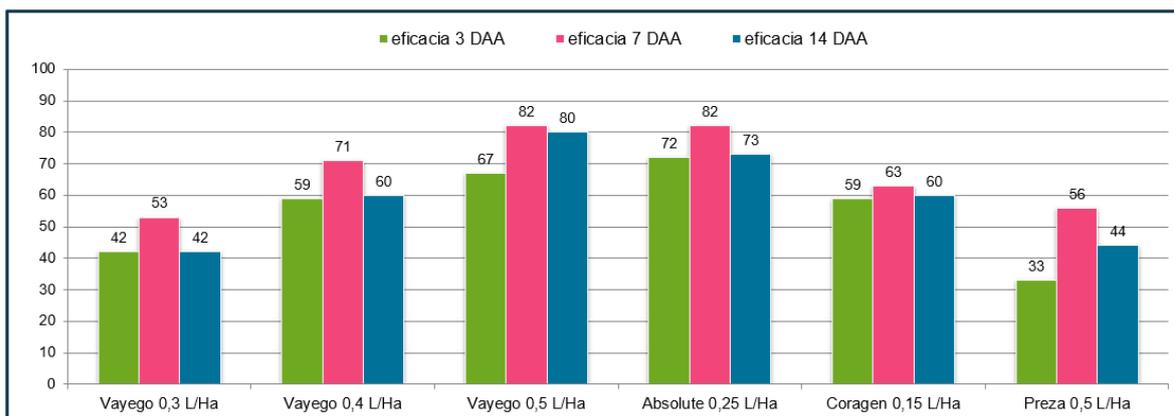


Figura 47. Eficacia H-T en control de larvas grandes (L4-L6) de *Elasmopalpus lignosellus* en espárrago

La dinámica poblacional del total de larvas puede apreciarse en la Figura 48 a continuación.

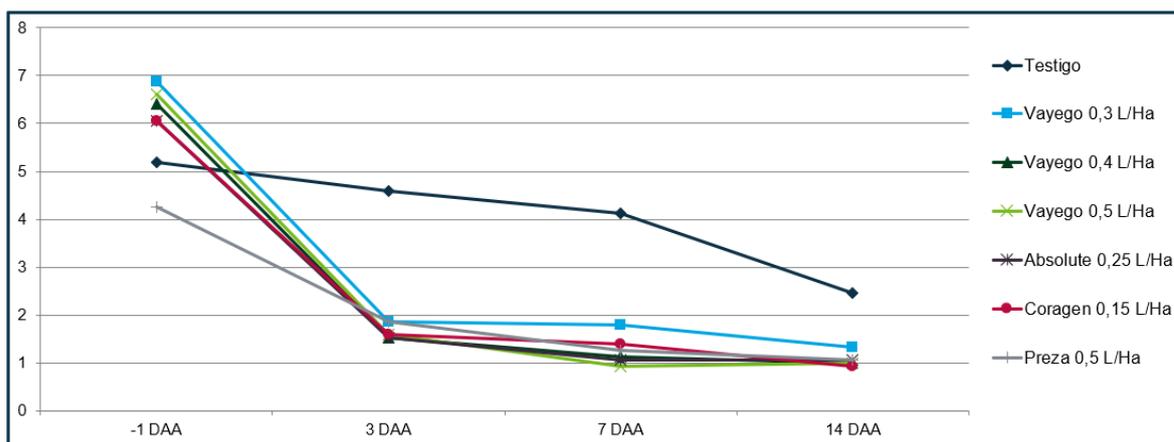


Figura 48. Dinámica poblacional del total de larvas de *Elasmopalpus lignosellus* en espárrago

Puede notarse una reducción en el total de larvas a los tres y siete días después de la aplicación y una tendencia a estabilizarse con ligera disminución en la evaluación del día catorce. La eficacia Henderson y Tylton del total de larvas puede apreciarse en la Figura 49 a continuación.

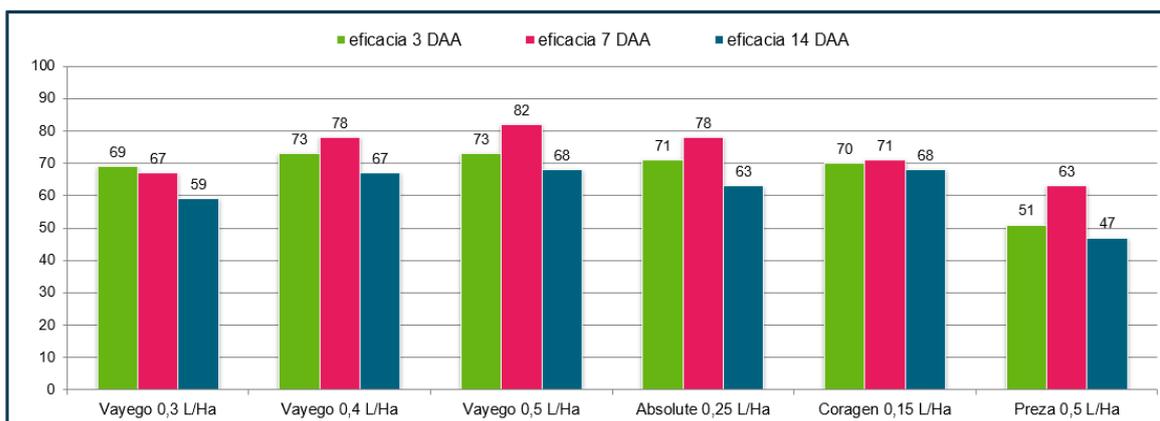


Figura 49. Eficacia H-T en control del total de larvas (L1-L6) de *Elasmopalpus lignosellus* en espárrago

Se puede observar que Vayego 0,4 L/Ha tuvo una performance similar a Absolute 0,25 L/Ha en el control de larvas L1 – L3 de *Elasmopalpus lignosellus*. Mientras que Vayego 0,5 L/Ha tuvo el control más eficiente de este tipo de larvas a los 7 dda.

Vayego 0,5 L/Ha y Absolute 0,25 L/Ha tuvieron un comportamiento similar en el control de larvas L4 – L6 de *Elasmopalpus lignosellus*, sin embargo, este control es más lento frente al control de larvas más pequeñas.

En general, Vayego a altas dosis presenta una performance similar a los estándares del mercado, Absolute y Coragen; sin embargo, se trata de concentraciones que duplican a las dosis de los estándares del mercado, y aun así no se tienen diferencias significativas.

4.6.2. Ensayo de Vayego SC 200 para control de *Heliothis virescens* y *Pseudoplusia includens* en espárrago

Se realizó la evaluación de tratamientos de aplicación a mochila a motor de 20 metros lineales durante de desarrollo de follaje el 22 de mayo de 2019 con un gasto de agua de 350 L/ha en el distrito de Paiján en la región La Libertad. Se evaluaron 20 metros lineales por tratamiento y la metodología fue evaluar número de larvas por metro lineal un día antes de la aplicación, tres, siete y doce días después de la aplicación. Los otros plaguicidas evaluados fueron nuevamente Absolute (Spinetoram), Coragen (Chlorantraniliprole), Preza (Cyantraniliprole) y además Envivo (virus de la polihedrosis nuclear). Los tratamientos y resultados de control sobre larvas pequeñas (L1-L3) de *Heliothis virescens* pueden apreciarse en la Figura 50 a continuación.

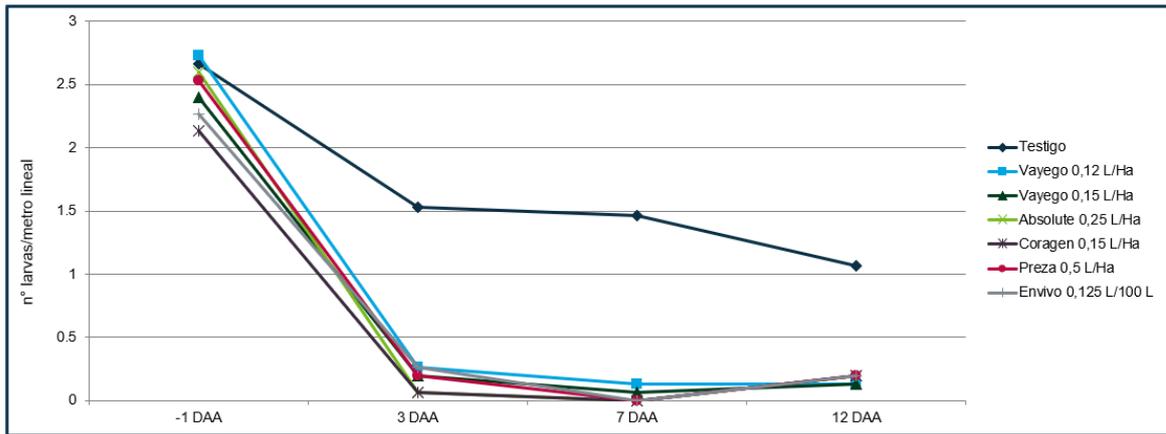


Figura 50. Dinámica poblacional de larvas pequeñas (L1-L3) de *Heliothis virescens*

El efecto del control de los tratamientos a los tres días después de la aplicación es radical y se mantiene hasta la evaluación de siete días después, sin embargo, la población presenta una ligera recuperación a los doce días, la cual puede apreciarse mejor con la disminución de la eficacia según escala Henderson y Tylton en la última evaluación a los doce días después de la aplicación como puede apreciarse en la Figura 51.

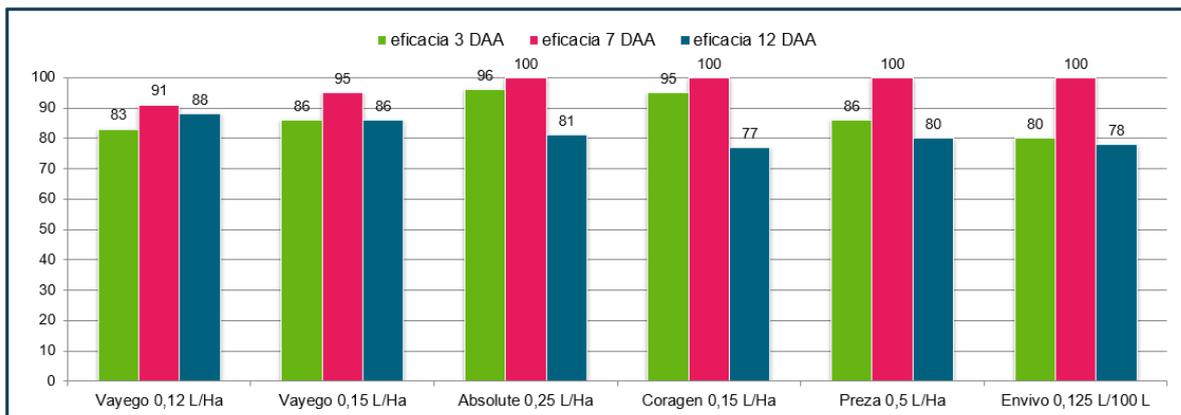


Figura 51. Eficacia H-T en el control de larvas pequeñas (L1-L3) de *Heliothis virescens* en espárrago

Con respecto al control de larvas grandes (L4-L6), el comportamiento es similar a los tres y siete días después de la aplicación, pero el poder residual es ligeramente superior que en el caso de larvas pequeñas en la última evaluación a los doce días después como puede apreciarse en la Figura 52 a continuación.

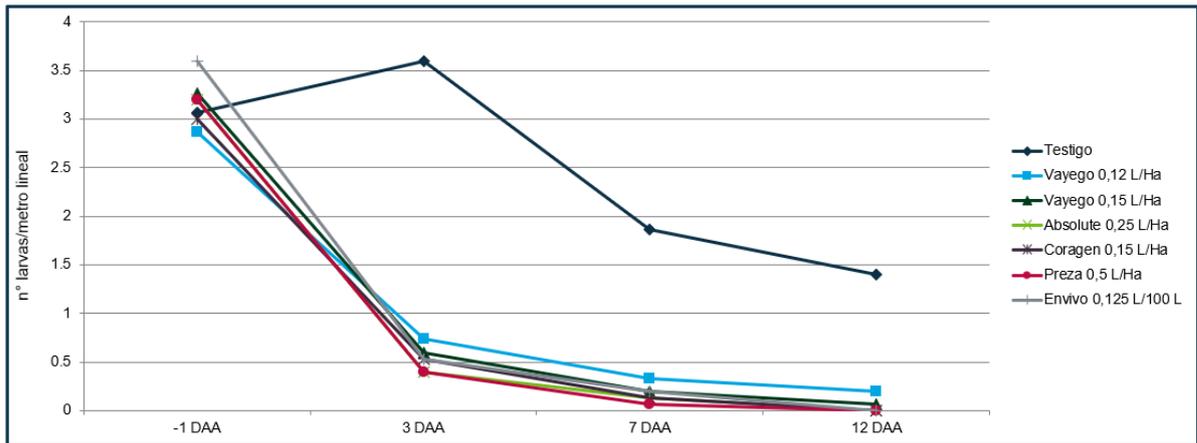


Figura 52. Dinámica poblacional de larvas grandes (L4-L6) de *Heliothis virescens* en espárrago

Esta tendencia en larvas grandes se ve reflejada en el porcentaje de eficacia en escala Henderson y Tylton de los tratamientos a doce días después de la aplicación, las cuales son superiores a las evaluaciones anteriores de tres y siete días, como puede apreciarse en la Figura 53 a continuación.

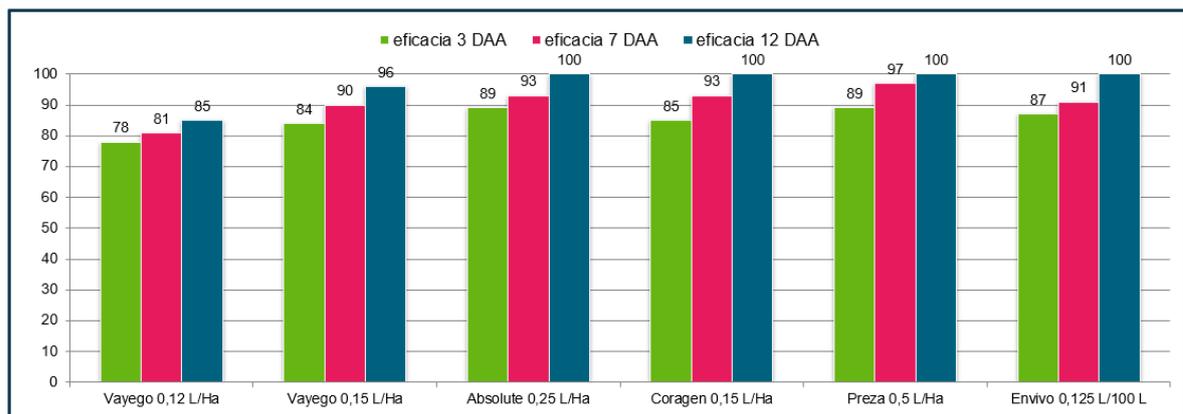


Figura 53. Eficacia H-T en control de larvas grandes (L4-L6) de *Heliothis virescens* en espárrago

En la tercera evaluación después de la aplicación a los doce días, en larvas grandes la eficacia tiene una tendencia ascendente en todos los tratamientos con una performance ligeramente inferior en los tratamientos con Vayego.

Finalmente, sacando el promedio del total de larvas, la tendencia general es a una ligera disminución de la población total de largas y de la eficiencia H-T pero no tan marcada, como puede apreciarse en las Figuras 54 y 55 a continuación.

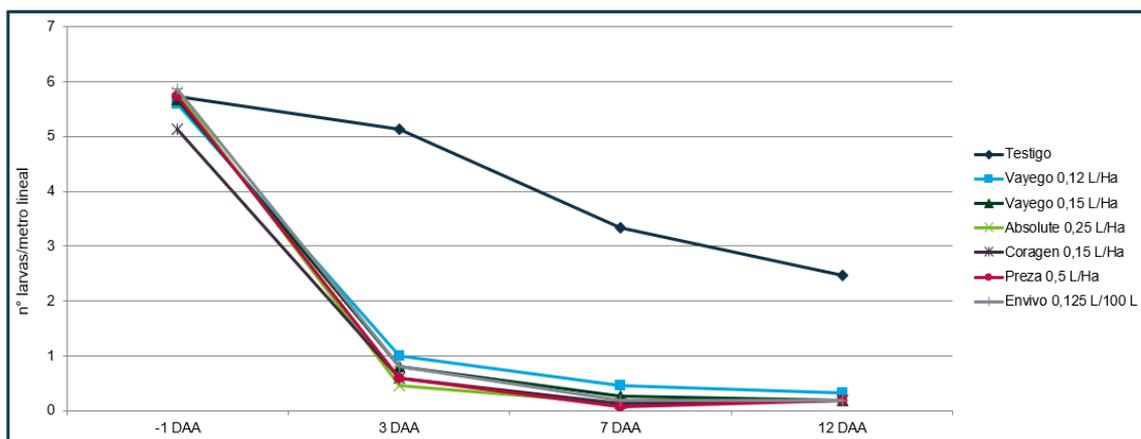


Figura 54. Dinámica poblacional del total de larvas de *Heliothis virescens* en espárrago

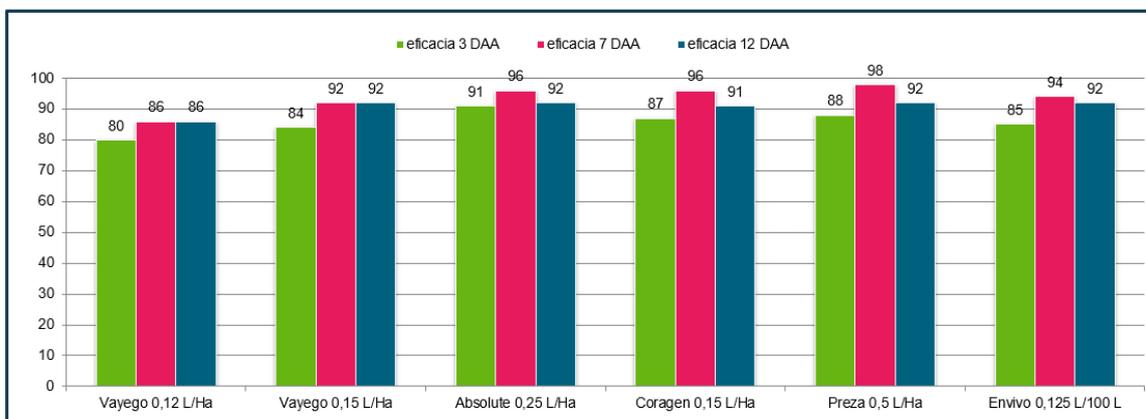


Figura 55. Eficacia H-T en control de total de larvas (L1-L6) de *Heliothis virescens* en espárrago

A su vez, la aplicación de estos productos tiene un efecto de control sobre *Pseudoplusia includens*, la cual es nuevamente marcada a los tres días después de la aplicación y cuyo efecto aumenta ligeramente hasta la evaluación de siete días, sin embargo se presentan comportamientos variados en el número de individuos y eficacia H-T en control de larvas pequeñas (L1-L3) pero con una tendencia a la reducción de eficacia y el caso particular del Absolute a 0.25 L/ha con una eficacia total en las tres evaluaciones, como puede apreciarse en las Figuras 56 y 57 a continuación.

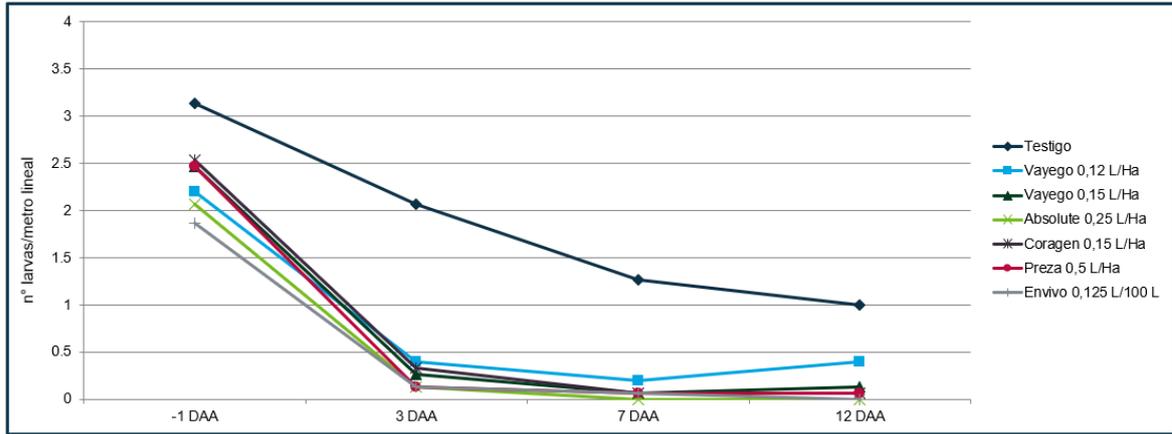


Figura 56. Dinámica poblacional de larvas pequeñas (L1-L3) de *Pseudoplusia includens* en espárrago

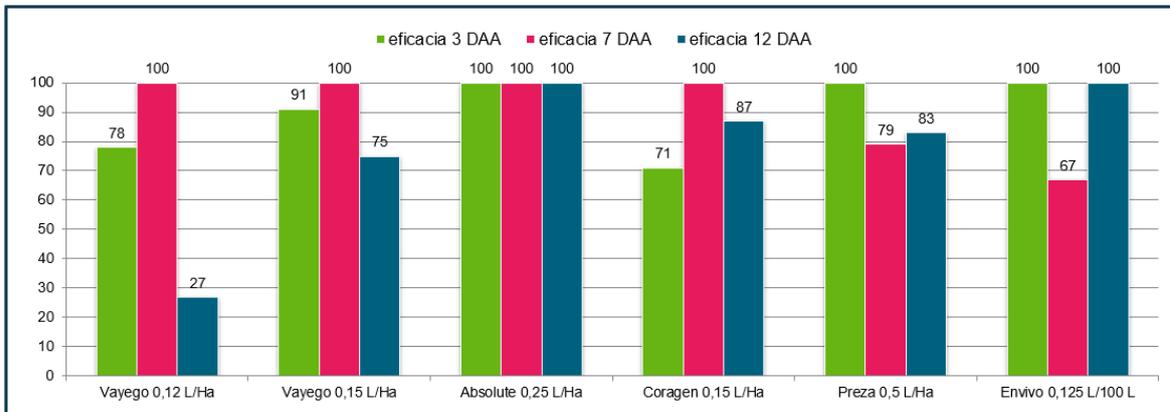


Figura 57. Eficacia H-T en el control de larvas pequeñas (L1-L3) de *Pseudoplusia includens* en espárrago

En el caso de larvas grandes (L4-L6), la disminución de la población fue constante en las tres evaluaciones después de la aplicación y el porcentaje de la eficacia H-T continuó con una tendencia al alza hasta la tercera evaluación donde casi la totalidad de tratamientos alcanzaron el 100% de eficacia, como puede apreciarse en las Figuras 58 y 59 a continuación.

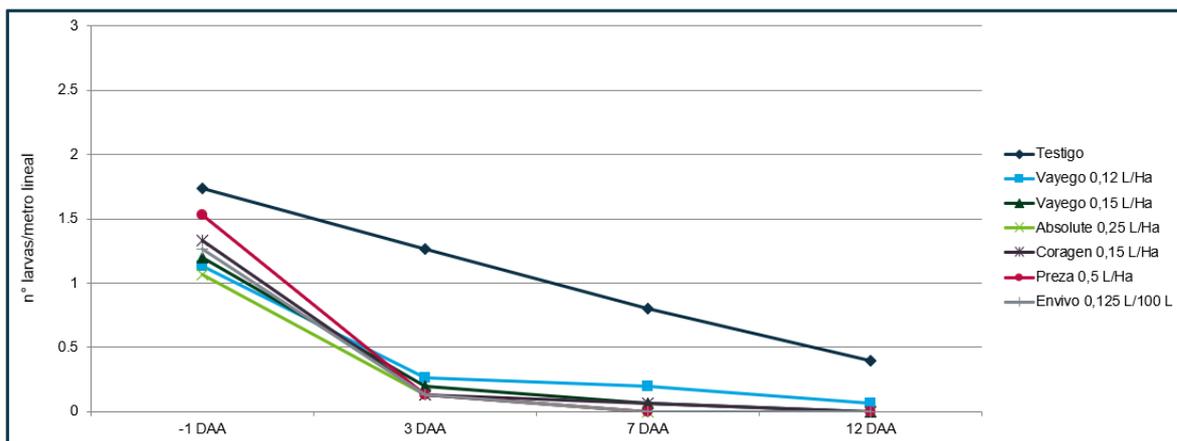


Figura 58. Dinámica poblacional de larvas grandes (L4-L6) de *Pseudoplusia includens* en espárrago

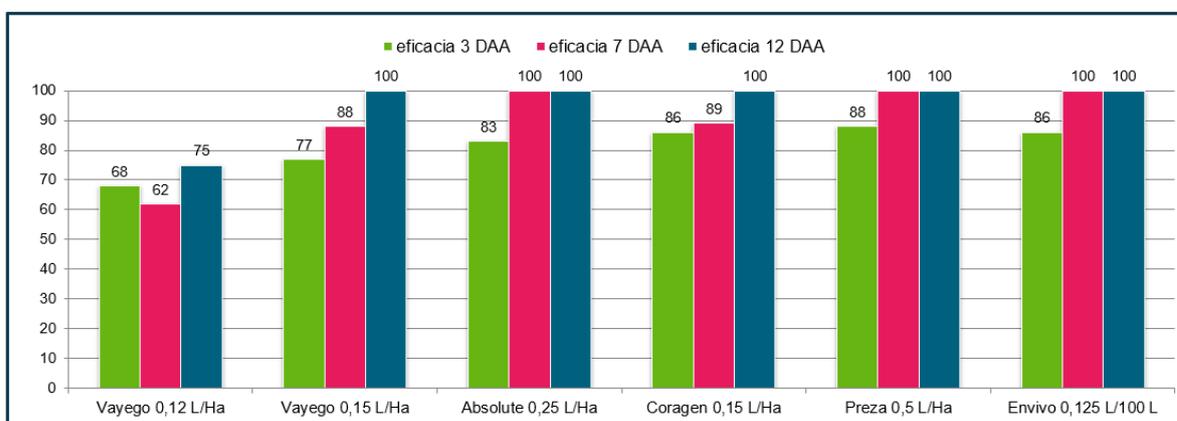


Figura 59. Eficacia H-T en el control de larvas grandes (L4-L6) de *Pseudoplusia includens* en espárrago

Se observa que todos los tratamientos inician con similar control en cuanto a larvas de primeros estadios de *Heliothis virescens*, con eficacias por encima del 80%. Por otro lado, el control de últimos estadios es similar entre Vayego de 0,15 L/Ha y los estándares del mercado.

En el control de *Pseudoplusia includens*, se observa que el inicio del control es lento para Vayego 0,12 L/Ha y Coragen 1,5 L/Ha. Mientras que Vayego 0,15 L/Ha se comporta de manera similar a Absolute 0,25 L/Ha.

Vayego 0,15 L/Ha tiene un rápido efecto en larvas de lepidópteros, desde la aplicación, muy similar a los estándares del mercado, con una residualidad mayor a 12 días.

4.6.3. Ensayo de Vayego en el control de *Spodoptera frugiperda* en maíz

Se realizó un ensayo en maíz en el Distrito de Chao en la provincia de Virú en la región La Libertad aplicando con mochila a palanca y un gasto de 400 L/ha, 20 metros lineales por tratamiento el 25 de junio de 2019 al momento de desarrollo de follaje con una altura de planta de 60 cm. La metodología fue evaluar número de larvas por planta un día antes de la aplicación, cuatro, diez y trece días después de la aplicación. Adicional al Vayego, se utilizó como tratamientos Proclaim (Emamectin benzoate), Absolute (Spinetoram) y Coragen (Chlorantraniliprole). Los tratamientos y su efecto en larvas pequeñas puede apreciarse en la Figura 60 a continuación.

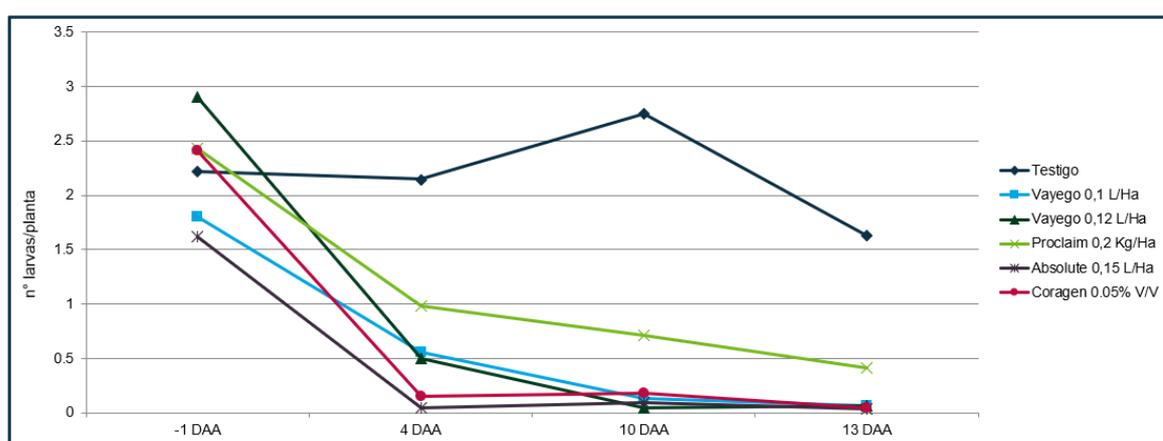


Figura 60. Dinámica poblacional de larvas pequeñas (L1-L3) de *Spodoptera frugiperda* en maíz

El control de larvas pequeñas de *Spodoptera frugiperda* en maíz ejercido por los tratamientos puede apreciarse mejor con el porcentaje de eficacia H-T como se muestra en la Figura 61 a continuación.

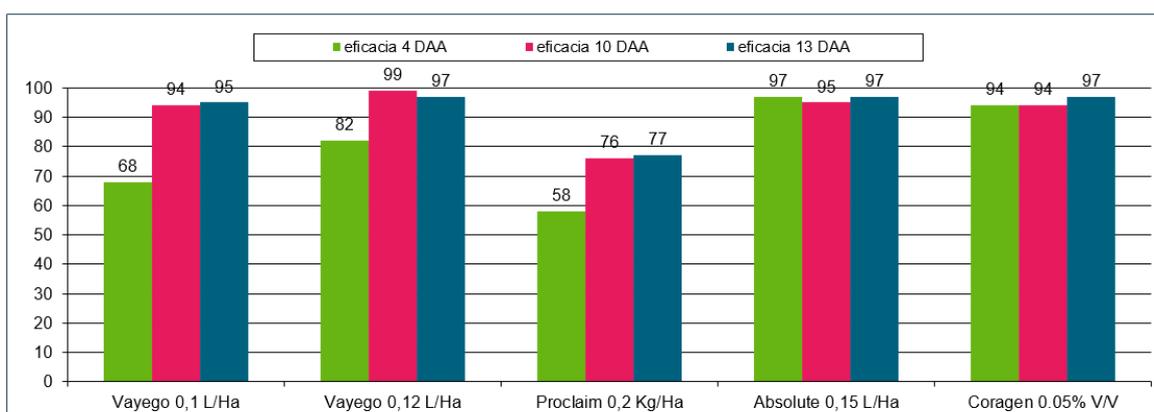


Figura 61. Eficacia H-T en el control de larvas pequeñas (L1-L3) de *Spodoptera frugiperda* en maíz

El control a los diez y trece días después es superior en los tres primeros tratamientos con un rendimiento muy inferior por parte del tratamiento con Proclaim en general, y a su vez se mantuvo constante a niveles máximos para los tratamientos con Absolute y Coragen que mostraron un mejor desempeño.

Para el caso de larvas grandes (L4-L6), todos los tratamientos mostraron una reducción en las tres evaluaciones posteriores a la aplicación, así como un aumento del porcentaje de eficacia H-T notoria en la tercera evaluación posterior a los trece días, excepto en el tratamiento de Proclaim como puede apreciarse en las figuras 62 y 63 a continuación.

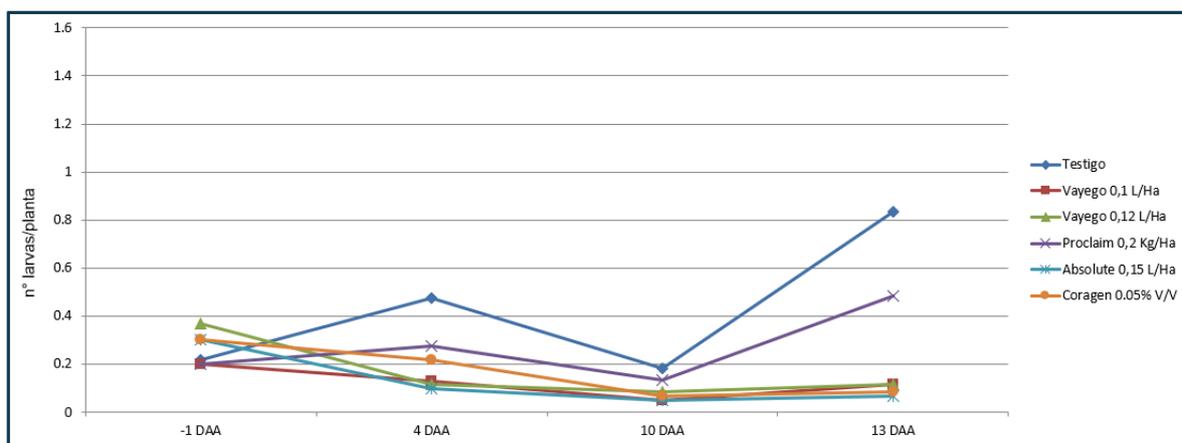


Figura 62. Dinámica poblacional de larvas grandes (L4-L6) de *Spodoptera frugiperda* en maíz

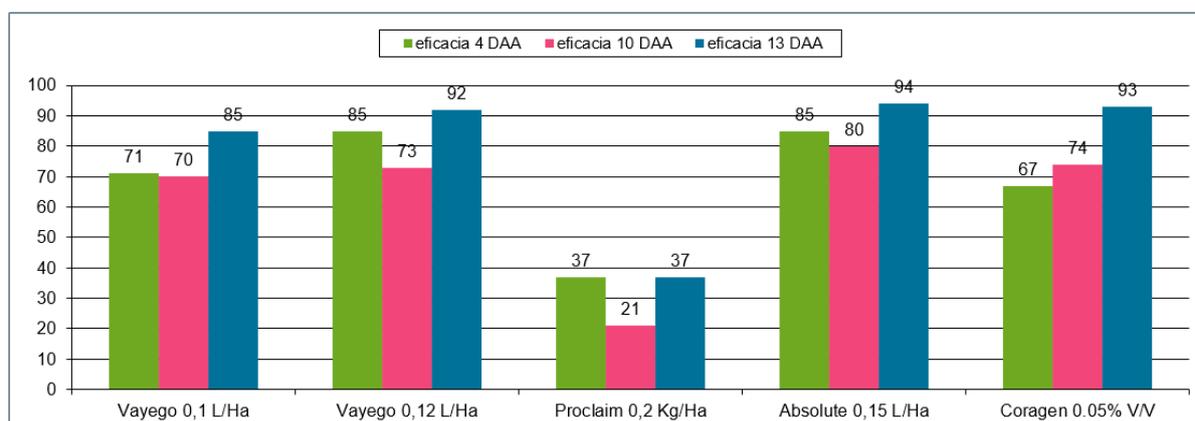


Figura 63. Eficacia H-T en el control de larvas grandes (L4-L6) de *Spodoptera frugiperda* en maíz

Se puede observar que Absolute 0,15 L/Ha, Coragen 0.05% y Vayego 0,12 L/Ha tuvieron una performance más destacable en el control de larvas pequeñas de *Spodoptera frugiperda*, iniciando con una eficacia mayor al 80%.

Absolute 0,15 L/Ha y Vayego 0,12 L/Ha se diferencian en tener un efecto más rápido en el control de larvas de estadios mayores en comparación a los estándares del mercado, con una eficacia de 85%. En general, Vayego 0,15 L/Ha tiene un comportamiento similar a los estándares del mercado, Absolute y Coragen mantienen una residualidad mayor a 12 días y manteniendo la dosis en el rango de los productos establecidos.

Finalmente, en el tratamiento Vayego 0,12 L/Ha se encontraron posturas, las cuales no llegaron a completar su ciclo, demostrando así el poder ovicida del producto.

V. CONCLUSIONES

- Los principales clientes de la empresa en la región Ancash en orden de importancia son el mayorista ALC Agrologistics, los endusers y los distribuidores.
- Los productos de la línea de Bayer más vendidos con los tres tipos de clientes en la región Ancash son Absolute, Antracol, Alliete y Movento.
- El personal de ventas de la empresa difunde los productos a través de una serie de métodos de enseñanza como la charla, el día de campo y los ensayos demostrativos de eficacia, para una adecuada promoción y adopción de los plaguicidas de la marca.

VI. RECOMENDACIONES

- La empresa debe seguir dando una atención y acompañamiento de calidad para la fidelización de sus clientes actuales en la región Ancash además de expandir su cartera de clientes.
- La línea de productos de Bayer debe estar sujeta a una constante mejora e innovación para responder a las necesidades del mercado presentes y futuras.
- La empresa debe continuar con el reclutamiento de jóvenes profesionales de ciencias agrarias y capacitarlos en estrategias de ventas y métodos de extensión agraria para el logro de las metas de ventas

VI. BIBLIOGRAFÍA

- Abernathy, W., & Clark, K. (1985). Innovation: Mapping the winds of creative destruction. *Research Policy*, 14: 3-22. [https://doi.org/10.1016/0048-7333\(85\)90021-6](https://doi.org/10.1016/0048-7333(85)90021-6)
- Bedmar, F. (2011). ¿Qué son los plaguicidas? *Ciencia hoy*, 21, 122, 10-16. <https://www.agro.uba.ar/users/semmarti/Usotierra/CH%20Plaguicidas%20fin.PDF>
- Cisneros, F. (2012). *Control Químico de las Plagas Agrícolas*. Lima: Sociedad Entomológica del Perú.
- Douthwaite, B. (2002). *Enabling Innovation: A Practical Guide to Understanding and Fostering Technological Change*. Zed Books, ISBN 1856499715. https://www.researchgate.net/publication/283562704_Enabling_Innovation_A_Practical_Guide_to_Understanding_and_Fostering_Technological_Change
- Engel, P. (1997). The social organization of innovation: A focus on stakeholder interaction. Royal Tropical Institute The Netherlands. <https://es.scribd.com/document/378479445/Engel-Paul-La-Organizacion-social-de-la-innovacion>
- Eveland, J. (1979). Issues in using the concept of "adoption of innovations". *Journal of Technology Transfer IV*: 1-13.
- FAO, (2003). *Código Internacional de Conducta para la Distribución y Utilización de Plaguicidas*. ISBN 92-5-304914-6. https://www.sica.int/busqueda/busqueda_archivo.aspx?Archivo=odoc_54232_1_21102010.pdf
- Global Forum por Rural Advisory Services [GFRAS], (2016). Módulo 2: Métodos y herramientas de Extensión. En *New Extensionist*. (Trad. María Fernanda González para IICA). Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura [IICA]. <https://www.g-fras.org/es/component/phocadownload/category/70-new-extensionist-learning-kit-nelk.html?download=918:nelk-modulo-2-revision-de-los-metodos-y-herramientas-de-extension> .

- Hall, A., Dijkman, J., Sulaiman, R. (2009). *Rethinking investment in agricultural innovation*. News bulletin. United Nations University
https://www.researchgate.net/publication/316736698_Rethinking_investment_in_agricultural_innovation
- Hall, A., Mytelka, L., & Oyeyinka, B. (2005). *Innovation Systems: Implications for Agricultural Policy and Practice*. Institutional Learning and Change Initiative.
https://www.researchgate.net/publication/241483440_Innovation_Systems_Implications_for_agricultural_policy_and_practice
- Hall, A., Sulaiman, R., Clark, N. Yoganard, B. (2003). From measuring impact to learning institutional lessons: an innovation systems perspective on improving the management of international agricultural research. *Agricultural systems*, 78 (2), 213-241.
[https://doi.org/10.1016/S0308-521X\(03\)00127-6](https://doi.org/10.1016/S0308-521X(03)00127-6)
- Hidalgo, C. (2012). *Registro Fitosanitario de Plaguicidas: Fundamentos técnicos*. Escazú, Costa Rica: CropLife Latin America.
https://www.afipa.cl/web1/files/documentos/Registro_Fitosanitario_Plaguicidas_2013.pdf
- Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria [INTA], (s.f.). *Manual del Extensionista: Proyecto de Fortalecimiento de la Piscicultura Rural*.
https://inta.gov.ar/sites/default/files/script-tmp-ipafnea_-_manual_extens_pisc_rural.pdf
- Leeuwis, C. (2004). *Communication for Rural Innovation: Rethinking Agricultural Extension*. Third edition. Blackwell Science Ltd.
<https://www.modares.ac.ir/uploads/En-Agr.Doc.AgriculturalExtension.3.pdf>
- Magill, K., & Rogers, E. (1981). Federally sponsored demonstrations of technological innovations. *Knowledge: Creation, Diffusion, Utilization*, 3 (1), 23-42.
<https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/107554708100300102>
- Ministerio de Agricultura y Ganadería de Costa Rica, (2010). *Uso y manejo de plaguicidas: Guía BPA 2*. Colección de Guías sobre Buenas Prácticas Agrícolas. San José, Costa Rica. <http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/T01-10313.pdf>

- Ministerio de Desarrollo Agropecuario, (2012). *Guía Práctica de Extensión Agropecuaria*. Panamá. <https://mida.gob.pa/wp-content/uploads/2021/07/Guia-Metodos-Extension.pdf>
- Mont, R. (1976). *Control de Enfermedades de Plantas*. Lima: Universidad Nacional Agraria La Molina.
- Pomareda, C., Hartwich, F. (2006). *Innovación agrícola en América Latina: comprendiendo el papel del sector privado*. Instituto Internacional de Investigación sobre Políticas Alimentarias. <http://www.lamolina.edu.pe/postgrado/pmdas/cursos/innovacion/lecturas/Adicional/12-%20Pomareda-Hartwich%202006.pdf>
- Rogers, E. (2003). *Diffusion of Innovations* (5th ed.). Free Press, New York, USA. <https://fliphtml5.com/axrqh/qwde/basic>
- Varés, L. (2006). Resistencia de los patógenos a los fungicidas. *Agricultura: Revista agropecuaria y ganadera*, 884, 340-342. https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/Biblioteca/Revistas/pdf_Agri%2FAgri_2006_884_340_342.pdf