

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA

LA MOLINA

FACULTAD DE AGRONOMÍA



**“EFICACIA DE PRODUCTOS QUÍMICOS EN EL CONTROL
DE LA COCHINILLA HARINOSA (*Planococcus citri*)
DE LA VID (*Vitis vinifera*) EN ICA”**

Trabajo de Suficiencia Profesional para optar el Título de:

INGENIERO AGRÓNOMO

MIGUEL ANGEL SALAZAR SILVA

LIMA – PERÚ

2021

La UNALM es titular de los derechos patrimoniales de la presente investigación
(Art. 24 Reglamento de Propiedad Intelectual)

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

FACULTAD DE AGRONOMÍA

“EFICACIA DE PRODUCTOS QUÍMICOS EN EL CONTROL
DE LA COCHINILLA HARINOSA (*Planococcus citri*)
DE LA VID (*Vitis vinifera*) EN ICA”

Trabajo de Suficiencia Profesional para optar el Título de:

INGENIERO AGRÓNOMO

MIGUEL ANGEL SALAZAR SILVA

Sustentada y Aprobada ante el siguiente jurado:

Dr. Erik Espinoza Núñez

PRESIDENTE

Ing. Mg. Sc. German Juyo Coronado

ASESOR

Dr. Alexander Rodriguez Berrio

MIEMBRO

Ph.D. Jorge Castillo Valiente

MIEMBRO

LIMA-PERÚ

2021

DEDICATORIA

A mis hijos Luciana y Diego Salazar Hurtado, por motivar cada día de mi vida. Por cada sonrisa y ocurrencia que me llenan de energía para luchar contra toda adversidad.

A Martin Manchego Jiménez, por una bonita amistad vivida en nuestra etapa universitaria, por tu apoyo incondicional y por tantos momentos de risas y alegrías compartidas.

Q.E.P.D. amigo

AGRADECIMIENTOS

A Dios

Por guiarme y sostenerme en cada una de las etapas de mi vida.

A mi madre Emerita Silva Villanueva y mi Padre Inocente Salazar Atalaya.

Por su gran apoyo incondicional, por darme las fuerzas necesarias para lograr mis objetivos y no rendirme ante las adversidades. Por todos los consejos y valores inculcados.

A mis hermanos Freddy y Edgar Salazar Silva.

Por apoyarme y motivarme a seguir adelante.

A Cristina Hurtado Pizarro.

Por darme el aliento para mejorar día a día y servir de apoyo en los momentos difíciles.

A mis profesores Mónica Narrea y Germán Joyo.

Por haberme apoyado y asesorado en la construcción de mi trabajo de tesis.

ÍNDICE GENERAL

PRESENTACIÓN

I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. OBJETIVO.....	2
III. REVISIÓN DE LITERATURA.....	3
3.1. MORFOLOGÍA DE LA VID.....	3
3.1.1. Sistema radical.....	3
3.1.2. Parte aérea.....	4
3.1.3. El tronco.....	4
3.1.4. Brazos o ramas.....	5
3.1.5. Pámpano o sarmiento.....	6
3.1.6. Las hojas.....	6
3.1.7. Las yemas.....	7
3.1.8. La flor.....	8
3.1.9. El fruto.....	8
3.2. FENOLOGÍA DE LA VID.....	10
3.3. CONDICIONES ECO-FISIOLÓGICAS.....	10
3.4. PLAGAS QUE AFECTAN EL CULTIVO DE LA VID.....	12
3.4.1. Filoxera.....	12
3.4.2. Trips de la vid.....	13
3.4.3. Cochinilla harinosa.....	14
3.4.4. Arañita roja.....	15
3.4.5. Ácaro de la yema.....	16
3.5. FAMILIA PSEUDOCOCCIDAE.....	18
3.5.1. Morfología.....	18
3.5.2. Importancia económica.....	20
3.6. COCHINILLA HARINOSA (<i>Planococcus citri</i>).....	22
3.6.1. Hospederos y distribución.....	22
3.6.2. Morfología.....	23
3.6.3. Ciclo biológico.....	25
3.6.4. Dinámica poblacional.....	27

3.7. MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS.....	27
3.7.1. Definiciones.....	27
3.7.2. Control químico.....	30
3.7.3. Prácticas culturales	30
IV. DESARROLLO DE LA EXPERIENCIA PROFESIONAL	31
4.1. DESCRIPCIÓN DE FUNCIONES LABORALES	31
4.2. EVALUACIÓN DE PLAGAS E INSTALACIÓN DE ENSAYOS DE EFICACIA.....	32
4.3. METODOLOGÍA PARA INYECCIÓN DE SOLUCIONES QUÍMICAS EN EL SISTEMA DE RIEGO A NIVEL DE ENSAYOS DE EFICACIA	33
4.4. CONTROL QUÍMICO DE <i>Planococcus citri</i> (Risso).....	33
4.5. ENSAYO CON VARIOS PRODUCTOS COMERCIALES (ID18PERA04L1MS – BAYER).....	34
4.6. ENSAYO SIVANTO PRIME SL 200 (ID18PERA38L1MS – BAYER).....	40
4.6.1. Tratamientos.....	41
4.6.2. Resultados del análisis del control de ninfas.....	41
4.6.3. Análisis del control de los adultos.....	44
4.6.4. Análisis del control total de <i>Planococcus citri</i> (Risso).....	47
4.7. ENSAYO SIVANTO PRIME SL 200 (ID18PERA37L1MS – BAYER).....	49
4.7.1. Tratamientos.....	50
4.7.2. Resultados del análisis del control de ninfas.....	50
4.7.3. Análisis del control de los adultos.....	52
4.7.4. Análisis del control total de <i>Planococcus citri</i>	55
4.8. ENSAYO SIVANTO PRIME SL 200 (ID19PERA38L1MS – BAYER).....	58
4.8.1. Resultados del análisis del control de ninfas.....	61
4.9. DISCUSIÓN DE RESULTADOS	62
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	64
5.1. CONCLUSIONES	64
5.2. RECOMENDACIONES	65
VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	66
VII. ANEXOS.....	71

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Momento de instalación de ensayos según etapa fenológica de la vid en el valle de Ica.....	34
Tabla 2: Control (Ninfas y Adultos) de <i>Planococcus citri</i> (Risso) en el cultivo de Vid (Etapa de Post cosecha). Fundo ADR - Ica (enero 2018).	37
Tabla 3: Tratamientos experimentales del ensayo Sivanto Prime SL 200 ID18PERA38L1MS – BAYER (Ica, septiembre 2018)	41
Tabla 4: Control de Ninfas de <i>Planococcus citri</i> (Risso) en el cultivo de Vid (Etapa de brotamiento – Ica, septiembre 2018) Ensayo ID18PERA38L1MS – BAYER.....	43
Tabla 5: Control de adultos de <i>Planococcus citri</i> (Risso) en el cultivo de Vid (Etapa de brotamiento) Ensayo ID18PERA38L1MS – BAYER (Ica, septiembre 2018)	46
Tabla 6: Control de <i>Planococcus citri</i> (Risso) (Ninfas y adultos) en el cultivo de Vid (Etapa de brotamiento) Ensayo ID18PERA38L1MS – BAYER (Ica, septiembre 2018)....	48
Tabla 7: Tratamientos experimentales del ensayo Sivanto Prime SL 200 ID18PERA37L1MS – BAYER (Ica, octubre 2018).....	50
Tabla 8: Control de Ninfas de <i>Planococcus citri</i> (Risso) en el cultivo de Vid (Etapa de Post - floración) Ensayo ID18PERA37L1MS – BAYER (Ica, octubre 2018).....	51
Tabla 9: Control de adultos de <i>Planococcus citri</i> (Risso) en el cultivo de Vid (Etapa de Post floración) Ensayo ID18PERA37L1MS – BAYER (Ica, octubre 2018).....	54
Tabla 10: Control de <i>Planococcus citri</i> (Risso) (Ninfas y adultos) en el cultivo de Vid (Etapa de Post floración) Ensayo ID18PERA37L1MS – BAYER (Ica, octubre 2018)	56
Tabla 11: Tratamientos experimentales del ensayo Sivanto Prime SL 200 ID19PERA38L1MS – BAYER (Ica, julio 2019).	59

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: distribución de las ramas de la vid.....	5
Figura 2: Vista de la yema de la vid	7
Figura 3: Morfología del fruto de la vid.....	9
Figura 4: Fases fenológicas de la vid.....	11
Figura 5: Ciclo de la filoxera en la vid.....	12
Figura 6: Espécimen adulto de trips en la vid	14
Figura 7: Cochinilla Harinosa (Ninfa 2) en vid.....	14
Figura 8: Estado adulto de <i>Tetranychus urticae</i> realizando raspadura en hojas.....	16
Figura 9: Ácaro de las yemas causando erinosis en vid.....	17
Figura 10: Morfología de la familia Pseudococcidae	19
Figura 11: Ciclo biológico de la cochinilla algodonosa.....	26
Figura 12: Número de individuos (Ninfas y adultos) de <i>Planococcus citri</i> (Risso) en Vid (Empresa Agrícola Don Ricardo - Ica, enero 2018).....	38
Figura 13: Eficacia (H&T) en el control de <i>Planococcus citri</i> (Risso) (Ninfas y Adultos) en el cultivo de Vid.....	39
Figura 14: Número de individuos de <i>Planococcus citri</i> (Risso) (Ninfas).....	42
Figura 15: Eficacia sobre ninfas (I, II y III) de <i>Planococcus citri</i> (Risso) en el cultivo de Vid. Ensayo ID18PERA38L1MS – BAYER (Ica, septiembre 2018)	44
Figura 16: Número de individuos de <i>Planococcus citri</i> (Risso) (Adultos).....	45
Figura 17: Eficacia sobre adultos de <i>Planococcus citri</i> (Risso) en el cultivo de Vid.....	45
Figura 18: Número de individuos de <i>Planococcus citri</i> (Risso) (Ninfas y adultos).....	47
Figura 19: Eficacia total sobre <i>Planococcus citri</i> (Risso) en el cultivo de Vid	49
Figura 20: Número de individuos de <i>Planococcus citri</i> (Risso) (Ninfas).....	52
Figura 21: Eficacia sobre ninfas (I, II y III) de <i>Planococcus citri</i> (Risso) en el cultivo de Vid	52
Figura 22: Número de individuos de <i>Planococcus citri</i> (Risso) (Adultos).....	53
Figura 23: Eficacia sobre adultos de <i>Planococcus citri</i> (Risso) en el cultivo de Vid.....	55
Figura 24: Número de individuos de <i>Planococcus citri</i> (Risso) (Ninfas y adultos).....	57

Figura 25: Eficacia sobre <i>Planococcus citri</i> (Risso) (Ninfas y adultos) en el cultivo de Vid	57
Figura 26: Eficacia (H&T) en el control de Ninfas de <i>Planococcus citri</i> (Risso).....	60
Figura 27: Descortezado de tronco para evaluación de <i>Planococcus citri</i> (Risso)	77
Figura 28: Aplicación foliar en etapa de brotamiento.....	78
Figura 29: Aplicación foliar en etapa post floración.	78
Figura 30: Inyección al sistema de riego en etapa de brotamiento.....	79
Figura 31: Humedecimiento del tronco debido a la presencia de <i>P. citri</i> (Risso)	80
Figura 32: <i>P. citri</i> (Risso) en racimo.	81
Figura 33: <i>P. citri</i> (Risso) en nervadura de hoja de vid	81
Figura 34: Estado ninfal de <i>P. citri</i> (Risso).....	82
Figura 35: Hembra adulta con ovisaco.....	82
Figura 36: Estadios de <i>P. citri</i> (Risso), ninfas y hembras adultas	83
Figura 37: Huevos de <i>P. citri</i> (Risso)	83
Figura 38:Ovisaco de <i>P. citri</i> (Risso)	84
Figura 39: Adultos hembras y macho (alado) de <i>P. citri</i> (Risso).....	84
Figura 40: Sinergia o simbiosis de hormigas con <i>P. citri</i> (Risso)	85
Figura 41: Pérdida de serosidad de <i>P. citri</i> (Risso)	86
Figura 42: Muerte de <i>P. citri</i> (Risso).....	86

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Ficha técnica - CONFIDOR 350 (Registro PQUA N° 028-SENASA).....	72
Anexo 2: Ficha técnica - SIVANTO Prime SL (Registro PQUA N° 1537-SENASA).....	73
Anexo 3: Lista de productos químicos registrados en SENASA para P. citri (Risso) en Vid.....	74
Anexo 4: Fotos de la aplicación del control químico en la región ICA.....	77
Anexo 5: Planococcus citri (Risso) en vid ubicados en la región ICA.....	80
Anexo 6: Efectos del control químico sobre Planococcus citri (Risso) en vid	86

PRESENTACIÓN

El presente trabajo tiene como objetivo mostrar la eficacia de diferentes productos químicos para el control de la cochinilla harinosa (*Planococcus citri*) de la vid (*Vitis vinífera*) mediante ensayos experimentales llevados a cabo en el valle de Ica.

La diversidad de productos químicos en el mercado nos obliga a conocer y garantizar el uso correcto según el perfil químico que los caracteriza. Esto conlleva a establecer el tipo de aplicación (Foliar o sistémico), momento de aplicación (Etapa fenológica adecuada) y espectro de control, ya sea por las especies presentes o los estadios de una plaga determinada.

Las aplicaciones de los productos químicos se realizaron en distintas etapas fenológicas del cultivo de la vid: brotamiento, prefloración, post floración, cuajado, cierre de racimo y post cosecha. Estas se dieron según la dinámica que tiene la cochinilla harinosa (*Planococcus citri*) en la planta o por la etapa de mayor emisión radicular, en el cual se realizaron las aplicaciones por inyección al sistema de riego.

La metodología de evaluación se basó en el conteo de individuos según estadio biológico de la cochinilla harinosa (*Planococcus citri*) (Ninfas 1, 2 y 3 y adultos hembra), haciendo uso de la práctica de destolado parcial o abertura del ritidoma para el conteo y posteriormente realizar el cierre o sellado con alguna cinta para evitar el ingreso de agentes externos que puedan alterar las siguientes evaluaciones, las cuales se realizaron semanalmente en el mismo punto evaluado.

I. INTRODUCCIÓN

Actualmente el cultivo de uva es uno de los más importantes del Perú dado que es el cultivo que soporta la industria vitivinícola nacional, se presenta como un fruto de gran acogida en los hogares peruanos, y además es un cultivo de exportación con gran demanda en el mercado europeo y asiático; con un volumen exportable de 285 mil toneladas en el año 2018 (SUNAT, 2019). Por lo tanto, su estudio, así también como el de las plagas que le afectan es de gran importancia en el desarrollo de las ciencias agronómicas de nuestro país.

El cultivo de vid para uva de mesa en el Perú está conformado por un área de cultivo de 14 800 hectáreas exportables, localizadas principalmente en la costa siendo los principales departamentos productores Ica (7 900 hectáreas), Piura (4 500 hectáreas) y Lambayeque (1 100 hectáreas), con una gran importancia en la producción de uvas de mesa para exportación (SENASA, 2018). Este estudio se enfoca regionalmente en Ica, dado que los ensayos presentados como parte de la experiencia profesional desarrollada se ejecutaron en esta localidad.

Diversas plagas y enfermedades afectan el cultivo de la vid en nuestro país y en este estudio se presentará una revisión de las técnicas que involucran el manejo integral, con un enfoque de sostenibilidad, muy importante en la conservación de los campos de cultivo.

El manejo integrado de plagas (MIP) es considerado como una solución promisoría para los problemas causados por insectos en los cultivos como la vid. Sin embargo, esta tecnología no ha sido ampliamente adoptada debido a diversos factores técnicos, socioeconómicos y políticos. Uno de estos factores se podría referir al poco conocimiento del MIP (manejo integrado de plagas) y de su estrategia de control, ya que muchas técnicas se basan solo en el control químico.

Mediante el presente trabajo se busca realizar una reseña del estado actual del control de la plaga *Planococcus citri* (Risso) buscando contribuir activamente en la correcta aplicación de técnicas de control de la plaga en la región.

II. OBJETIVO

- Contribuir profesionalmente con metodología de instalación y evaluación de ensayos experimentales con resultados de eficacia de productos químicos empleados en el control de *Planococcus citri* (Risso) en el cultivo de la vid (*Vitis vinífera*), en el valle de Ica.

III. REVISIÓN DE LITERATURA

La uva llegó al Perú en 1553, años después de que la corona española estableciera los dos grandes virreinos de América, siendo uno ellos el establecido en el Perú. Con ello se promueve la producción del vino, bebida ya existente en el viejo continente y de gran importancia cultural; años más tarde se inicia la elaboración del destilado bandera del país, el Pisco. Existen datos históricos del inicio de su elaboración desde 1613 (Lara *et al.*, 2017). Datos generales de la uva (Acha, 2017):

- Familia: *Vitaceae*
- Género: *Vitis*
- Nombre científico: *Vitis vinífera*.
- Nombre común: Uva.

3.1. MORFOLOGÍA DE LA VID

El cultivo de la vid o uva que es producida en el mundo comercialmente se constituye generalmente de dos especies, uno constituye el sistema radical (*Vitis* spp. del grupo americano, en su mayoría), denominado patrón o portainjerto y, otro la parte aérea (*Vitis vinífera* L.) denominada púa o variedad. Esta última constituye el tronco, los brazos, los pámpanos que portan las hojas, los racimos y las yemas. La unión entre ambas zonas se realiza a través del punto de injerto. El conjunto es lo que conocemos con el nombre de cepa (Milla *et al.*, 2007).

3.1.1. Sistema radical

Las funciones del sistema radical son (Serra y Carey, 2010):

- Anclaje de la planta al suelo
- Absorción de agua y elementos minerales
- Acumulación de sustancias de reserva

Origen del sistema radical según lo manifestado por Serra y Carey (2010):

- Procedente de la radícula de la semilla. Desarrolla una raíz principal y pivotante. De ésta saldrán las secundarias y de éstas, las terciarias y así sucesivamente; con el paso de los años la raíz principal pierde su preponderancia, las secundarias y terciarias adquieren mayor importancia y desarrollo relativo. Este tipo de plantas procedentes de semilla sólo se utilizan para mejora genética o para obtención de nuevas variedades.
- De origen adventicio: procedente de la diferenciación de células del periciclo, también denominada capa rizógena. Se originan, principalmente, a nivel de los nudos del tallo. Este tipo de sistema radical procede de la multiplicación por estaquillado. Pueden ser de dos tipos, aéreas y subterráneas.

La extensión de sistema radicular depende de la especie, marco de plantación, tipo de suelo y técnicas de cultivo. El 90% del sistema radical se desarrolla por encima del primer metro de suelo, estando la gran mayoría entre los 40 y 60 cm de profundidad (Serra y Carey, 2010):

3.1.2. Parte aérea

La viña en estado espontáneo es una liana, gracias a sus tallos sarmentosos y a sus zarcillos que cuando encuentran un soporte o tutor se enroscan en él y trepan en busca de la luz. La parte aérea comprende el tronco, los brazos o ramas y los brotes, denominados pámpanos (Milla *et al.*, 2007).

3.1.3. El tronco

El tronco puede estar más o menos definido según el sistema de formación. La altura depende de la poda de formación, estando normalmente comprendida entre los 0.0 m – en un vaso manchego - y los 2.0 m – caso de un parral -. El diámetro puede variar entre 0.10 y 0.30 m. Es de aspecto retorcido, sinuoso y agrietado, recubierto exteriormente por una corteza que se desprende en tiras longitudinales. Lo que coloquialmente hablando se conoce como corteza, anatómicamente corresponde a diferentes capas de células que son, del interior al exterior, periciclo, líber, súber, parénquima cortical y epidermis. El conjunto se denomina ritidoma (Medrano *et al.*, 2007).

El ritidoma se renueva anualmente debido a la actividad de una capa llamada felógeno, formada a partir de la diferenciación de células del periciclo desde el mes de agosto, que genera todos los años súber hacia el exterior y felodermis hacia el interior. Todos los tejidos situados exteriormente al súber quedan aislados formando un tejido muerto llamado ritidoma (Medrano *et al.*, 2007).

Las funciones del tronco según (Medrano *et al.*, 2007) son:

- Almacenamiento de sustancias de reserva
- Sujeción de los brazos y pámpanos de la cepa
- Conducción del agua y la savia

3.1.4. Brazos o ramas

Son los encargados de conducir los nutrientes, repartir la vegetación y los frutos en el espacio. Al igual que el tronco también están recubiertos de una corteza. Los brazos portan los tallos del año, denominados pámpanos cuando son herbáceos y sarmientos cuando están lignificados (Aliquo *et al.*, 2010).

Según Martínez de Toda (1991), la distribución de las ramas de la vid se da de la siguiente manera (Figura 1):

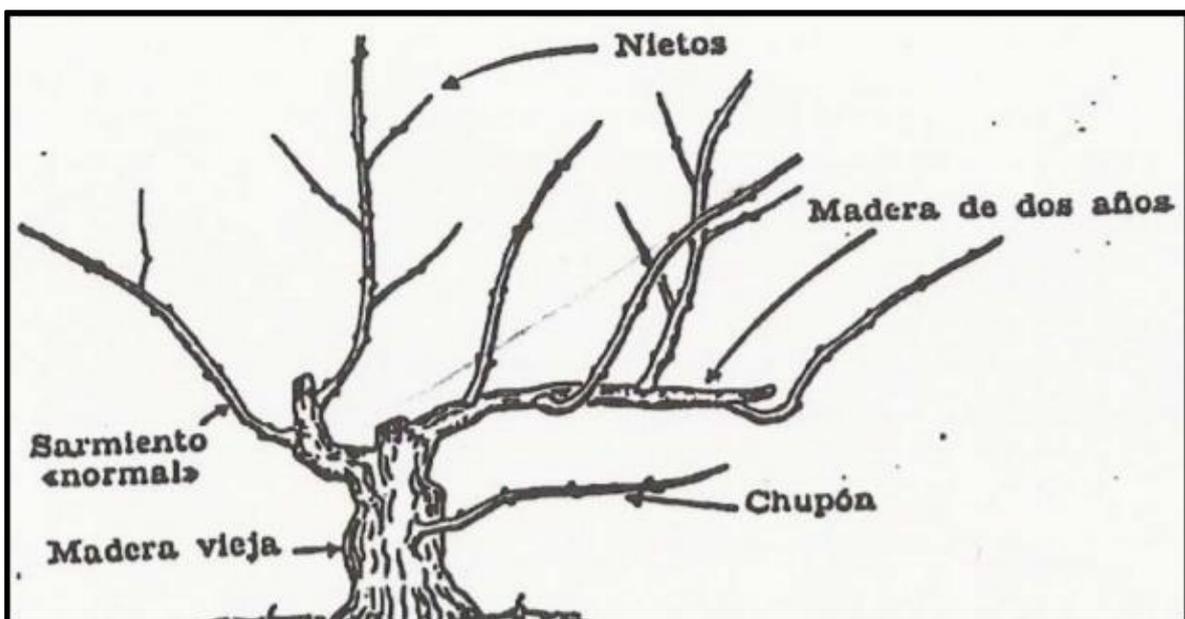


Figura 1: Distribución de las ramas de la vid.

Fuente: Martínez de Toda, 1991.

Tipos de madera (Aliquo *et al.*, 2010):

- Madera del año: la constituyen el pámpano o sarmiento, desde que brota la yema que lo origina hasta que tira la hoja. Comprende por tanto un periodo de crecimiento.
- Madera de 1 año: son los sarmientos desde la caída de la hoja hasta el desarrollo de las yemas. Comprende todo el periodo de reposo invernal.
- Madera de 2 años: después de brotar las yemas, la madera de un año se denomina madera de dos años, ya que es su segundo periodo de crecimiento. La madera de dos años soporta los pámpanos o sarmientos normales.
- Madera vieja: aquellos tallos con más de 2 años de edad pasan a denominarse madera vieja.

3.1.5. Pámpano o sarmiento

El pámpano es un brote procedente del desarrollo de una yema normal. El pámpano porta las yemas, las hojas, los zarcillos y las inflorescencias. Al principio de su desarrollo, los pámpanos tienen consistencia herbácea, pero hacia el mes de agosto, van a comenzar a sufrir un conjunto de transformaciones que le van a dar perennidad, comienzan a lignificarse, a acumular sustancias de reserva, etc. Adquieren consistencia leñosa y pasan a denominarse sarmientos (Hidalgo, 2011). El pámpano, acorde al autor mencionado, es un tallo constituido por las siguientes estructuras anatómicas:

- Los entrenudos son de longitud creciente hasta el quinto nudo; del quinto al quince permanecen constantes y a continuación van decreciendo en longitud hacia el extremo apical.
- Los nudos son ensanchamientos, más o menos pronunciados, donde se insertan diferentes órganos. Pueden ser órganos perennes, como las yemas, o caducos como las hojas, las inflorescencias y los zarcillos.
- La sucesión de nudos desde la base hasta el ápice se llama rangos. El rango de un órgano es la posición del nudo en el que está inserto.

3.1.6. Las hojas

Las hojas están insertas en los nudos. En general son simples, alternas, dísticas con ángulo de 180° y divergencia normal de ½. Compuestas por pecíolo y limbo (Aliquo *et al.*, 2010):

- Pecíolo: inserto en el pámpano. Envainado o ensanchado en la base, con dos estípulas que caen prematuramente.
- Limbo: generalmente pentalobulado (cinco nervios que parten del pecíolo y se ramifican), con los lóbulos más o menos marcados dependiendo de la variedad. Con borde dentado; color verde más intenso en el haz que en el envés, que presenta una vellosidad también más intensa, aunque también hay hojas glabras.

3.1.7. Las yemas

Según Martínez de Tola (1991), las yemas de la vid presentan la siguiente morfología (Figura 2):

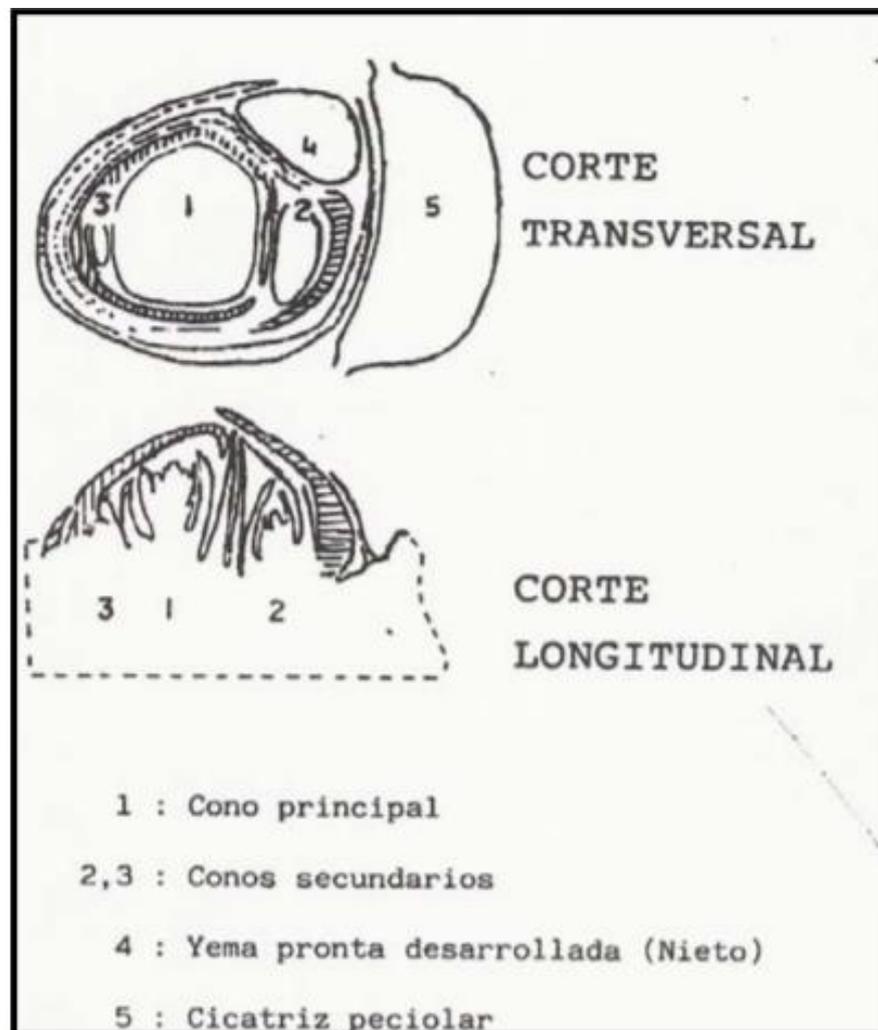


Figura 2: Vista de la yema de la vid

Fuente: Martínez de Toda, 1991.

Insertas en el nudo, por encima de la axila de inserción del peciolo. Hay dos yemas por nudo: la yema normal, la cual es de forma más o menos cónica y está constituida por un cono vegetativo principal y uno o dos conos vegetativos secundarios, además es más gruesa y se desarrolla generalmente en el ciclo siguiente a su formación, y la yema pronta o anticipada que puede brotar el año de su formación, dando nietos de menor desarrollo y fertilidad que los pámpanos normales. Si la yema pronta no brota durante el año de su formación, se cae con los primeros fríos, no supera el periodo invernal. Todas las yemas de la vid son mixtas y axilares (Martínez de Tola, 1991).

3.1.8. La flor

Las vides cultivadas por sus frutos son, por lo general, hermafroditas. Se trata de una flor poco llamativa, de tamaño reducido, de unos 2 mm de longitud y color verde. La flor es pentámera, formada por (Pascual, 2016):

- Cáliz: constituido por cinco sépalos soldados que le dan forma de cúpula.
- Corola: formada por cinco pétalos soldados en el ápice, que protege al androceo y gineceo desprendiéndose en la floración. Se denomina capuchón o caliptra.
- Androceo: consta de cinco estambres opuestos a los pétalos constituidos por un filamento y dos lóbulos (tecas) con dehiscencia longitudinal e introrsa. En su interior se ubican los sacos polínicos.
- Gineceo: tiene ovario súpero, es bicarpelar (carpelos soldados) con dos óvulos por carpelo. Estilo corto y estigma ligeramente expandido y deprimido en el centro.

3.1.9. El fruto

Es una baya de forma y tamaño variable. Más o menos esférica u ovalada, y por término medio de 12 a 18 mm de diámetro. Se distinguen tres partes (Pascual *et al.*, 2016):

- Hollejo (epicarpio): es la parte más externa de la uva y como tal, sirve de protección del fruto. Membranoso y con epidermis que muestra una cutícula que le confiere elasticidad. En su exterior aparece una capa cerosa llamada pruína. La pruína se encarga de fijar las levaduras que fermentan el mosto y también actúa como capa protectora.
- Pulpa (mesocarpio): representa la mayor parte del fruto. La pulpa es translúcida a excepción de las variedades tintoreras (acumulan aquí sus materias colorantes) y muy

rica en agua, azúcares, ácidos (málico y tartárico principalmente), aromas, etc. Se encuentra recorrida por una fina red de haces conductores, denominándose pincel a la prolongación de los haces del pedicelo.

- Pepitas: las pepitas son las semillas rodeadas por una fina capa (endocarpio) que las protege. Son ricas en aceites y taninos. Están presentes en número de 0 a 4 semillas por baya. A la baya sin semillas se la denomina baya apirena. Exteriormente se diferencian tres zonas: pico, vientre y dorso. En su interior encontramos el albumen y embrión.

Según Chauvet y Reynier (1984) el fruto de la vid presenta la morfología representada en la figura 3.

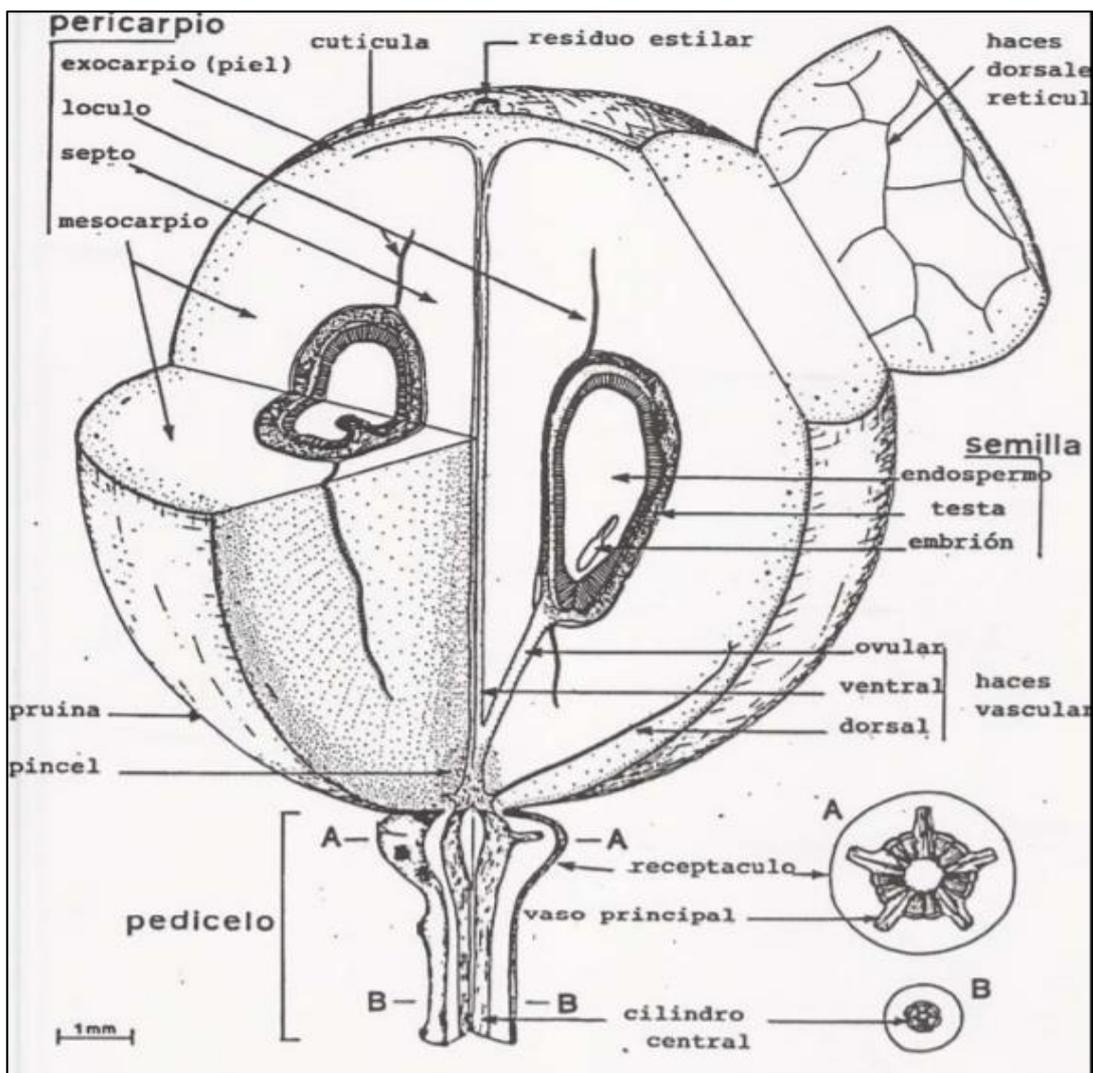


Figura 3: Morfología del fruto de la vid

Fuente: Chauvet y Reynier. 1984.

3.2. FENOLOGÍA DE LA VID

Las principales etapas del ciclo fenológico de la uva se encuentran resumidas en la figura 4, acorde a lo presentado por Segura y Cotrina (2013) donde se muestran las etapas fenológicas observadas en la uva de mesa en el Perú (Variedad *Red Globe*) según los días después de la poda (DDP). En la figura descrita, se han adaptado los eventos fenológicos correspondientes a las variedades locales, tal como se observaron en la zona alta del valle de Ica, además, estas son descritas por Alegría y Uculmana (2002), según la escala de Bagliolini.

3.3. CONDICIONES ECO-FISIOLÓGICAS

Las siguientes características deben ser definidas con claridad, esto debido a que la naturaleza proporciona variaciones en cada zona productora dependiendo del suelo, la estacionalidad (verano, invierno, primavera, otoño), diferenciaciones diarias (día, noche), entre otras transiciones las cuales proveen cada una al desarrollo de la vid con factores particulares de temperatura, horas de luz, precipitaciones, nivel de agua, nivel de nutrientes. La uva necesita de las siguientes condiciones climáticas para su desarrollo idóneo las cuales se presentan a continuación (Armas, 2014):

- **Clima:** tropical y sub-tropical, los límites se denotan en concordancia a los paralelos 30° y 50° de la latitud norte, y los paralelos 30 y °40 de la latitud sur.
- **Temperatura:** uno de los factores más importantes para el desarrollo de la vid ya que influye en la maduración, consecuentemente en la composición final del producto, como por ejemplo la concentración de polifenoles, azúcares, ácidos, los cuales definen la productividad, el sabor, el color y el aroma de la uva. La temperatura media óptima se debe encontrar entre el rango de $7^{\circ}\text{C} \leq t \leq 24^{\circ}\text{C}$, siendo las temperaturas extremas muy perjudiciales, las heladas dañan la cosecha y las temperaturas altas queman las hojas y racimos



Figura 4: Fases fenológicas de la vid

Fuente: Segura y Cotrina, 2013

3.4. PLAGAS QUE AFECTAN EL CULTIVO DE LA VID

3.4.1. Filoxera

Según (Moreno, 2002), la filoxera es el enemigo más temible de la vid. Este insecto (*Daktulosphaira vitifoliae*) cuyo único huésped conocido es la vid, se encuentra en las formas "gallícola", "radicícola" y "alada y sexuada". En su forma radicícola vive y se alimenta de las sustancias contenidas en la raíz mediante sus picaduras, siendo al poco tiempo causa de podredumbre de la raíz y de la muerte de la planta. Este homóptero está presente en todas las zonas vitícolas del Perú y su manejo ha ido mejorando a través de los años.

Según (Moreno, 2002) el ciclo biológico de la filoxera en la vid se representa en la figura 5.

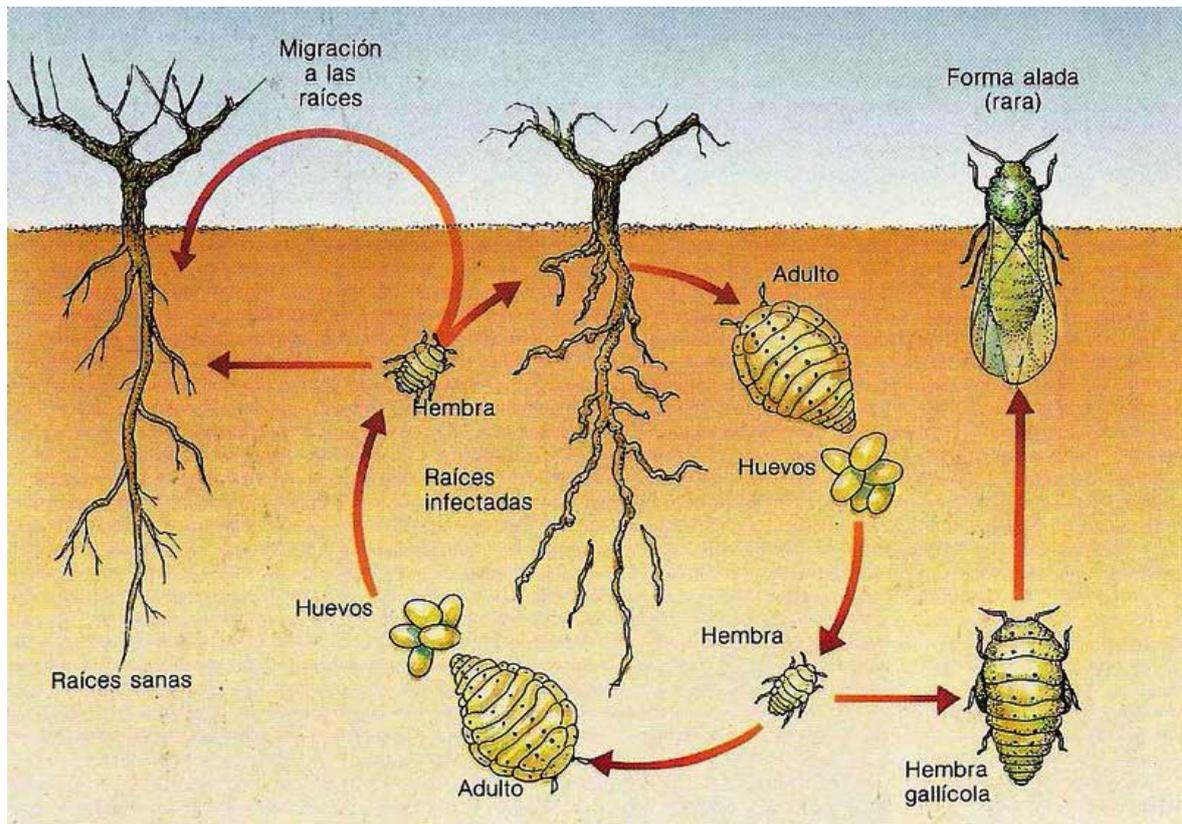


Figura 5: Ciclo de la filoxera en la vid

Fuente: Moreno, 2002.

Daños e identificación de la filoxera

La filoxera se alimenta del jugo de las células de las hojas y las raíces de la vid. Para identificarla debemos observar según Moreno (2002):

- En las hojas: presencia de verrugas en la cara superior o agallas en la cara inferior.
- En los zarcillos: deformaciones o muerte de estos.
- En las raíces: nudosidades en los extremos de las raicillas y en casos extremos deformaciones mayores conocidas como tuberosidades que pueden matar las raíces. No deben confundirse con los nódulos causados por nematodos, que son más redondeados.

3.4.2. Trips de la vid

En el valle de Ica se han reportado 2 especies para esta plaga, *Thrips tabaci* y *Frankiniella sp.*, específicos del cultivo de la vid. Puede mostrar actividad sobre la planta en dos momentos diferentes, dependiendo de cuando se produzca la colonización del cultivo y de las condiciones del invierno. En zonas con inviernos muy cálidos, como es el caso del valle de Ica, la plaga supera este período refugiado bajo las cortezas y entra en actividad muy pronto, los adultos ocupan los brotes tiernos durante las primeras fases de crecimiento (zonas del sur de España). Por el contrario, en zonas con inviernos más fríos, la plaga entra en actividad más tarde y más lenta, por lo que la colonización del cultivo tiene lugar al final de la primavera o principios del verano, cuando las poblaciones son más abundantes. (Joyo y Narrea, 2015).

Daños e identificación del trips en la uva

Los síntomas que manifiestan (Joyo y Narrea, 2015):

- Manchas blanquecinas o plateadas en las hojas y aborto de flores.
- Manchas y deformaciones superficiales en el fruto, puede causar caída prematura de frutos.
- Las lesiones producidas constituyen además una puerta de entrada de microorganismos, lo que contribuye a la desvalorización comercial de la producción.

Según Iglesias (2018), la figura 6 muestra individuo adulto de trips.



Figura 6: Especimen adulto de trips en la vid

Fuente: Iglesias, 2018

3.4.3. Cochinilla harinosa

Es un insecto que pasa el invierno como huevo bajo la corteza de las cepas. Presenta al menos 6 generaciones. La cochinilla harinosa de la vid completa su ciclo biológico - desde huevo hasta adulto- entre 30 y 60 días según la temperatura y humedad relativa. La hembra adulta es de cuerpo ovalado y de color blanquecino, cubierto por una delgada capa de cera. Su tamaño es de 3 a 4 mm de largo y los machos son más pequeños y alados. Cada hembra coloca 400 huevos en promedio (Carbajal, 2013).



Figura 7: Cochinilla Harinosa (Ninfa 2) en vid

Fuente: Chuquipoma *et al.*, 2017

Acorde a Chuquipoma *et al.* (2017), la figura 7 muestra la infestación de cochinilla harinosa sobre una hoja de uva en el valle de Ica.

Daños e identificación de la cochinilla harinosa

Los daños identificados son los siguientes (Carbajal, 2013):

- Ninfas y adultos succionan la savia de las plantas afectando su desarrollo. Producen sustancias azucaradas -"melaza"- que impregnan los frutos y permiten el desarrollo de hongos que desvalorizan el producto, especialmente cuando se trata de uvas para consumo en fresco.
- Transmite virus que provocan disminuciones en los rendimientos. Genera la presencia de fumagina que manchan los frutos.
- Es una plaga cuarentenaria para algunos países. Esto podría ocasionar rechazos de partidas en uvas de mesa.

3.4.4. Arañita roja

Diversas especies de pequeños ácaros son conocidos con el nombre de arañita roja. Por su tamaño muchas veces son difíciles de observar a simple vista. Algunas especies importantes en el sur del Perú son *Panonychus citri* y *Tetranychus* sp. Prosperan sobre todo en terrenos con poco riego y en plantaciones donde el nivel de abonamiento no es el adecuado. La baja humedad relativa les es favorable, por el contrario, la lluvia destruye sus huevos y reduce sus poblaciones (Arias, 2017).

Daños e identificación de la arañita roja

Se observa lo siguiente:

- Los síntomas en hojas se extienden por toda la superficie, donde aparecen punteaduras necróticas rodeadas por una decoloración.
- Los primeros ataques pueden ocasionar daños graves, como la reducción del crecimiento, caída de hojas de la base y desecación de brotes.
- Los ataques de verano son pérdida de clorofila y defoliación, acarrear sobre todo una disminución del grado de azúcar en el mosto.

Se puede observar en la figura 8, según Iglesias (2018), la presencia de araña roja en vid.



Figura 8: Estado adulto de *Tetranychus urticae* realizando raspadura en hojas

Fuente: Iglesias, 2018

3.4.5. Ácaro de la yema

Con el nombre científico de *Colomerus vitis*, se trata de un ácaro eriofido de cuerpo alargado, color amarillo pálido, con una longitud de 0,2mm. Los huevos son ovalados y blancos. Existen tres razas que se distinguen por su hábitat, síntomas y daños que producen. Inverna en estado de adulto en el interior de las yemas y debajo de la corteza de la madera del año. Durante el período vegetativo de la vid se suceden varias generaciones, dependiendo su número de las condiciones climáticas (Bayer, 2018).

Los síntomas del daño varían con la densidad poblacional. Bajo condiciones de alta presión de infestación es posible observar necrosis de las escamas que protegen el primordio vegetativo y en casos extremos podría asociarse incluso con la muerte de yemas. Por otra parte, altas poblaciones de este ácaro a inicios de brotación pueden provocar disminución del crecimiento lo que se expresa como entrenudos cortos en forma de zig-zag e incluso, a veces, la detención del crecimiento. Si las condiciones de la primavera durante la brotación son favorables para el rápido desarrollo del brote, el impacto de esta plaga es menor. Por el contrario, si son desfavorables y el crecimiento es lento el impacto es mayor (Bayer, 2018).

Daños y reconocimiento del acaro de las yemas en vid

- Algunas yemas no llegan a brotar, presentando una borra marrón-rojiza más abundante que en las yemas sanas.
- Los brotes procedentes de estas yemas presentan un retraso en la brotación, entrenudos cortos, racimos de menor tamaño e incluso inexistente. Junto a los pámpanos deformados se observan rotaciones de las yemas basilares o ciegas, dando lugar a “escobas de bruja”.
- Los daños se localizan principalmente en los racimos, afectando a su calidad y cantidad.

Se puede observar en la figura 9, según Iglesias (2018), la presencia de acariosis de la yema en vid, en el valle de Ica.



Figura 9: Ácaro de las yemas causando eriosis en vid

Fuente: Iglesias, 2018

3.5. FAMILIA PSEUDOCOCCIDAE

Son las verdaderas cochinillas o chinches harinosas; así llamadas porque muchas especies secretan una fina capa de secreciones de apariencia harinosa, con prolongaciones laterales y caudales de estas secreciones que pueden observarse en mayor o menor longitud dependiendo de la especie. Las cochinillas harinosas pueden encontrarse en casi cualquier parte de su planta hospedera, aunque muchas especies adquieren una posición característica. Relativamente pocas especies se encuentran en situación expuesta, tales como el haz de las hojas. Muchas especies viven debajo de la corteza, en envolturas de hojas y axilas, en brácteas, debajo de los cálices o en las raíces (Miraval *et al.*, 2018).

3.5.1. Morfología

El macho adulto presenta el cuerpo dividido en tagmas, pudiendo ser alado o áptero. El aparato bucal está atrofiado o no existe, siendo su vida de corta duración. El macho alado siempre tiene únicamente dos alas, las alas posteriores están reducidas a hamulohalterios. Los machos constituyen un material de estudio promisorio, de gran valor y ayuda en la definición y clasificación futura de las especies. Con muy pocas excepciones, aún no son utilizados porque su presencia en el material recolectado es muy rara. La localización de los machos adultos se dificulta debido en parte a que son alados y muy pequeños (Raven, 1993).

Las hembras presentan un cuerpo de consistencia blanda, el tamaño y el color del cuerpo varían de acuerdo con la especie y la forma puede ser alargada, ovoide o casi circular. Sobre la superficie dorsal puede verse la segmentación del cuerpo, pero no se nota una diferencia entre cabeza, tórax y abdomen. Individualmente las hembras adultas pueden variar en tamaño según las condiciones medioambientales sobre las cuales se desarrolla y todas sufren agrandamiento durante la producción de huevos en la madures. La forma del cuerpo se relaciona con el hábitat y es característico de especies más que de género (Salazar, 1972).

Salazar (1972) presenta las siguientes características morfológicas de la especie, las cuales se ilustran en la figura 10:

- Aparato bucal: Presenta piezas bucales que están diseñadas para perforar tejido vivo y chupar el alimento en forma líquida, constan de dos pares de estiletos y una cubierta protectora, conformada por el labio. Se encuentra debajo de la cabeza, originándose aparentemente entre las procoxas y dirigido hacia la región posterior del cuerpo.

- Tórax: La familia Pseudococcidae presenta tres segmentos torácicos, tres pares de patas, las apófisis esternales del meso y metatórax y dos pares de espiráculos.
- Patas: Solo tienen un segmento tarsal con una uña única en cada pata. Cerca del ápice de cada tarso se encuentra un par de estructuras parecidas a setas con el ápice un poco espatulado, cada uno denominado “digitulus”; otro par de “digitulus” está presente cerca de la base de la uña.

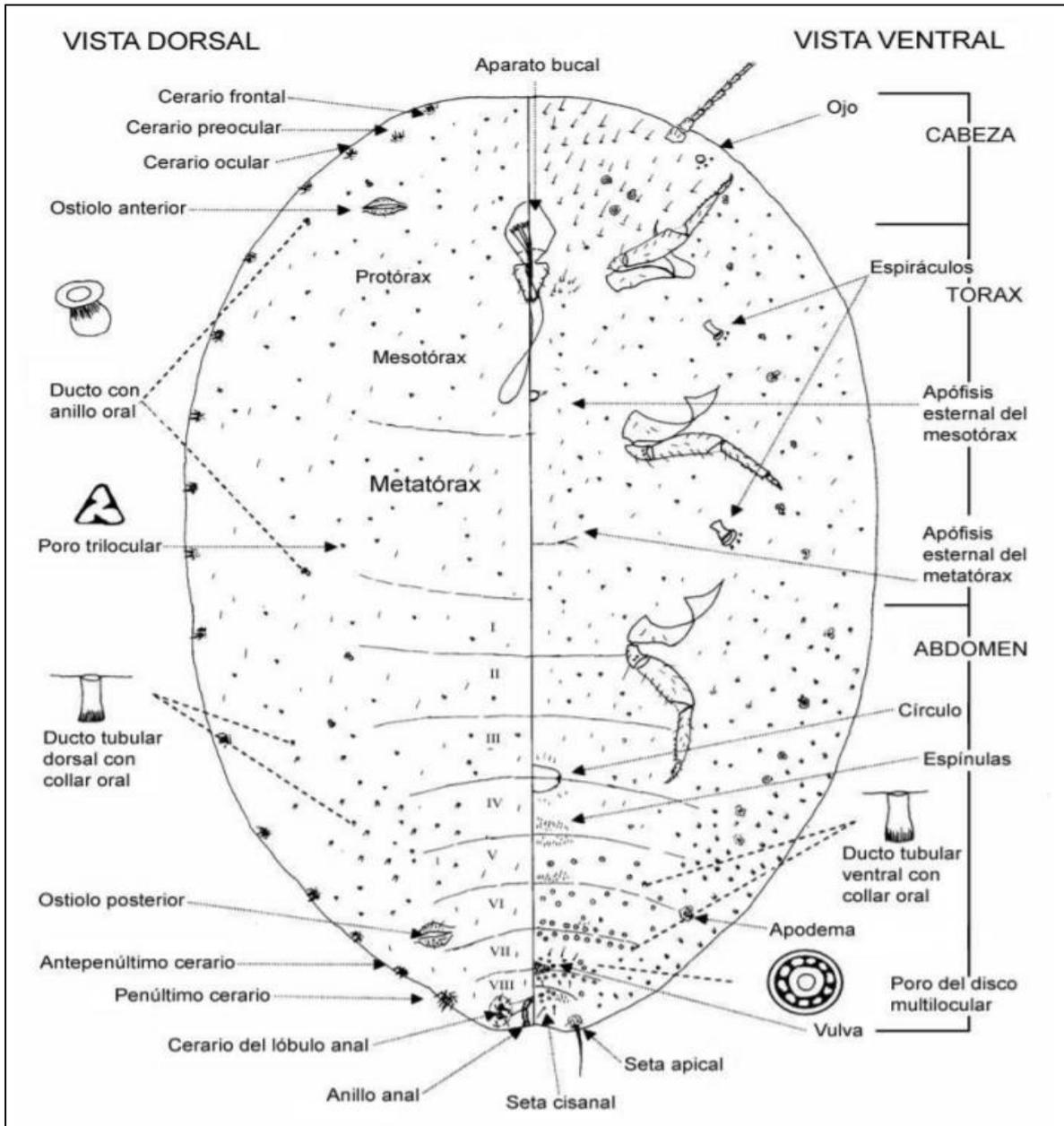


Figura 10: Morfología de la familia Pseudococcidae

Fuente: Salazar, 1972.

- La uña: puede presentar un pequeño diente, o dentículo, en su superficie plantar (ventral). En las patas posteriores a veces se encuentran pequeñas áreas de cutícula delgada denominadas poros translúcidos (sobre la tibia y/o coxa, menos frecuentemente sobre el fémur y muy rara vez sobre el trocánter). Estos poros translúcidos probablemente secreten feromonas sexuales.
- Espiráculos: Sólo hay dos pares, localizados en el tórax entre las bases de las patas. Las cochinillas harinosas, tienen los espiráculos ligeramente esclerosados, sin poros dentro del atrio.
- El abdomen: Es del tipo deprimido principalmente en especímenes que han alcanzado su mayor desarrollo; en las ninfas puede dar la apariencia de un abdomen del tipo distendido. Se encuentra conformado por ocho segmentos, donde el primero es sólo visible dorsalmente y ventralmente a cada lado de las coxas posteriores; el segmento abdominal II es el primer segmento visible posterior al metatórax.
- Lóbulos anales: El segmento abdominal VIII por lo general se forma por dos lóbulos a cada lado del anillo anal. Estos lóbulos varían en grado de desarrollo y esclerotización entre especies. En el ápice de cada lóbulo está ubicada una seta apical larga. Ventralmente cada lóbulo puede tener un área esclerotizada, que en algunas ocasiones forma una barra del lóbulo anal bien definida; esta barra se extiende hacia delante desde las bases de las setas apicales. En la región media de la barra se observa una sola seta.
- Círculo: Está presente en muchas especies de cochinillas harinosas, es un área de cutícula delgada sobre tejido glandular en la parte ventral del abdomen, generalmente entre los segmentos III y IV. En ocasiones se encuentra en el segmento III, y en algunas especies pueden encontrarse hasta cinco círculos a lo largo de la línea media del vientre. Los círculos varían en forma, desde circulares a cuadrados, en forma de yunque y hasta de barra con pesas, o inclusive elevados en forma de cono.

3.5.2. Importancia económica

Los estados de crecimiento de estos insectos, llamados ninfas, son fácilmente diseminados a través del transporte internacional. Después de que las personas visitan un campo infestado, las ninfas son capaces de adherirse a la ropa y también a los vehículos. El transporte de productos vegetales, como semillas, raíces, hojas, yemas, tallos, esquejes, flores, frutas y plantas enteras, entre países, constituye una fuente muy importante para la diseminación de

estos insectos. El pequeño tamaño de sus individuos y los hábitos crípticos de la familia, hacen que con frecuencia no sean detectados en las inspecciones cuarentenarias vegetales. En el caso de las especies partenogenéticas, una sola hembra juvenil puede ser el inicio de una infestación importante si es introducida por accidente sin sus enemigos naturales. La introducción accidental de una especie de “cochinilla o piojo harinoso” puede, potencialmente, causar grandes daños económicos y ecológicos, como es el caso de *Maconellicoccus hirsutus* (Cochinilla Rosada del Hibiscus) en la región del Caribe en años recientes, *Phenacoccus manihoti*, en el este de África y la introducción de las especies australianas *Icerya purchasi* (*Margarodidae*) y *Pseudococcus calceolariae* (*Pseudococcidae*) en algunas partes del mundo, las cuales fueron subsecuentemente controladas por enemigos naturales importados de Australia (Jimenez, 2019).

Las siguientes especies de pseudocócidos han tenido o tienen importancia en la economía agrícola mundial según Jimenez (2019):

- *Antonina graminis*, es de hábito polífago, afectando principalmente las bases de los tallos y los rizomas de los pastos, causando necrosamiento y marchitez. Esta especie ha sido registrada en un amplio rango de hospederos, pero el daño es principalmente causado en pastizales de *Chloris gayana*. En Bermuda es una plaga ocasional de caña de azúcar y pasto.
- Altas poblaciones de *Antonina pretiosa*, producen una condición no estética en el bambú.
- Existen registros de especies muy peligrosas como *Pseudococcus njalensis* que es vector del virus del “Swollen Shoot” del cacao y alcanza gran importancia en las zonas donde abunda este cultivo.
- *Planococcus citri* (Risso) es una de las cochinillas harinosas más cosmopolita, causando daño a muchos cultivos en trópicos y subtrópicos, al igual que bajo invernaderos en regiones templadas. Este insecto forma colonias en los racimos de frutas verdes o en los puntos de contacto entre fruto y fruto, o de los frutos con las hojas, por la protección que le ofrecen esos microclimas.
- *Dysmicoccus brevipes*, es una plaga ampliamente distribuida y transmite la enfermedad de la marchitez de la piña.
- *Rhizoecus americanus*, es un insecto de considerable importancia en viveros de Florida.

- *Trionymus radicola*, fue la causante de la muerte producida en algunas áreas de Cuba cultivadas con caña, debido a la alta población de cochinitas en las raíces.
- *Neochavesia caldasiae*, es una especie que hace daño importante en cultivos de café en Colombia.
- *Pseudococcus calceolariae*, es una especie altamente polífaga, reportada como plaga de cítricos en California

3.6. COCHINILLA HARINOSA (*Planococcus citri*)

Planococcus citri (Risso) pertenece al orden *Hemiptera*. Su posición sistemática es la siguiente (Carbajal, 2013):

Orden *Hemiptera*

Suborden *Sternorrhyncha*

Superfamilia *Coccoidea*

Familia *Pseudococcidae*

Subfamilia *Pseudococcinae*

Género *Planococcus Ferris*

Especie *Planococcus citri*

P. citri (Risso) es conocido con diferentes nombres vulgares en el mundo, referidos a su aspecto más o menos harinoso, por las secreciones cerosas de su cuerpo, por el aspecto algodonoso que presenta por los pelos enmarañados de la masa ovígera producida por la hembra, y por la melaza que excretan.

3.6.1. Hospederos y distribución

Aparentemente la primera descripción fue hecha de especímenes obtenidos de cítricos del sur de Francia. Ocurre muy comúnmente en invernaderos en Europa y Norte América, y se ha distribuido en todo el mundo en plantas que crecen al aire libre, así como en áreas abrigadas. La lista de hospederos es muy grande y la especie puede ser señalada como presente en casi toda planta que florea. En los EE. UU, se puede encontrar al aire libre en los Estados del Sur, y al Sur de California donde es de importancia sobre todo en cítricos. En invernaderos ocurre especialmente sobre la familia *Coleus* (Carbajal, 2013).

En el Perú ha sido registrado sobre las siguientes plantas (Salazar, 1972):

- "Cítricos": *Citrus spp.* (Rosaceae)
- "Laurel rosa": *Nerium oleander* (Apocinaceae)
- "Mango": *Mangifera indica* (Anacardiaceae)
- "Piñón": *Jatropha curcas* (Euphorbiaceae)
- "Marañón": *Anacardium occidentale* (Anacardiaceae)
- "Pacae": *Inga femllei* (Leguminosae)
- "Palo de balsa": *Ochroma sp.*
- "Guayaba": *Psidium guajava* (Myrtaceae)
- "Palo santo": *Bursera graveolens* (Burseraceae)
- "Morera": *Morus alba* (Moraceae)
- "Granado". *Púnica granatum* (Punicaceae)
- "Vid": *Vitis vinífera* (Umbeliferae)
- "Achira": *Canna edulis* (Cannaceae)
- "Manzanos": *Malus pumita* (Rosaceae)
- "Alfalfa": *Medicago sativa* (Leguminosae)

Se encuentra difundido en todo el país.

3.6.2. Morfología

P. citri (Risso) presenta un acentuado dimorfismo sexual. A continuación, se describen los diferentes estados de desarrollo (Martinez, 2013):

Macho adulto

Acorde a Martínez (2013), los machos muestran lo siguiente:

- El color del macho varía del amarillento al marrón rojizo con las antenas y las patas más pálidas.
- La cabeza cordiforme, apenas bilobada en el vértice, entre las antenas, es pardo rojizas, con ojos compuestos y ocelos de color negro.
- Las antenas están compuestas por 10 artejos cilíndricos y pilosos.
- El protórax es triangular y convexo.
- El mesotórax está muy desarrollado y en él se insertan dos alas hialinas que presentan iridiscencia azulada y están recubiertas de numerosos pelillos negros, más largos en los bordes.
- En el metatórax se inserta el segundo par de alas, en este caso transformadas en halterios o balancines.

- El abdomen es cilíndrico, enteramente sentado, compuesto por nueve segmentos, con el último provisto de dos filamentos caudales largos y fuertes.
- La armadura genital tiene forma de quilla.

Hembra adulta

Los especímenes hembra presentan las siguientes características fisiológicas (Mestre y Martínez, 1991):

- Es de forma oval, fuertemente convexa en el dorso, presentando en él la segmentación bien marcada, más convexa hacia la línea media.
- Está cubierta por una secreción de cera blanca en forma de polvo harinoso que deja percibir la segmentación del cuerpo.
- El borde del mismo presenta 17 pares de prolongaciones céreas laterales cortas, de igual longitud y equidistantes.
- En la parte posterior estas prolongaciones son más largas, hasta 10 veces más que las laterales. Sin la cubierta cérea, el cuerpo es de color amarillo
- Las antenas están formadas por 8 artejos, de los cuales el mayor es el octavo, siguiendo por orden de longitudes el tercero, segundo, primero, sexto y séptimo, que son casi iguales; luego el cuarto y quinto, iguales entre sí; todos los artejos llevan pelos finos, estando en los últimos casi dispuestos en corona.
- Las patas son largas, de conformación normal, con el tarso casi la mitad en longitud que la tibia, las uñas cortas, con cuatro digitulas finas, las más largas las externas.
- Rostro con mentón dímero.
- El tegumento dorsal presenta discos ciríparos redondos, y algunos más pequeños de forma triangular; los mayores dispuestos en líneas transversas en los segmentos del abdomen.
- Entre las antenas hay un par de grupos de discos ciríparos poco numerosos, con dos espinas cónicas, gruesas, situadas en el centro del grupo.
- En la parte dorsal, a los lados, presenta grupos de discos ciríparos con espinas cónicas semejantes a los anteriores de los segmentos abdominales.

Los lóbulos anales llevan una cerda o pelo en su ápice y dos en el grupo de discos ciríparos, además de las espinas correspondientes. Por la parte ventral, el tegumento presenta numerosos pelos bastante esparcidos; en la parte anal, algunas glándulas ciríparas y tres pelos a cada lado. El anillo anal tiene seis cerdas (Mestre y Martínez, 1991).

Larvas

Acorde a Raven (1993) las larvas presentan los siguientes estadios:

- Larva de primer estadio: De color amarillo rosado pálido, tiene forma ovalada alargada, ligeramente más estrecha en la parte anterior que en la posterior. Tanto las patas como las antenas, formadas por seis artejos, están bien desarrolladas. El bucle filamentoso del rostro se alarga casi hasta el orificio anal. El tarso es más largo que la tibia. Recién eclosionada mide 0,38-0,40 x 0,17-0,18 mm. El último artejo de la antena representa 2/3 de la longitud de la misma.
- Larva de segundo estadio: Es muy similar a la larva de primer estadio, aunque de color más oscuro. La antena sigue estando formada por seis artejos, pero en este caso el último representa 1/3 del total. Mide 0,5 mm de longitud.
- Larva de tercer estadio: Es muy similar a la hembra adulta pero más pequeña y con siete artejos en la antena. Sus dimensiones son 0,80-1,50 mm de longitud y 0,30-0,70 mm de anchura.

El huevo y la larva de primera edad de los machos son iguales que los de las hembras. En el segundo estadio larvario el color del macho es más marrón oscuro que la hembra y los filamentos céreos están más sueltos y con aspecto algodonoso. Hacia el final de este estadio la larva macho produce un capullo algodonoso, dentro del cual se producirán una segunda, tercera y cuarta muda. La pre ninfa macho es de color marrón rosado pálido, con las alas aún no desarrolladas. La ninfa macho es de color marrón amarillento pálido, con las alas y patas ya desarrolladas pálidas y translúcidas (Kerns *et al.*, 2004).

3.6.3. Ciclo biológico

El ciclo biológico de la especie descrito por Carbajal (2013) se describe de la siguiente manera:

- Tras la eclosión de los huevos, el desarrollo de los machos y las hembras es idéntico durante los dos primeros estadios larvales, divergiendo a partir de ese momento.
- Las hembras completan un estadio larvario más, antes de llegar al estado adulto. Como hembras neoténicas, las hembras adultas tienen un aspecto semejante al de las larvas. Antes de cada muda, las larvas dejan de alimentarse durante el periodo de tiempo en que el aparato bucal no está funcional.

- Los machos dejan de alimentarse al final del segundo estadio de desarrollo, momento en que segregan una cápsula cerosa, en el interior de la cual permanecerán hasta completar su desarrollo. Durante este periodo pasan por dos estadios más.
- Tras su emergencia, los machos permanecen durante dos o tres días dentro de la cápsula, tiempo necesario para que se formen los apéndices anales y se complete la esclerotización del tegumento. A diferencia de las hembras, el macho no se alimenta, ya que su aparato bucal no es funcional.
- Las hembras, una vez fecundadas, no vuelven a acoplarse con los machos. Generalmente mueren después de la puesta. Tanto la puesta como la eclosión son escalonadas.

Según Narrea (1991), el ciclo de vida de la cochinilla harinosa se da de la siguiente manera (Figura 11):



Figura 11: Ciclo biológico de la cochinilla algodonosa

Fuente: Narrea, 2019.

3.6.4. Dinámica poblacional

La dinámica poblacional de *P. citri* (Risso) está muy relacionada con la fenología de las especies afectadas como la vid. Ghorbanian *et al.* (2011) describe los siguientes escenarios acorde a las etapas fenológicas del *host*, y eventos estacionales:

- Cuando no hay frutos en el árbol, *P. citri* (Risso) se encuentra disperso por el árbol, la corteza de las ramas, troncos, y su población es difícil de detectar.
- Cuando se produce el cuajado de los frutos, la población de *P. citri* (Risso) se concentra en estos frutos y las sucesivas generaciones se suceden sobre él. Las formas invernantes (fundamentalmente larvas jóvenes) emigran hacia los nuevos brotes tiernos y alcanzan su madurez coincidiendo con el periodo de máxima floración, mientras que, algunas hembras adultas emigran al tronco y ramas para hacer la puesta.
- Cuando el fruto está cuajado se produce allí una concentración de la población, ya que los individuos de la primera generación emigran activamente hacia ellos, estableciéndose en el área del cáliz. Las siguientes generaciones se desarrollan rápidamente en el fruto, en respuesta a las altas temperaturas y la mejora de la calidad del alimento, que incrementan la fecundidad. Se observan elevadas poblaciones especialmente en las zonas de contacto entre frutos.
- Durante el verano se produce una migración de hembras adultas al tronco y ramas para realizar la puesta.
- Finalmente, llegado otra vez el invierno, los individuos se dispersan de nuevo por todo el árbol.
- Su evolución anual depende de la temperatura y requiere un número de grados día por encima de una temperatura umbral para completar una generación.

3.7. MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS

3.7.1. Definiciones

El control o manejo integrado de plagas (MIP), surge como una alternativa sustentable al manejo tradicional de plagas y se funda en el uso racional de los métodos químico, biológico y cultural para el control de insectos que dañan los cultivos. Lo definen “como una estrategia económicamente viable en la que se combinan varios métodos de control para reducir las

poblaciones de las plagas a niveles tolerables, minimizando los efectos adversos a la salud de las personas y al ambiente” (Martínez, 2013).

Para la FAO (2019), el manejo integrado de plagas (MIP) es "la cuidadosa consideración de todas las técnicas disponibles para combatir las plagas y la posterior integración de medidas apropiadas que disminuyen el desarrollo de poblaciones de plagas y mantienen el empleo de plaguicidas y otras intervenciones a niveles económicamente justificados y que reducen al mínimo los riesgos para la salud humana y el ambiente".

En otros países el MIP es conocido como Gestión integrada de plagas. Se definen como “estrategia de control que consiste básicamente en la aplicación racional de una combinación de medidas biológicas, biotecnológicas, químicas, culturales, o de selección del material vegetal, de modo que la utilización de productos fitosanitarios se limite al mínimo necesario. Estas medidas de control se deben combinar con el fin de mantener los niveles poblacionales de las especies plaga por debajo de sus umbrales económicos de daños (UED)”. Los términos "control integrado y manejo integrado" de plagas se utilizan de una manera similar. Estos vocablos se aplican al concepto del manejo global y sistemático de las plagas teniendo en cuenta todos los factores y variables que intervienen conjuntamente (Martínez, 2013).

Acorde con Martínez (2013), los diversos tipos de control que se pueden utilizar son:

- Control biológico: se usan microorganismos o insectos “benéficos” que controlan a los insectos plaga.
- Control cultural: se hacen labores de campo que ayudan a reducir la población de la plaga. Se basa principalmente en una buena preparación del terreno, rotación de cultivos, períodos cortos de siembra en una región y uso de variedades resistentes o tolerantes a la plaga, siempre y cuando sea posible obtenerlas.
- Control mecánico: labores físicas en el campo para ayudar a controlar la plaga.
- Control etológico: se estudia el comportamiento de la plaga, para planificar su control.
- Control químico: es el último recurso a usar, consiste en la aplicación de plaguicidas químicos para eliminar la plaga. Debe ser selectivo y se deben usar dosis bajas, con el fin de que se ejerza control y que no se destruya la fauna benéfica. En esta forma se ocasiona el menor daño posible al agro ecosistema.

El concepto del Manejo sustentable de plagas (MSP) o MIP (Manejo Integrado de Plagas) está fundada en relación con la sustentabilidad. Con esta clase de manejo, los investigadores y practicantes de manejo de plagas, en realidad, tratan de buscar un manejo sustentable de los recursos, en este caso, tanto los recursos bióticos (las especies plagas y los enemigos naturales), como otros insumos orgánicos e inorgánicos (Martínez, 2013).

De manera breve, para implementar un MIP debemos considerar:

- Mayor conocimiento del agro ecosistema
 - o Reconocimiento de plagas y enemigos naturales.
 - o Biología y daño de las plagas
 - o Conocer el efecto de los plaguicidas y de otras medidas de manejo
- Realizar monitoreo, es decir cuantificar las plagas
 - o Llevar registros, hacer uso de planillas
 - o Proteger el ambiente y salud humana
 - o Evaluar económicamente las acciones

Asociado a lo anterior, se definen los objetivos del MIP, entre los que destacan:

- Minimizar el daño de las plagas en la producción, mejorando su calidad.
- Disminuir el uso de plaguicidas y su impacto negativo sobre la salud de las personas y el ambiente.
- Contribuir a la sustentabilidad de la producción.
- Mantener la rentabilidad del cultivo.

En el caso del control de la cochinilla harinosa en el Perú para los cultivos de vid, primero se debe evaluar correctamente la presencia de la plaga, acorde a Narrea (2019) un indicador excelente es la presencia de hormigas en el fundo, dada la relación simbiótica que forma con estos insectos. Dada la importancia de la plaga en el Perú, y que suele significar más de un 20% de descarte en el Perú, tanto los agricultores, como los profesionales y la industria del sector deben estar en sintonía con la plaga. Algo que preocupa últimamente es la aparición de otras especies similares al chanchito blanco dado el boom del cultivo de arándanos, lo cual complicaría enormemente el manejo integral en vid.

En el caso de la cochinilla harinosa en la vid se considera:

3.7.2. Control químico

Ha sido tradicionalmente la solución, pero debido al escaso número de formulados autorizados, en zonas donde la presión de la plaga es muy intensa, está obligando al uso reiterado de éstos y como consecuencia, se está produciendo desarrollo de resistencias y mayor probabilidad de aparición de residuos. Como control químico, disponemos de las materias activas: clorpirifos e imidacloprid durante el período vegetativo y metil clorpirifos para tratamientos de invierno. Clorpirifos, cada vez menos empleado debido a su lenta degradación y por consiguiente segura detección de residuos en cosecha, sólo nos queda una materia durante la etapa de mayor peligro de la plaga (Mendoza *et al.*, 2006).

En el Perú, gracias a las nuevas regulaciones de los productos tipo neonicotinoides, de los cuales solo ha sobrevivido el acetamiprid, el control químico ha perdido fuerza. Los nuevos planes de control integrado de plagas dan mucho énfasis al control biológico (Narrea, 2019)

3.7.3. Prácticas culturales

La más idónea es la de descortezar en invierno, labor fundamental y necesaria en las parras afectadas por cochinillas del año anterior. De esta forma se elimina la protección natural que la plaga tiene y además, se mejora la efectividad de los tratamientos de invierno (Mendoza *et al.*, 2006).

IV. DESARROLLO DE LA EXPERIENCIA PROFESIONAL

4.1. DESCRIPCIÓN DE FUNCIONES LABORALES

Llevo 5 años desempeñándome con el cargo de experimentador en el área de investigación y desarrollo en la empresa Bayer, teniendo como zona de trabajo la zona centro y sur del territorio peruano.

Dentro de las funciones laborales, resalta la ejecución de ensayos de eficacias con fines de registro, ampliación de uso, como también el desarrollo propiamente dicho de un producto químico fitosanitario sobre una plaga y cultivo determinado; para conocer de manera detallada su eficacia, residualidad, fitocompatibilidad, especto de control, etc. Estos trabajos son implementados en los principales cultivos de importancia económica como la vid, palto, cítricos, arándano, esparrago y demás.

Los resultados obtenidos de estos trabajos son procesados estadísticamente bajo un esquema DCA (diseño completo al azar) como también DBCA (diseño de bloques completamente al azar). Con fin de determinar la eficacia o el porcentaje de control de los tratamientos en prueba con ayuda de la fórmula de Henderson y Tilton (H&T).

Cálculo de eficacia:

Henderson & Tilton (H&T): se utiliza cuando se inician las aplicaciones con poblaciones conocidas y muy diferentes en los tratamientos

$$\% \text{ eficacia} = \% \text{ mortandad} = \left(1 - \frac{Ta \times Cb}{Tb \times Ca}\right) \times 100$$

$$\% \text{ Eficacia} = \% \text{ de Mortandad} = \frac{(1 - Ta \times Cb) * 100}{Tb \times Ca}$$

Donde :

Tb = N° de individuos antes del tratamiento

Ta = N° de individuos después del tratamiento

Cb = N° de individuos vivos en testigo antes del tratamiento

Ca = N° de individuos vivos en testigo después del tratamiento

Los ensayos ejecutados en el cultivo de vid para el control de *Planococcus citri* (Risso) en el valle de Ica, se tomaron en cuenta productos de la empresa Bayer S.A. como también productos comerciales de otras compañías, con el propósito de conocer que tan eficientes y residuales son los tratamientos sobre los distintos estadios de la plaga objetivo. Estos a la vez son evaluados en diferentes etapas fenológicas del cultivo para determinar si esta influye o no en los resultados, ya que cada producto presenta propiedades físico – químicas diferentes y podrían adecuarse mejor según la actividad fisiológica y morfológica del cultivo.

4.2. EVALUACIÓN DE PLAGAS E INSTALACIÓN DE ENSAYOS DE EFICACIA

La evaluación de *Planococcus citri* (Risso) en el cultivo en la vid se realiza en diferentes partes de la planta dependiendo el estado fenológico de este. Ciertas características físicas externas de la planta nos pueden ayudar a identificar plantas infestadas por esta plaga, estas son: zonas de la planta humedecidas por la melaza que se segrega y la presencia de hormigas que en simbiosis protegen a la plaga de enemigos naturales.

El estadio de mayor importancia de *Planococcus citri* (Risso) son las ninfas, ya que son los más móviles y por ende el riesgo de llegar a establecerse en los racimos de uva.

Según el estadio fenológico de la vid, se toma como muestra de evaluación el tercio inferior, medio y superior del tronco principal, cargadores, brotes y racimos del cultivo para las continuas evaluaciones (Narrea, 2019).

Según Palacios (2018), se debe destolar o descubrir un fragmento de cada tercio del tronco de la planta de la vid y luego de su evaluación cubrirlas con cartón corrugado, sin embargo, en los trabajos que se presenta se realizaron pequeñas aberturas de la corteza sin desprenderla de la planta y después de cada evaluación, asegurar su cierre con cinta o rafia para garantizar la protección de las zonas de muestreo y evitar que factores externos puedan alterar el medio de la cochinilla harinosa.

Las evaluaciones se realizaron semanalmente considerando los estadios ninfales y adultos de la cochinilla harinosa sobre las mismas plantas seleccionadas, tomando como tiempo promedio de evaluación de 3 a 5 minutos por cada planta (Salazar, Ana; Gerding, M; Luppichini, P; Ripa, R; Larrain, P; Zaviezo, T; Larral, P. 2010. Biología, manejo y control de chanchitos blancos).

4.3. METODOLOGÍA PARA INYECCIÓN DE SOLUCIONES QUÍMICAS EN EL SISTEMA DE RIEGO A NIVEL DE ENSAYOS DE EFICACIA

Para ejecutar inyecciones de soluciones químicas a nivel de ensayos experimentales, se requirió de algunas adaptaciones de la manguera por donde una mochila motorizada realiza la descarga. Esa manguera que reemplazará al aguilón será la encargada de distribuir la mezcla desde la mochila hacia las cintas de riego.

El proceso de inyección se dará en 3 partes, la primera se basará exclusivamente en el llenado de las cintas con agua desde la mochila de aplicación, esto nos servirá para saber cuánta agua ocupa la cinta de riego y cuánta agua es necesaria para generar el bulbo de humedecimiento necesario para el área radicular de la planta, posteriormente se procederá a realizar la inyección de la solución preparada con el insecticida y por último; nuevamente se añadirá agua para poder garantizar que se haya realizado la descarga de toda la solución y no quede restos de la mezcla en las cintas de riego y para que la solución no quede tan superficialmente en el suelo.

4.4. CONTROL QUÍMICO DE *Planococcus citri* (Risso)

Los ensayos de investigación que se presentan en este trabajo se basan en tratamientos de productos químicos que la empresa Bayer plasma en protocolos, en los cuales participo como responsable en la instalación, evaluación y presentación de resultados bajo un diseño estadístico durante un tiempo establecido que se detallará en cada uno de los ensayos. En el control químico, es fundamental respetar los periodos de carencia y los límites máximos de residuos de cada agroquímico. El uso eficiente de estos garantizará cosechas libres de residuos y por ende exportables.

Esto implica la rotación de diferentes ingredientes activos pertenecientes a grupos químicos específicos y evitar el surgimiento de resistencia a las moléculas. Las raíces suelen crecer durante todo el año, pero hay dos flujos de desarrollo radicular principales, una después de

cosechar (poscosecha) y otra en inicio de la plena floración (agosto – septiembre) (Magunacelaya, 2016). Cuando se termina la etapa de cosecha (diciembre – enero), aprovechando el incremento de la emisión de nuevas raíces absorbentes, se pueden realizar aplicaciones inyectadas al sistema de riego. Después de la poda de la vid, podemos realizar aplicaciones de clorpyrifos a finales de junio e inicio de julio, sobre el tronco de la planta. Con esta aplicación se puede controlar a la plaga presente dentro de la corteza.

En el periodo de floración y posfloración, la planta presenta mayor actividad en la conducción de fluidos vía xilema y floema. Los productos sistémicos como el Spirotetramat, Clotianidin, Sulfoxaflor, Buprofezin y Tiametoxan se convierten en alternativas químicas que se acomodan dentro de un plan de aplicaciones para el control de *Planococcus citri* (Risso). La tabla 1 muestra los ensayos realizados como experiencia laboral:

Tabla 1: Momento de instalación de ensayos según etapa fenológica de la vid en el valle de Ica

Ensayo	Brotamiento	Pre floración	Pos floración	Cuajado	Cierre de racimo	Poscosecha
ID18PERA04L1MS (Enero - 2018)	-	-	-	-	-	X
ID18PERA38L1MS (Setiembre - 2018)	X	-	-	-	-	-
ID18PERA37L1MS (Octubre - 2018)	-	-	X	-	-	-
ID19PERA38L1MS (Julio - 2019)	X	X	-	X	X	-

4.5. ENSAYO CON VARIOS PRODUCTOS COMERCIALES (ID18PERA04L1MS – BAYER)

- **Lugar del ensayo:** Agrícola Don Ricardo – La Tinguña, Ica
- **Cultivo:** Vid - cv. ‘Superior’
- **Etapa fenológica:** Postcosecha
- **Fecha de aplicación:** 20 de enero del 2018
- **Equipo de aplicación:** Mochila atomizadora

- **Volumen de aplicación:** 1200 L/ha
- **Metodología de evaluación:** Conteo de individuos vivos (ninfas y adultos), en los tres tercios de 5 plantas por repetición.
- **Periodo de evaluación:** antes de la aplicación, 7, 14, 21 y 28 días después de la aplicación.
- **Método de aplicación:** (A): Aplicación inyectada al sistema de riego
(B): Aplicación foliar
- **Diseño estadístico:** DBCA (3 repeticiones por tratamiento)
- **Distribución de tratamientos:**
- **Unidad experimental: 5 plantas por parcela**

T3	T8	T7	T1	T10	T9	T4	T6	T11	T2	T5	R3
T5	T11	T9	T6	T1	T8	T2	T10	T4	T7	T3	R2
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	R1

T: tratamiento

R: repetición

El objetivo del presente ensayo fue determinar comparativamente el control poblacional de *Planococcus citri* (Risso) como resultado de la aplicación de los 11 productos de control más difundido en el mercado peruano. El periodo de evaluación es semanal en ciclo de 28 días, lo que resulta en 5 evaluaciones. El detalle de los tratamientos experimentales se encuentra representado en la tabla 2.

Considerando la población total (ninfas y adultos) de *Planococcus citri* (Risso), a los 7 días después de la aplicación; Imidacloprid SC 1,0 L ha⁻¹, Spirotetramat OD 1,0 L ha⁻¹ y Clotianidin 0.5 kg ha⁻¹; con eficacias de 49.9%, 45.5% y 34.5% respectivamente; fueron los tratamientos de mayor control respecto a los demás tratamientos. A los 14 días después de la aplicación; Spirotetramat OD registró una eficacia de 52.9%, seguido de Dinotefuran 1.0 kg ha⁻¹, Flupyradifurone 2.0 L ha⁻¹ y Clotianidin 0.5 kg ha⁻¹ que obtuvieron eficacias de; 42.7%, 42.5% y 40.8% respectivamente. A los 21 días después de la aplicación; los cuatro mejores tratamientos fueron Movento Plus (Spirotetramat + Imidacloprid) 1.25 L ha⁻¹, Spirotetramat OD 1.0 L ha⁻¹, Flupyradifurone 2.0 L ha⁻¹ y Clotianidin 1.0 kg ha⁻¹, con

eficacias de 69.7%, 63.9, 57.2% y 55.2% respectivamente. A los 28 días después de la aplicación; los tratamientos en evaluación que registraron las mayores eficacias fueron: Movento Plus 1.25 L ha⁻¹, Spirotetramat OD 1 L ha⁻¹, Clotianidin 1.0 kg ha⁻¹ y Dinotefuran 1.0 kg ha⁻¹, con 79.5%, 73.8%, 63.8% y 54.1% de control, respectivamente. Los demás tratamientos como Confidor SC 1.5 L ha⁻¹, Flupyradifurone 2.5 L ha⁻¹, Tiametoxan 1.5 kg ha⁻¹, Confidor SC 1.0 L ha⁻¹, Flupyradifurone 2.0 L ha⁻¹ y Clotianidin 0.5 kg ha⁻¹ llegaron a obtener eficacias de 52.4%, 43.9%, 35.2%, 47.8%, 51.8% y 48.3% en el orden anteriormente mencionado.

La tabla 2, así como las figuras 12 y 13 muestran los resultados del presente ensayo de investigación.

Tabla 2: Control (Ninfas y Adultos) de *Planococcus citri* (Risso) en el cultivo de Vid (Etapa de Post cosecha). Fundo ADR - Ica (enero 2018).

Tratamiento / Producto	Dosis (L ha ⁻¹)	N° promedio / tratamiento					% Eficacia Henderson y Tilton				
		0 DDA	7 DDA	14 DDA	21 DDA	28 DDA	7 DDA	14 DDA	21 DDA	28 DDA	
T1	Testigo Absoluto	-	14.8 ^a	15.1 ^a	14.7 ^a	16.7 ^a	18.5 ^a	0.0	0.0	0.0	0.0
T2	Imidacloprid (Sistema)	1.5	9.2 ^a	6.6 ^b	6.7 ^b	6.1 ^{def}	5.5 ^{de}	29.8	26.9	41.0	52.4
T3	Flupyradifurone (Sistema)	2.5	13.3 ^a	10.5 ^{ab}	11.3 ^{ab}	9.9 ^c	9.3 ^b	23.2	14.2	34.5	43.9
T4	Clotianidin (Sistema)	1.0	14.6 ^a	10.8 ^{ab}	9.1 ^b	7.4 ^{cde}	6.6 ^d	27.7	37.3	55.2	63.8
T5	Dinotefuran (Sistema)	1.0	14.2 ^a	9.9 ^{ab}	8.1 ^b	8.7 ^{bc}	8.1 ^{bc}	32	42.7	45.6	54.1
T6	Tiametoxam (Sistema)	1.5	11.9 ^a	10.1 ^{ab}	10.4 ^{ab}	10.1 ^b	9.6 ^b	16.5	11.6	25.0	35.2
T7	Spirotetramat OD (Foliar)	1.0	13.9 ^a	7.7 ^b	6.5 ^b	5.7 ^{ef}	4.5 ^{ef}	45.5	52.9	63.9	73.8
T8	Spirotetramat + Imidacloprid (Foliar)	1.25	13 ^a	9.2 ^b	8.5 ^b	4.6 ^f	3.3 ^f	30.8	33.8	68.7	79.5
T9	Imidacloprid SC (Foliar)	1.0	10.5 ^a	5.4 ^b	7.3 ^b	8.3 ^{bcd}	6.9 ^{cd}	49.9	30.4	30	47.8
T10	Flupyradifurone (Foliar)	2.0	14.9 ^a	10.3 ^b	8.5 ^b	7.2 ^{cde}	8.9 ^b	32.5	42.5	57.2	51.8
T11	Clotianidin (Foliar)	0.5	13.5 ^a	9.1 ^b	7.9 ^b	9.3 ^{bc}	8.7 ^b	34.5	40.8	39.4	48.3
	LSD (P=.05)		5.35	4.73	4.73	2.23	1.45				
	Coefficiente de Variación		24.04	29.18	30.91	15.35	10.38				

* DDA: Días después de la aplicación, Valores dentro de una columna con superíndice común no difieren significativamente ($p < 0.05$).

Fundo ADR: Agrícola Don Ricardo.

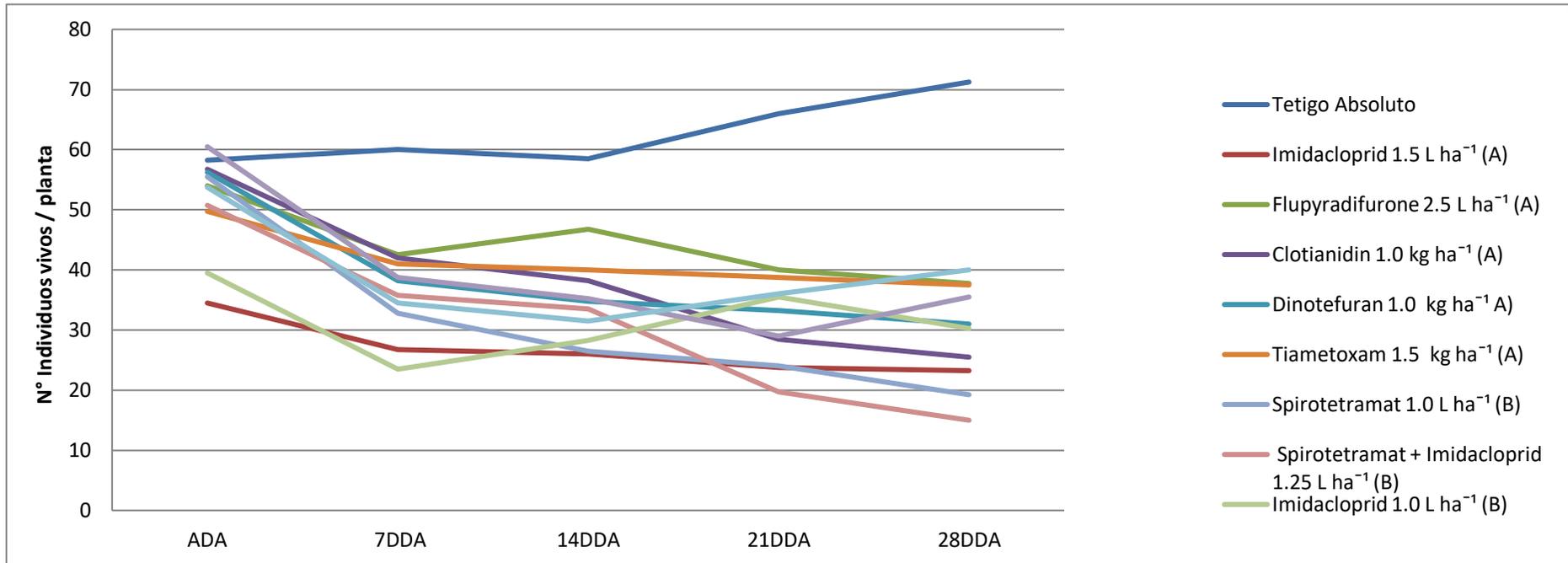


Figura 12: Número de individuos (Ninfas y adultos) de *Planococcus citri* (Risso) en Vid (Empresa Agrícola Don Ricardo - Ica, enero 2018)

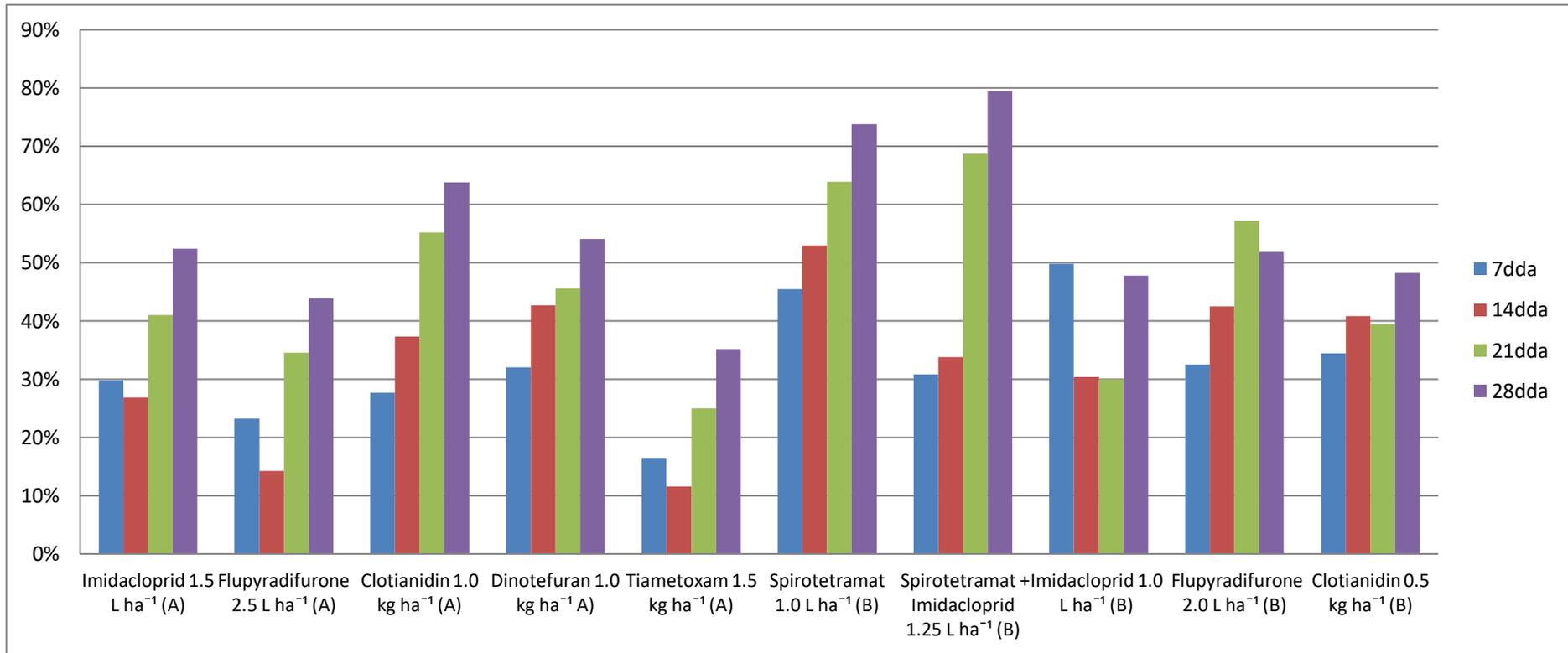


Figura 13: Eficacia (H&T) en el control de *Planococcus citri* (Risso) (Ninfas y Adultos) en el cultivo de Vid

(Empresa Agrícola Don Ricardo - Ica, enero 2018)

4.6. ENSAYO SIVANTO PRIME SL 200 (ID18PERA38L1MS – BAYER)

- **Lugar de aplicación:** Fundo Cuesta Vieja – Ica
- **Cultivo:** Vid - cv. ‘Superior’
- **Etapa fenológica:** Brotamiento – 40cm
- **Fecha de aplicación:** 24 de septiembre del 2018
- **Equipo de Aplicación:** Pulverizador Turbo – Arbus
- **Volumen de aplicación:** 1200 L ha⁻¹
- **Metodología de evaluación:** Conteo de individuos vivos (ninfas y adultos), en los tres tercios de 6 plantas por repetición.
- **Periodo de evaluación:** antes de la aplicación, 7, 14 y 21 días después de la aplicación.
- **Método de aplicación:** Aplicación foliar e inyección al sistema de riego
- **Diseño estadístico:** DBCA (3 repeticiones por tratamiento)
- **Unidad experimental:** 6 plantas por parcela
- **Distribución de tratamientos:**

T2	T4	T1	T3	R3
T4	T3	T2	T1	R2
T1	T2	T3	T4	R1

T: tratamiento, R: repetición

4.6.1. Tratamientos

Los tratamientos experimentales se muestran en la tabla 3.

Tabla 3: Tratamientos experimentales del ensayo Sivanto Prime SL 200 ID18PERA38L1MS – BAYER (Ica, septiembre 2018)

Tratamiento	Producto	Dosis (L ha ⁻¹)	Tipo de aplicación
T1	<i>Testigo absoluto</i>	-	-
T2	Flupyradifurone SL	2.0	Sistema
T3	Imidacloprid SC	1.5	Sistema
T4	Flupyradifurone SL	1.0	Foliar

4.6.2. Resultados del análisis del control de ninfas

Según las evaluaciones para los estadios ninfales (I, II y III) y tal como podemos observar en la tabla 4 y los gráficos 14 y 15, a los 7 días después de la aplicación; Flupyradifurone 2.0 L ha⁻¹ inicia el control con una eficacia de 62.5%, seguido de Imidacloprid SC 1.5 L ha⁻¹ y Flupyradifurone 1.0 L ha⁻¹ con eficacias de 40.1% y 21.7% respectivamente. A los 14 días después de la aplicación; se logra observar el máximo efecto control de todos los tratamientos en experimentación; Flupyradifurone 2.0 L ha⁻¹ obteniendo una eficacia de hasta 70%, Imidacloprid SC 1.5 L ha⁻¹ una eficacia de 63.7% y Flupyradifurone 1.0 L ha⁻¹ un 61.5%. A los 21 días después de la aplicación todos los tratamientos bajaron su eficacia, Flupyradifurone 2.0 L ha⁻¹, Imidacloprid SC 1.5 L ha⁻¹ y Flupyradifurone 1.0 L ha⁻¹ registraron eficacias de 55.6%, 59.3% y 47.8% respectivamente.

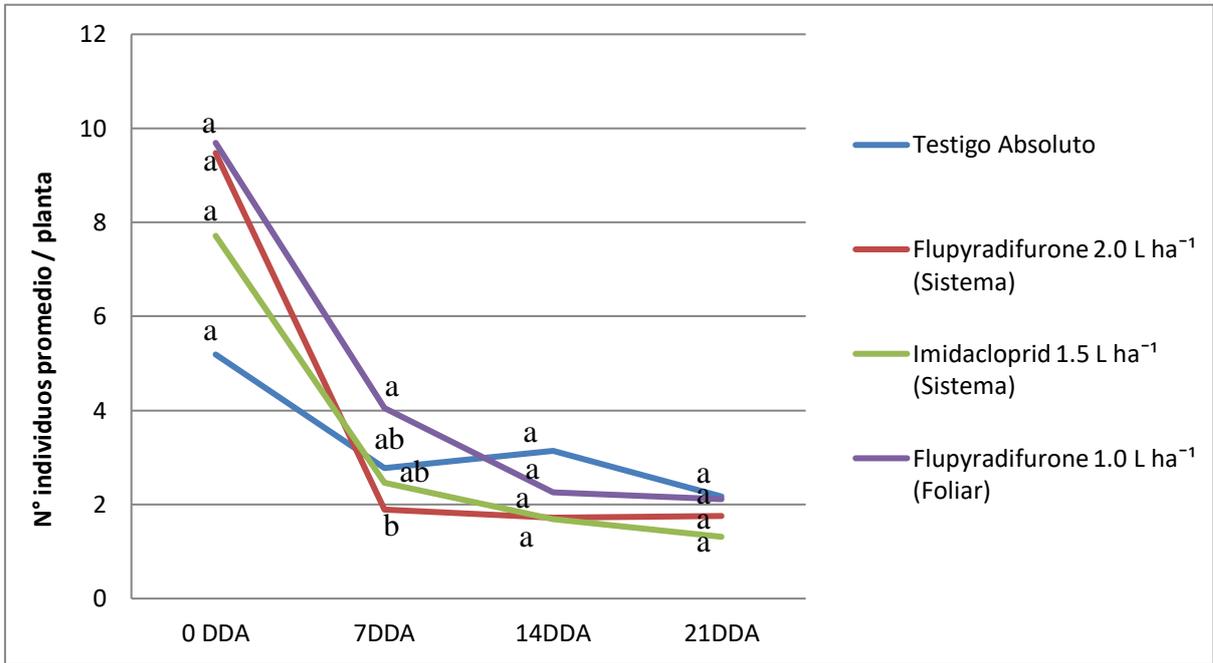


Figura 14: Número de individuos de *Planococcus citri* (Risso) (Ninfas)

Ensayo ID18PERA38L1MS – BAYER (Ica, septiembre 2018)

**Tabla 4: Control de Ninfas de *Planococcus citri* (Risso) en el cultivo de Vid (Etapa de brotamiento – Ica, septiembre 2018)
Ensayo ID18PERA38L1MS – BAYER**

Tratamiento / Producto	Dosis (L ha ⁻¹)	N° Ninfas promedio / tratamiento				% Eficacia Henderson y Tilton			
		DDA	7 DDA	14 DDA	21 DDA	7 DDA	14 DDA	21 DDA	
T1	<i>Testigo Absoluto</i>	-	5.2 ^a	2.8 ^{ab}	3.1 ^a	2.2 ^a	0.0	0.0	0.0
T2	Flupyradifurone	2.0	9.5 ^a	1.9 ^b	1.7 ^a	1.8 ^a	62.5	70	55.6
T3	Imidacloprid	1.5	7.7 ^a	2.5 ^{ab}	1.7 ^a	1.3 ^a	40.1	63.7	59.3
T4	Flupyradifurone	1.0	9.7 ^a	4.1 ^a	2.3 ^a	2.1 ^a	21.7	61.5	47.8
	LSD (P=.05)		6.24	1.91	2.47	1.78			
	Coeficiente de Variación		38.95	34.18	56.16	48.45			

* DDA: Días después de la aplicación, Valores dentro de una columna con superíndice común no difieren significativamente ($p < 0.05$).

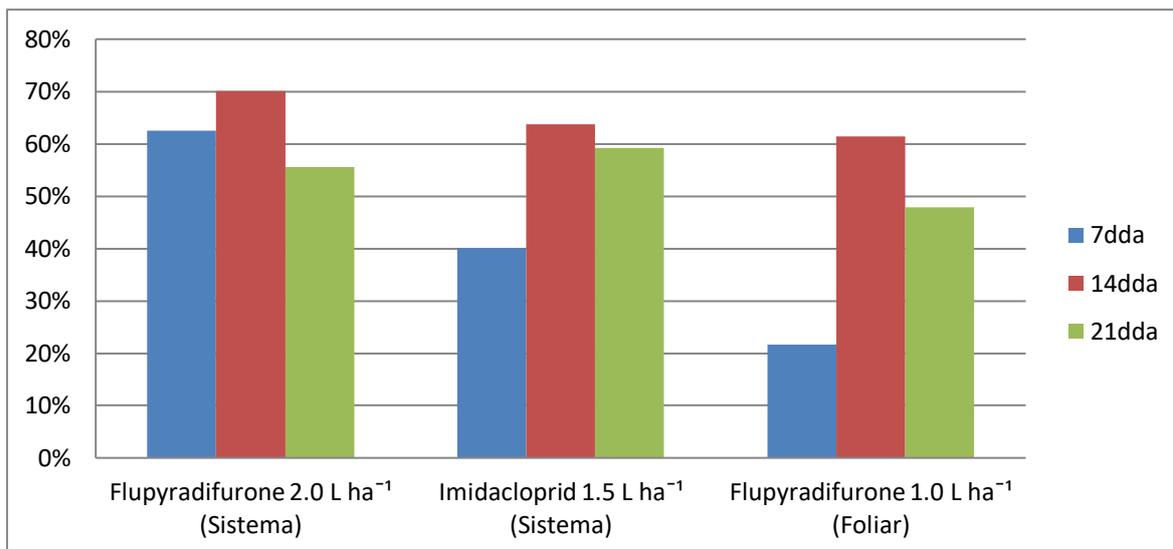


Figura 15: Eficacia sobre ninfas (I, II y III) de *Planococcus citri* (Risso) en el cultivo de Vid. Ensayo ID18PERA38L1MS – BAYER (Ica, septiembre 2018)

4.6.3. Análisis del control de los adultos

En las evaluaciones para el adulto de *Planococcus citri* (Risso), tal como podemos observar en la tabla 5 y las figuras 16 y 17; a los a los 7 días después de la aplicación; Flupyradifurone 2.0 L ha⁻¹ registra una eficacia de 48.4%, Imidacloprid SC 1.5 L ha⁻¹ supera a todos los tratamientos con una eficacia de 73.1% seguido de Flupyradifurone 1.0 L ha⁻¹ con una eficacia de 60.5%. A los 14 días después de la aplicación; Flupyradifurone 2.0 L ha⁻¹ logra una eficacia de hasta 65%, Imidacloprid SC 1.5 L ha⁻¹ muestra una eficacia de 73.6% y Flupyradifurone 1.0 L ha⁻¹ un control del 68.2%. A los 21 días después de la aplicación se mantiene la eficacia de Flupyradifurone 2.0 L ha⁻¹ en 66.7%, mientras que Imidacloprid SC 1.5 L ha⁻¹ y Flupyradifurone 1 L ha⁻¹ bajan a 60% y 57.7% respectivamente.

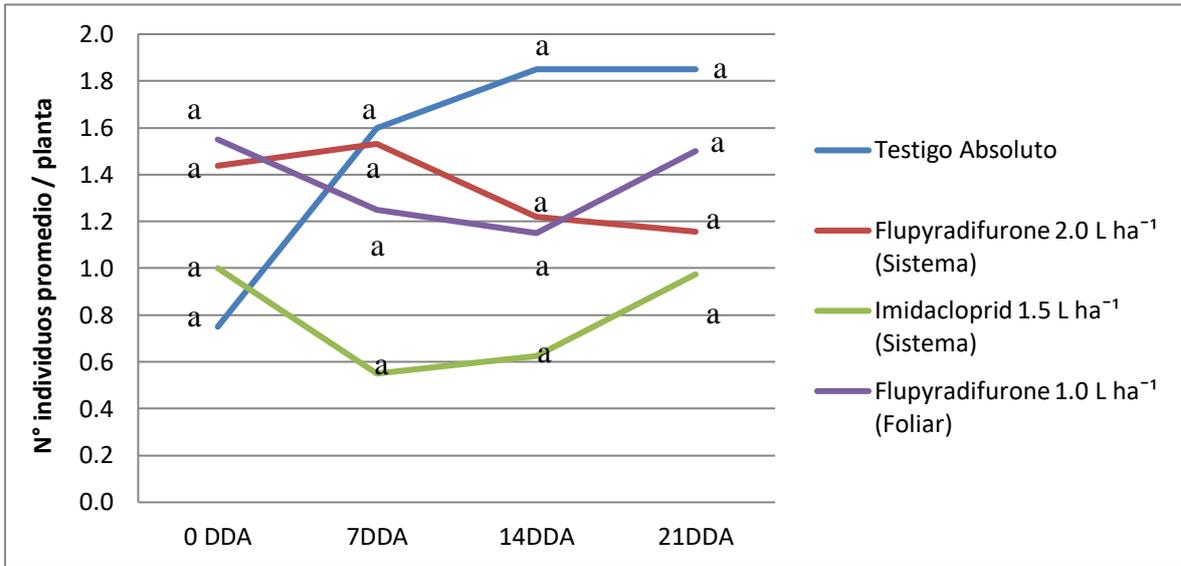


Figura 16: Número de individuos de *Planococcus citri* (Risso) (Adultos)

Ensayo ID18PERA38L1MS – BAYER (Ica, septiembre 2018)

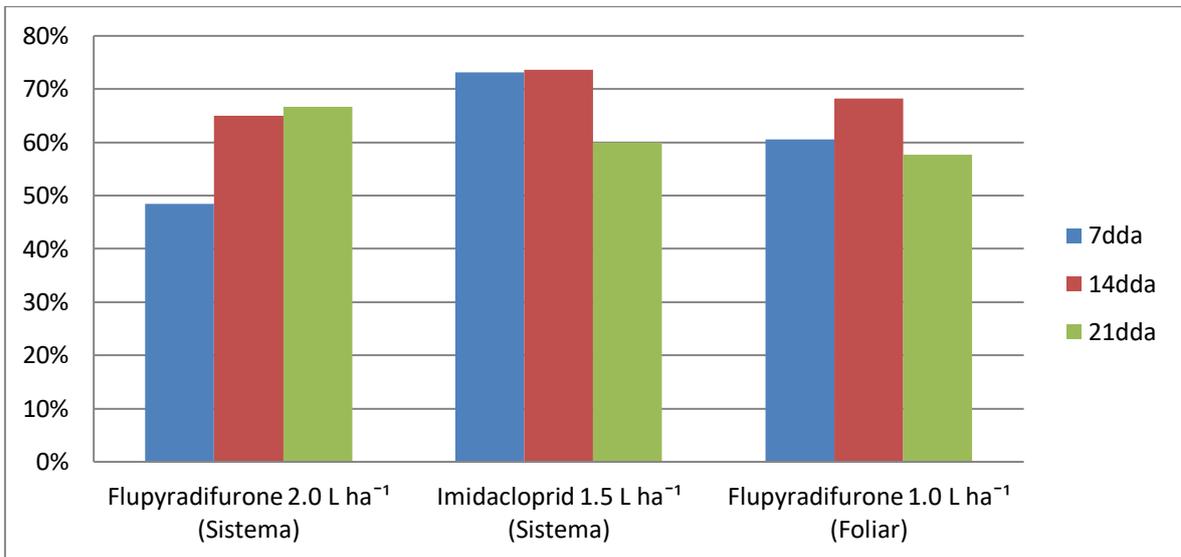


Figura 17: Eficacia sobre adultos de *Planococcus citri* (Risso) en el cultivo de Vid

Ensayo ID18PERA38L1MS – BAYER (Ica, septiembre 2018)

Tabla 5: Control de adultos de *Planococcus citri* (Risso) en el cultivo de Vid (Etapa de brotamiento)

Ensayo ID18PERA38L1MS – BAYER (Ica, septiembre 2018)

Tratamiento / Producto	Dosis (L ha ⁻¹)	N° Adultos promedio / tratamiento				% Eficacia Henderson y Tilton			
		DDA	7 DDA	14 DDA	21 DDA	7 DDA	14 DDA	21 DDA	
T1	<i>Testigo Absoluto</i>	-	0.8 ^a	1.6 ^a	1.9 ^a	1.9 ^a	0.0	0.0	0.0
T2	<i>Flupyradifurone</i>	2.0	1.4 ^a	1.6 ^a	1.2 ^a	1.1 ^a	48.4	65	66.7
T3	Imidacloprid	1.5	1.0 ^a	0.6 ^a	0.6 ^a	1.0 ^a	73.1	73.6	60.0
T4	<i>Flupyradifurone</i>	1.0	1.5 ^a	1.2 ^a	1.1 ^a	1.5 ^a	60.5	68.2	57.7
	LSD (P=.05)		1.09	1.37	2.21	2.30			
	Desviación estándar		0.54	0.68	1.11	1.15			
	Coefficiente de Variación		46.71	54.89	91.31	83.45			

* DDA: Días después de la aplicación, Valores dentro de una columna con superíndice común no difieren significativamente ($p < 0.05$).

4.6.4. Análisis del control total de *Planococcus citri* (Risso)

Considerando la población total (ninfas y adultos) de *Planococcus citri* (Risso), tal como se muestra representado y graficado en la tabla 6 y en las figuras 18 y 19, a los 7 días después de la aplicación; Flupyradifurone 2.0 L ha⁻¹ muestra la mayor eficacia con un 57% de control, seguido de Imidacloprid SC 1.5 L ha⁻¹ y Flupyradifurone 1.0 L ha⁻¹, con eficacias de 52.7% y 35.8%. A los 14 días después de la aplicación se observan las máximas eficacias de los tratamientos; Flupyradifurone 2.0 L ha⁻¹ obtuvo un 68% de eficacia, Imidacloprid SC 1.5 L ha⁻¹ consiguió un 68.1% y Flupyradifurone 1.0 L ha⁻¹ una eficacia de 63.7%. A los 21 días después de la aplicación, todos los tratamientos bajaron sus eficacias, Flupyradifurone 2.0 L ha⁻¹, Imidacloprid SC 1.5 L ha⁻¹ y Flupyradifurone 1.0 L ha⁻¹ registraron eficacias de 60.6%, 61.2% y 51.9% respectivamente.

Las aplicaciones vía sistema de riego fueron ligeramente mejores respecto a la aplicación foliar en ninfas, adultos y población total.

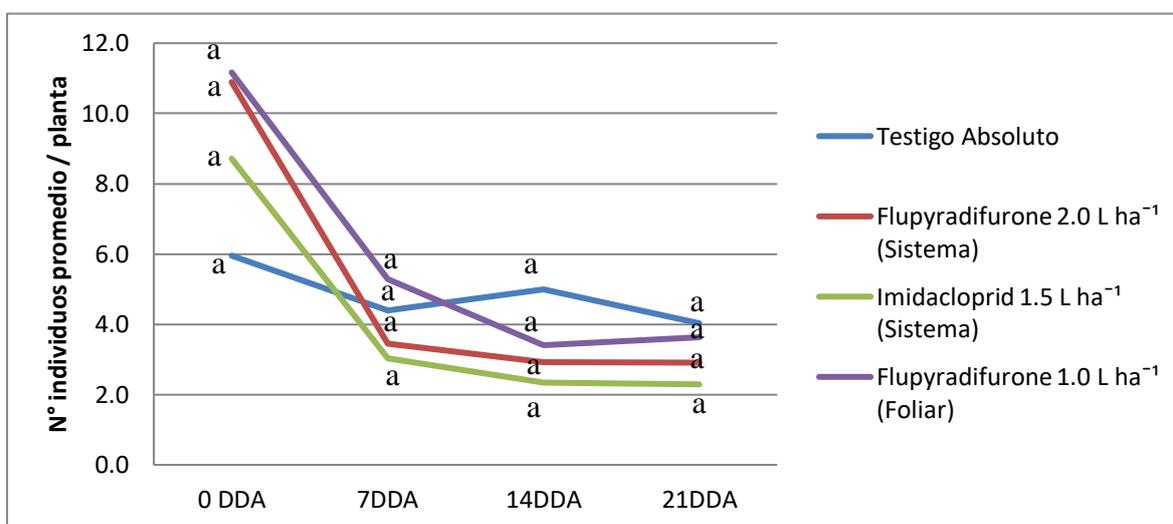


Figura 18: Número de individuos de *Planococcus citri* (Risso) (Ninfas y adultos)

Ensayo ID18PERA38L1MS – BAYER (Ica, septiembre 2018)

Tabla 6: Control de *Planococcus citri* (Risso) (Ninfas y adultos) en el cultivo de Vid (Etapa de brotamiento)
Ensayo ID18PERA38L1MS – BAYER (Ica, septiembre 2018)

Tratamiento / Producto	Dosis (L ha ⁻¹)	N° individuos promedio / tratamiento				% Eficacia Henderson y Tilton			
		DDA	7 DDA	14 DDA	21 DDA	7 DDA	14 DDA	21 DDA	
T1	<i>Testigo Absoluto</i>	-	6.0 ^a	4.4 ^a	5.0 ^a	4.0 ^a	0.0	0.0	0.0
T2	<i>Flupyradifurone</i>	2.0	10.9 ^a	3.5 ^a	2.9 ^a	2.9 ^a	57.0	68.0	60.6
T3	Imidacloprid	1.5	8.7 ^a	3.0 ^a	2.3 ^a	2.3 ^a	52.7	68.1	61.2
T4	<i>Flupyradifurone</i>	1.0	11.2 ^a	5.3 ^a	3.4 ^a	3.6 ^a	35.8	63.7	51.9
	LSD (P=.05)		7.21	2.77	4.14	4.01			
	Desviación estándar		3.61	1.39	2.07	2.01			
	Coefficiente de Variación		39.3	34.27	60.67	62.34			

* DDA: Días después de la aplicación, Valores dentro de una columna con superíndice común no difieren significativamente ($p < 0.05$).

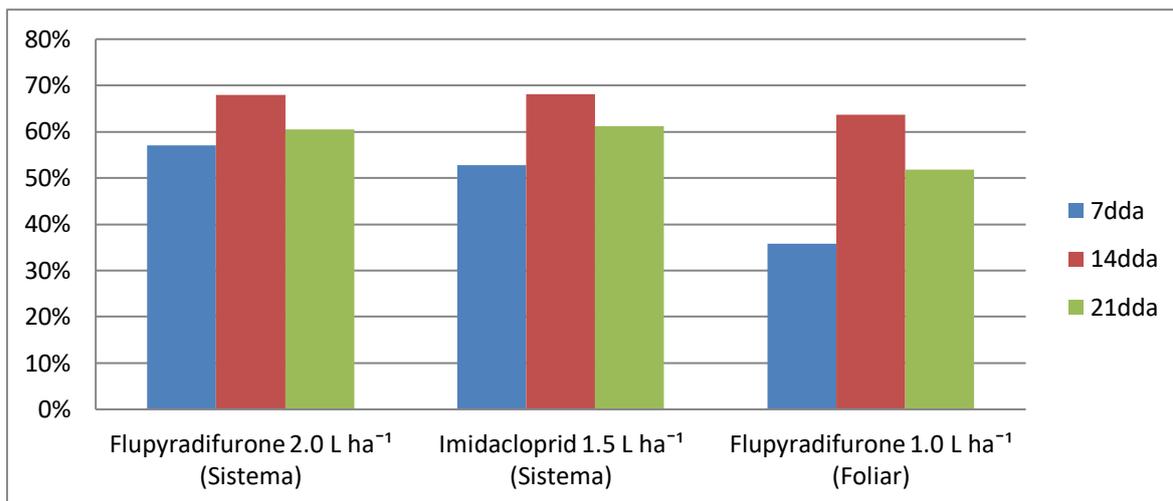


Figura 19: Eficacia total sobre *Planococcus citri* (Risso) en el cultivo de Vid

Ensayo ID18PERA38L1MS – BAYER (Ica, septiembre 2018)

4.7. ENSAYO SIVANTO PRIME SL 200 (ID18PERA37L1MS – BAYER)

- **Lugar de aplicación:** Fundo Cuesta Vieja – Ica
- **Cultivo:** Vid - cv. Superior
- **Etapas fenológicas:** Post floración
- **Fecha de aplicación:** 15 de Octubre del 2018
- **Equipo de aplicación:** Mochila pulverizadora a motor
- **Volumen de agua:** 1400 L_{ha}⁻¹
- **Metodología de evaluación:** Conteo de individuos vivos (ninfas y adultos), en los tres tercios de 6 plantas por repetición.
- **Periodo de evaluación:** antes de la aplicación, 7, 14 y 21 días después de la aplicación.
- **Método de aplicación:** Aplicación foliar e inyección sistema de riego.
- **Diseño estadístico:** DBCA (3 repeticiones por tratamiento)
- **Unidad experimental:** 6 plantas por parcela
- **Distribución de tratamientos:**

T3	T4	T2	T1	R3
T2	T1	T4	T3	R2
T1	T2	T3	T4	R1

T: tratamiento, R: repetición

4.7.1. Tratamientos

Los tratamientos experimentales se muestran en la tabla 7.

Tabla 7: Tratamientos experimentales del ensayo Sivanto Prime SL 200 ID18PERA37L1MS – BAYER (Ica, octubre 2018)

Tratamiento	Producto	Dosis (L ha ⁻¹)	Tipo de aplicación
T1	Testigo absoluto	-	-
T2	Flupyradifurone SL	2	Sistema
T3	Spirotetramat OD	1	Foliar
T4	Flupyradifurone SL	1	Foliar

4.7.2. Resultados del análisis del control de ninfas

Según las evaluaciones para los estadios ninfales (I, II y III) acorde a la tabla 8 y a las figuras 20 y 21, a los 7 días después de la aplicación; Flupyradifurone 2.0 L ha⁻¹ registra una eficacia de 14%, Spirotetramat OD 1.0 L ha⁻¹ y Flupyradifurone 1.0 L ha⁻¹ lograron eficacias de 23.5% y 54.1% respectivamente. A los 14 días después de la aplicación se logra observar que; Flupyradifurone 2.0 L ha⁻¹ obtiene una eficacia de 68.9%, Spirotetramat OD 1.0 L ha⁻¹ una eficacia de 83.6% y Flupyradifurone 1.0 L ha⁻¹ un 65.4% de control. A los 21 días después de la aplicación se observan las máximas eficacias; Flupyradifurone 2.0 L ha⁻¹, Spirotetramat OD 1.0 L ha⁻¹ y Flupyradifurone 1.0 L ha⁻¹ registraron eficacias de 71.8%, 82.3% y 68.1% respectivamente. A los 28 días después de la aplicación, las eficacias disminuyen en todos los tratamientos; Flupyradifurone 2.0 L ha⁻¹, Spirotetramat OD 1.0 L ha⁻¹ y Flupyradifurone 1.0 L ha⁻¹ registraron eficacias de 67.9%, 72.1% y 56.2%.

Tabla 8: Control de Ninfas de *Planococcus citri* (Risso) en el cultivo de Vid (Etapa de Post - floración)

Ensayo ID18PERA37L1MS – BAYER (Ica, octubre 2018)

Tratamiento / Producto	Dosis (L ha ⁻¹)	N° Ninfas promedio / tratamiento					% Eficacia Henderson y Tilton				
		DDA	7 DDA	14 DDA	21 DDA	28 DDA	7 DDA	14 DDA	21 DDA	28 DDA	
T1	<i>Testigo Absoluto</i>	-	5.3 ^a	6.0 ^a	7.6 ^a	8.1 ^a	8.1 ^a	0.0	0.0	0.0	0.0
T2	Flupyradifurone	2.0	5.9 ^a	5.8 ^a	2.6 ^{ab}	2.6 ^b	2.9 ^b	14.0	68.9	71.8	67.9
T3	SpirotetramatOD	1.0	3.6 ^a	3.2 ^a	0.9 ^{ab}	1.0 ^b	1.6 ^b	23.5	83.6	82.3	72.1
T4	Flupyradifurone	1.0	6.1 ^a	3.2 ^a	3.0 ^b	3.1 ^b	4.1 ^b	54.1	65.4	68.1	56.2
	LSD (P=.05)		4.67	4.32	4.86	3.61	3.81				
	Coeficiente de Variación		44.8	47.42	69.09	49.1	45.45				

* DDA: Días después de la aplicación, Valores dentro de una columna con superíndice común no difieren significativamente ($p < 0.05$).

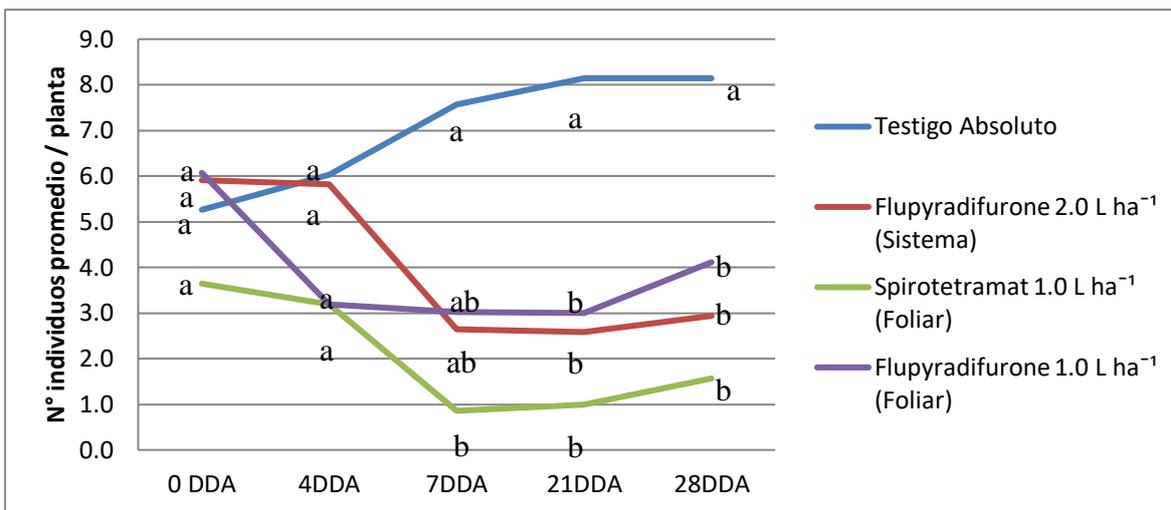


Figura 20: Número de individuos de *Planococcus citri* (Risso) (Ninfas)

Ensayo ID18PERA37L1MS – BAYER (Ica, octubre 2018)

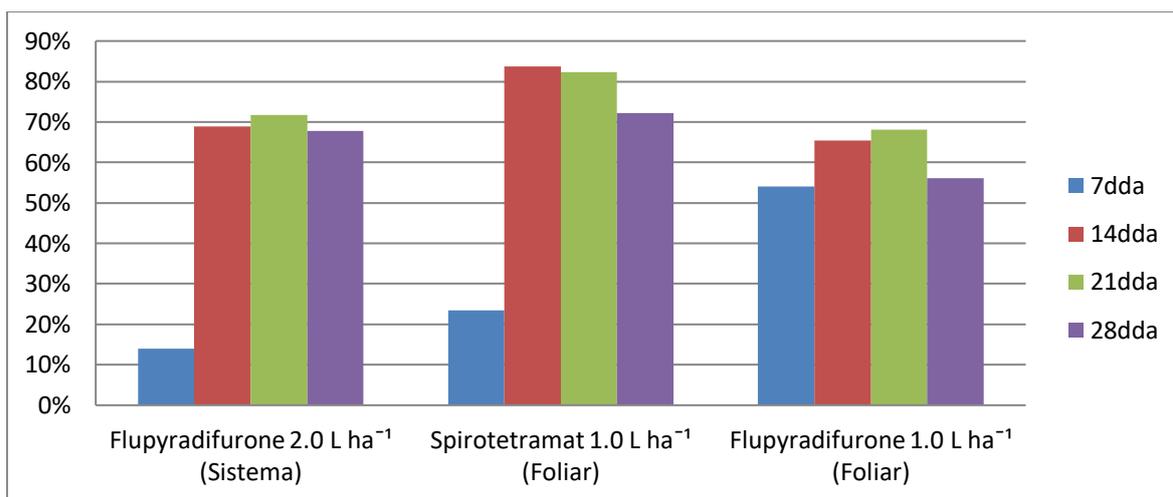


Figura 21: Eficacia sobre ninfas (I, II y III) de *Planococcus citri* (Risso) en el cultivo de Vid

Ensayo ID18PERA37L1MS – BAYER (Ica, octubre 2018)

4.7.3. Análisis del control de los adultos

En las evaluaciones para el adulto de *Planococcus citri* (Risso), acorde a lo mostrado en la tabla 9 y las figuras 22 y 23; a los 7 días después de la aplicación; Flupyradifurone 2.0 L ha⁻¹ registra una eficacia de 61.5%, Spirotetramat OD 1.0 L ha⁻¹ supera a todos los tratamientos con una eficacia de 72.5% seguidamente de Flupyradifurone 1.0 L ha⁻¹ con una

eficacia de 66.2%. A los 14 días después de la aplicación; Flupyradifurone 2.0 L ha⁻¹ logra una eficacia de hasta 64.3%, Spirotetramat OD 1.0 L ha⁻¹ muestra su máxima eficacia de 70% y Flupyradifurone 1.0 L ha⁻¹ logra un control del 56.4%. A los 21 días después de la aplicación se registraron las máximas eficacias de Flupyradifurone 2.0 L ha⁻¹ y Flupyradifurone 1.0 L ha⁻¹ con un 66.8% y 66.7% respectivamente, Spirotetramat OD 1.0 L ha⁻¹ redujo su eficacia a 66%. A los 28 días después de la aplicación, las eficacias disminuyen en todos los tratamientos; Flupyradifurone 2.0 L ha⁻¹, Spirotetramat OD 1.0 L ha⁻¹ y Flupyradifurone 1.0 L ha⁻¹ registraron eficacias de 57.9%, 62% y 52.6% respectivamente.

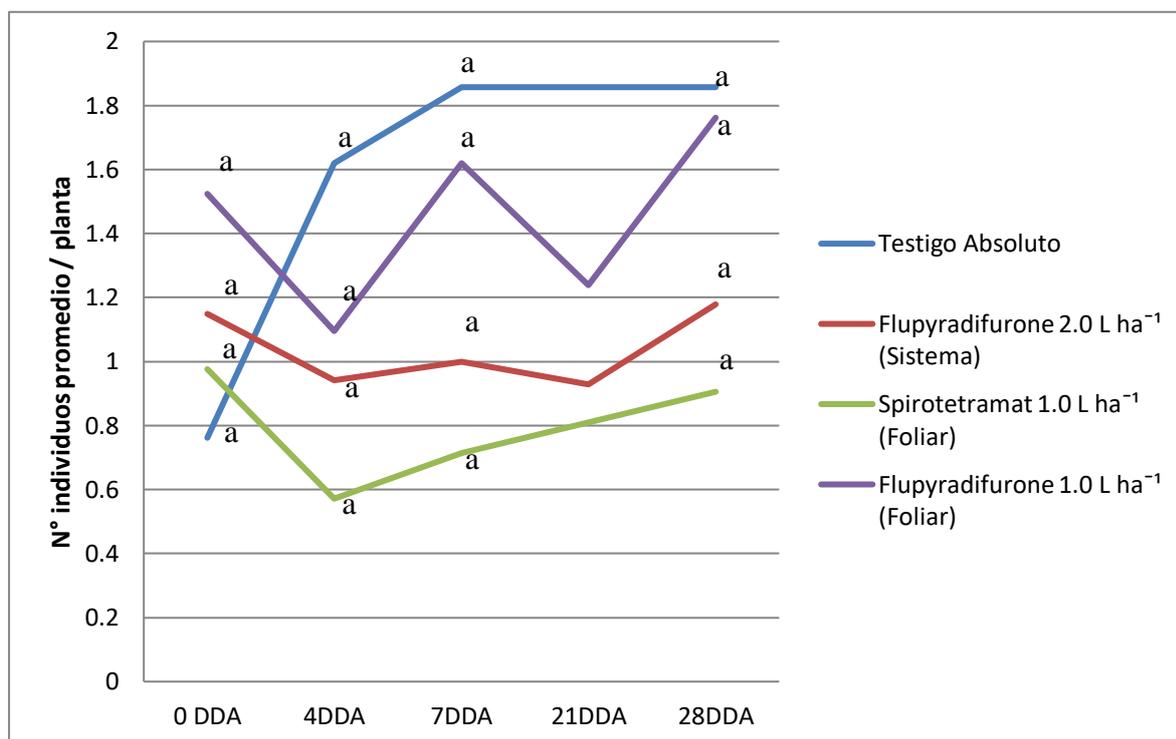


Figura 22: Número de individuos de *Planococcus citri* (Risso) (Adultos)

Ensayo ID18PERA37L1MS – BAYER (Ica, octubre 2018)

Tabla 9: Control de adultos de *Planococcus citri* (Risso) en el cultivo de Vid (Etapa de Post floración)

Ensayo ID18PERA37L1MS – BAYER (Ica, octubre 2018)

Tratamiento / Producto	Dosis (L ha ⁻¹)	N° Ninfas promedio / tratamiento					% Eficacia Henderson y Tilton				
		DDA	7 DDA	14 DDA	21 DDA	28 DDA	7 DDA	14 DDA	21 DDA	28 DDA	
T1	<i>Testigo</i> <i>Absoluto</i>	-	0.8 ^a	1.6 ^a	1.9 ^a	1.9 ^a	1.9 ^a	0.0	0.0	0.0	0.0
T2	Flupyradifurone	2.0	1.1 ^a	0.9 ^a	1.0 ^a	0.9 ^a	1.2 ^a	61.5	64.3	66.8	57.9
T3	Spirotetramat	1.0	1.0 ^a	0.6 ^a	0.7 ^a	0.8 ^a	0.9 ^a	72.5	70.0	66.0	62.0
T4	Flupyradifurone	1.0	1.5 ^a	1.1 ^a	1.6 ^a	1.2 ^a	1.8 ^a	66.2	63.4	66.7	52.6
	LSD (P=.05)		1.37	1.20	2.25	2.00	2.19				
	Desviación estándar		0.69	0.60	1.13	1.00	1.09				
	Coefficiente de Variación		62.4	56.69	86.98	82.91	76.78				

* DDA: Días después de la aplicación, Valores dentro de una columna con superíndice común no difieren significativamente ($p < 0.05$).

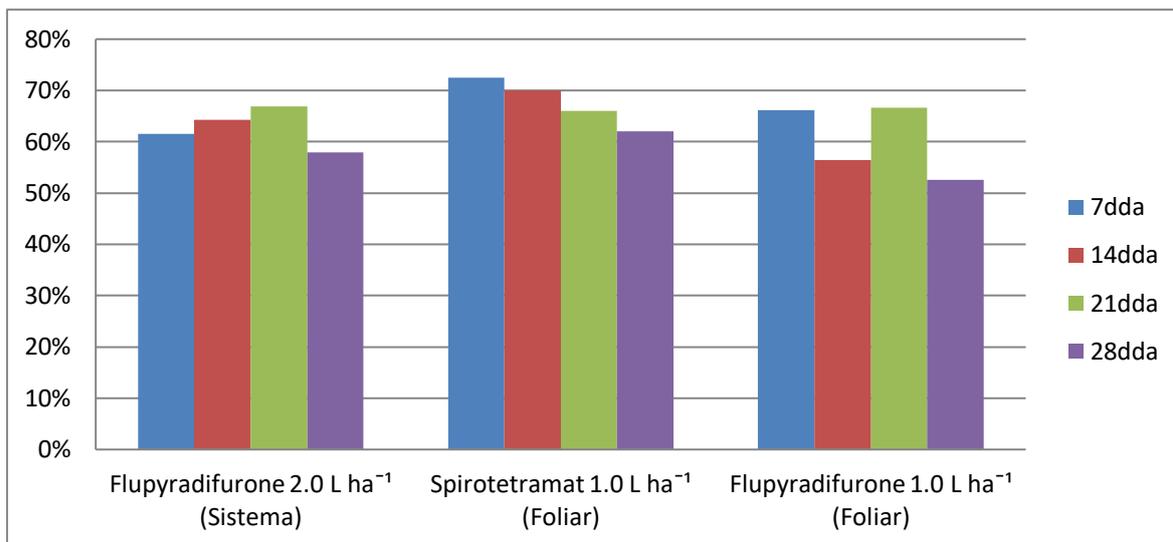


Figura 23: Eficacia sobre adultos de *Planococcus citri* (Risso) en el cultivo de Vid

Ensayo ID18PERA37L1MS – BAYER (Ica, octubre 2018)

4.7.4. Análisis del control total de *Planococcus citri*

Considerando la población total (ninfas y adultos) de *Planococcus citri*, (Risso) así como podemos ver en la tabla 10 y las figuras 24 y 25, a los 7 días después de la aplicación; Flupyradifurone 2.0 L ha⁻¹ muestra una eficacia de 24.5% de control, Spirotetramat OD 1.0 L ha⁻¹ un 35.8% y Flupyradifurone 1.0 L ha⁻¹ una eficacia de 55.5%. A los 14 días después de la aplicación se observa que Flupyradifurone 2.0 L ha⁻¹ obtuvo un 67% de eficacia, Spirotetramat OD 1.0 L ha⁻¹ consiguió su máxima eficacia de 78.3% y Flupyradifurone 1.0 L ha⁻¹ logro un 60.9% de eficacia. A los 21 días después de la aplicación; Flupyradifurone 2.0 L ha⁻¹ y Flupyradifurone 1.0 L ha⁻¹ llegan a su máximo valor de eficacia con 70% y 66.4% respectivamente, mientras que Spirotetramat OD 1.0 L ha⁻¹ disminuye ligeramente su eficacia a 76.4%. A los 28 días después de la aplicación, todos los tratamientos disminuyen sus eficacias; Flupyradifurone 2.0 L ha⁻¹, Spirotetramat OD 1.0 L ha⁻¹ y Flupyradifurone 1.0 L ha⁻¹ registraron eficacias de 64.9%, 67.7% y 53.4% respectivamente.

El tratamiento de Flupyradifurone 2.0 L ha⁻¹ aplicado al sistema; fue ligeramente superior a Flupyradifurone 1.0 L ha⁻¹ con aplicación foliar.

Tabla 10: Control de *Planococcus citri* (Risso) (Ninfas y adultos) en el cultivo de Vid (Etapa de Post floración)

Ensayo ID18PERA37L1MS – BAYER (Ica, octubre 2018)

Tratamiento / Producto	Dosis (L ha ⁻¹)	N° Ninfas promedio / tratamiento					% Eficacia Henderson y Tilton				
		DDA	7 DDA	14 DDA	21 DDA	28 DDA	7 DDA	14 DDA	21 DDA	28 DDA	
T1	<i>Testigo Absoluto</i>	-	6.0 ^a	7.6 ^a	9.4 ^a	10.0 ^a	10.0 ^a	0.0	0.0	0.0	0.0
T2	Flupyradifurone	2.0	7.1 ^a	6.8 ^a	3.6 ^a	3.5 ^a	4.1 ^a	24.5	67.0	70.0	64.9
T3	Spirotetramat OD	1.0	4.6 ^a	3.8 ^a	1.6 ^a	1.8 ^a	2.5 ^a	35.8	78.3	76.4	67.7
T4	Flupyradifurone	1.0	7.6 ^a	14.3 ^a	4.6 ^a	4.2 ^a	5.9 ^a	55.5	60.9	66.4	53.4
	LSD (P=.05)		5.78	5.38	7.03	5.55	5.84				
	Desviación estándar		2.89	2.69	3.52	2.78	2.92				
	Coefficiente de Variación		45.77	48.01	73.03	56.85	51.98				

* DDA: Días después de la aplicación, Valores dentro de una columna con superíndice común no difieren significativamente ($p < 0.05$).

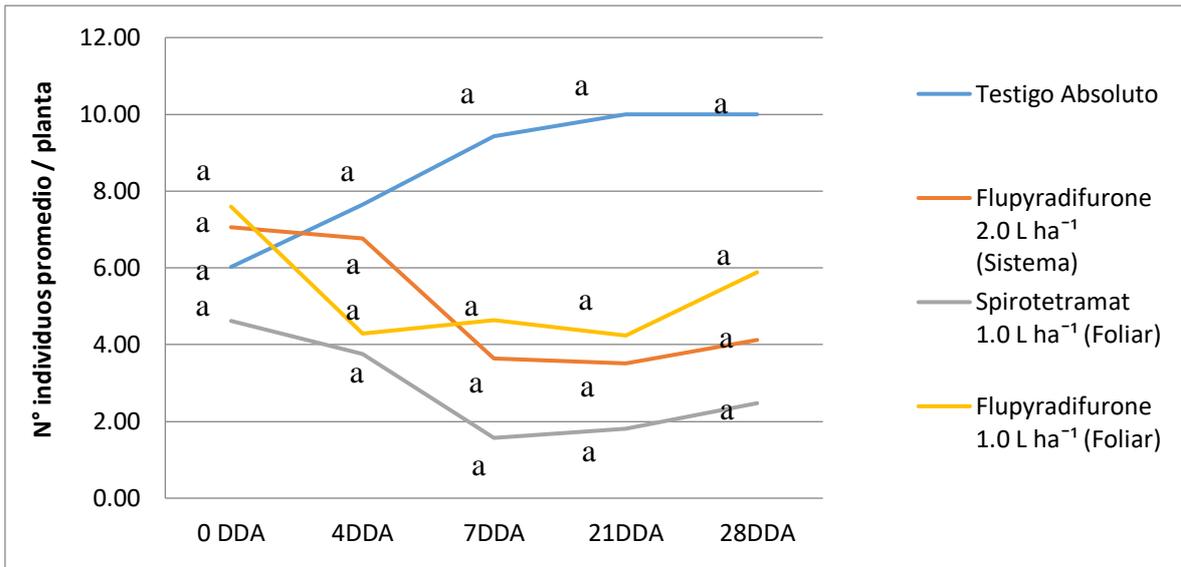


Figura 24: Número de individuos de *Planococcus citri* (Risso) (Ninfas y adultos)

Ensayo ID18PERA37L1MS – BAYER (Ica, octubre 2018).

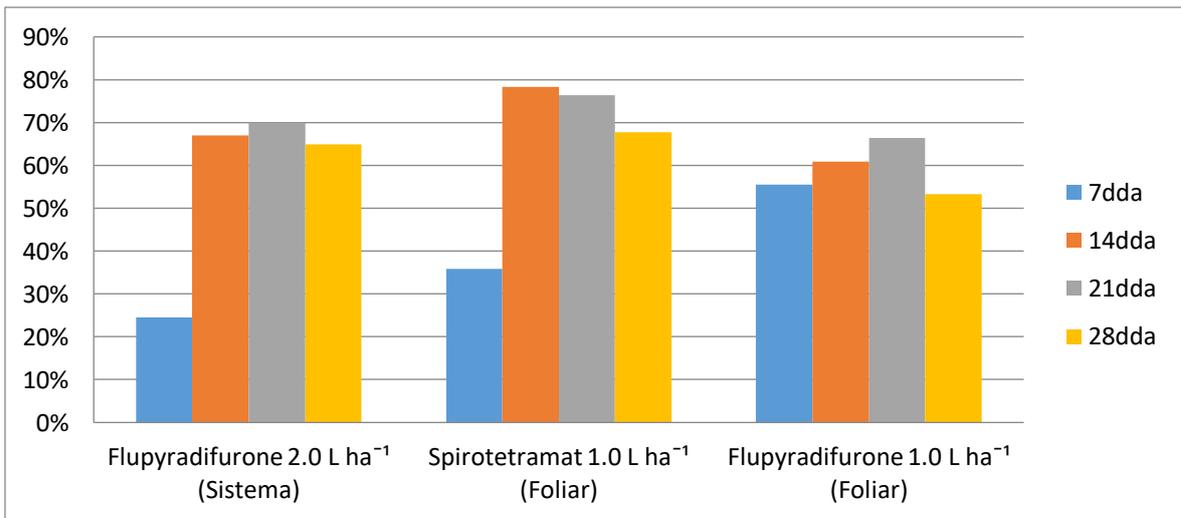


Figura 25: Eficacia sobre *Planococcus citri* (Risso) (Ninfas y adultos) en el cultivo de Vid

Ensayo ID18PERA37L1MS – BAYER (Ica, octubre 2018).

4.8. ENSAYO SIVANTO PRIME SL 200 (ID19PERA38L1MS – BAYER)

- **Lugar de aplicación:** La Tinguña – Ica
- **Cultivo:** Vid - cv. ‘Red Globe’
- **Etapa fenológica:** Brotamiento – Prefloración – Cuajado de fruto – Cierre de racimo
- **Fecha de aplicación:** Julio del 2019
- **Equipo de Aplicación:** Mochila atomizadora
- **Volumen de aplicación:** 1500 L_{ha}⁻¹
- **Metodología de evaluación:** Conteo de individuos vivos, en los tres tercios de 6 plantas por repetición.
- **Periodo de evaluación:** 0, 7, 14 y 21 días después de la aplicación.
- **Método de aplicación:** Aplicación foliar e inyección al sistema de riego.
- **Diseño estadístico:** DBCA (3 repeticiones por tratamiento)
- **Unidad experimental:** 6 plantas por parcela

El objetivo del presente ensayo fue analizar la eficiencia de la aplicación de *Planococcus citri* (Risso) como resultado de la aplicación de 8 productos de control en distintas etapas fenológicas del cultivo de la vid, los cuales se encuentran ampliamente difundidos en el mercado peruano. El periodo de evaluación es semanal en ciclo de 28 días, lo que resulta en 4 controles, además del conteo inicial. El detalle de los tratamientos experimentales se encuentra representado en la tabla 11, como se muestra a continuación.

Tabla 11: Tratamientos experimentales del ensayo Sivanto Prime SL 200 ID19PERA38L1MS – BAYER (Ica, julio 2019).

Tratamiento	Producto	Dosis	Tipo de aplicación	Momento de Aplicación
T1	Testigo absoluto	-	-	-
T2	Flupyradifurone SL	2.0 L ha ⁻¹	Sistema de riego	Brotamiento
T3	Dinotefuran SG	1.5 kg ha ⁻¹	Sistema de riego	Brotamiento
T4	Flupyradifurone SL	1.0 L ha ⁻¹	Foliar	Prefloración
T5	Buprofezin PM	0.125%	Foliar	Prefloración
T6	Flupyradifurone SL	2.0 L ha ⁻¹	Sistema de riego	Cuajado de baya
T7	Spirotetramat OD	1.0 L ha ⁻¹	Foliar	Cuajado de baya
T8	Flupyradifurone SL	1.0 L ha ⁻¹	Foliar	Cierre de racimo
T9	Sulfoxaflor SC	0.4 L ha ⁻¹	Foliar	Cierre de racimo

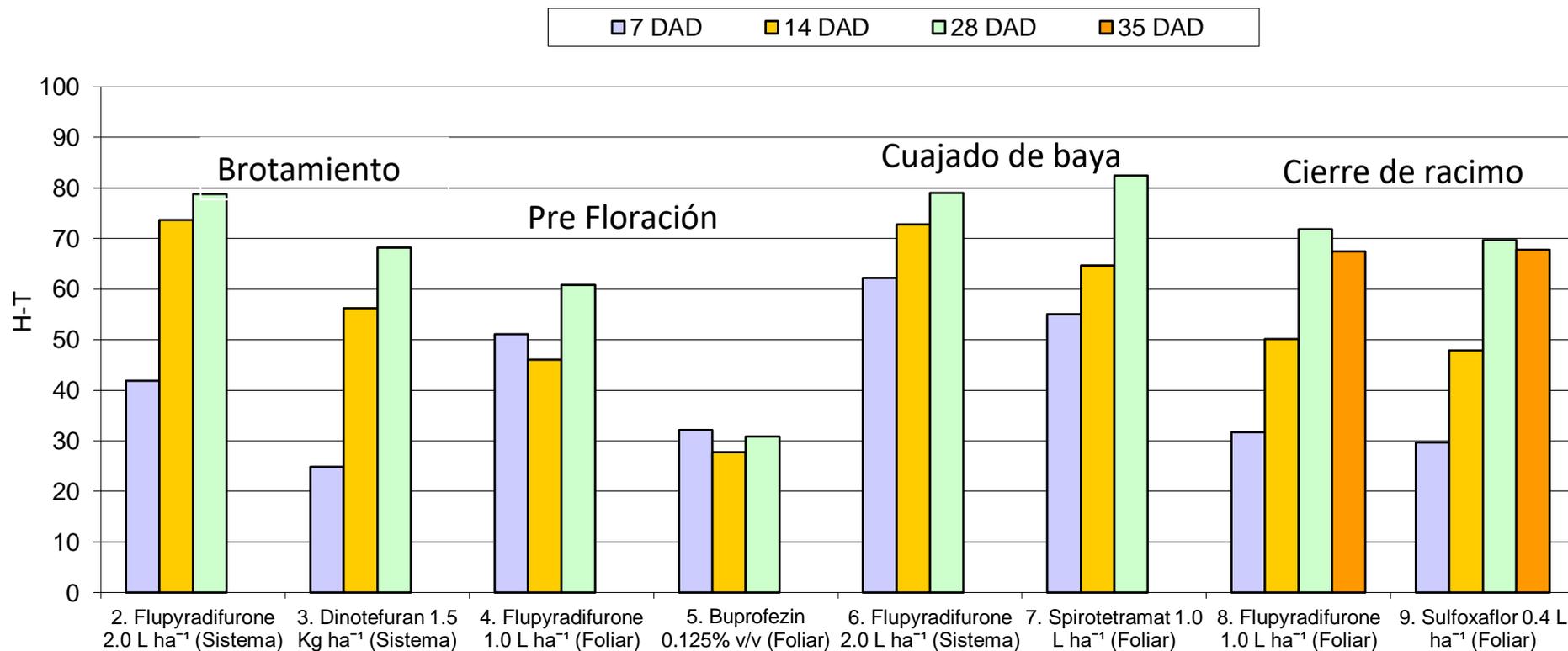


Figura 26: Eficacia (H&T) en el control de Ninfas de *Planococcus citri* (Risso) en el cultivo de Vid (Ica, julio 2019)

4.8.1. Resultados del análisis del control de ninfas

Según las evaluaciones para los estadios ninfales (I, II y III) acorde a la figura 26:

En etapa de brotamiento, a los 7 días después de la aplicación; Flupyradifurone 2.0 L ha⁻¹ registra una eficacia de 41.9% y Dinotefuran 1.5 kg ha⁻¹ alcanzó una eficacia de 24.9%. A los 14 días después de la aplicación se logra observar que; Flupyradifurone 2.0 L ha⁻¹ obtiene una eficacia de 73.7%, y Dinotefuran 1.5 kg ha⁻¹ un 56.2% de control. A los 21 días después de la aplicación se observan las máximas eficacias; Flupyradifurone 2.0 L ha⁻¹ con un 78.8% de control y Dinotefuran 1.5 kg ha⁻¹ con 68.2% de eficacia.

En etapa de prefloración, a los 7 días después de la aplicación; Flupyradifurone 1.0 L ha⁻¹ registra una eficacia de 51% y Buprofezin 0.125% alcanzó una eficacia de 32.2%. A los 14 días después de la aplicación se logra observar que; Flupyradifurone 1.0 L ha⁻¹ obtiene una eficacia de 46%, y Buprofezin con dosis de 0.125% alcanzó un 27.7% de control. A los 21 días después de la aplicación se observan las máximas eficacias; Flupyradifurone 1.0 L ha⁻¹ con un 60.8% de control y Buprofezin 0.125% con 30.8% de eficacia.

En etapa de cuajado de fruto, a los 7 días después de la aplicación; Flupyradifurone 1.0L ha⁻¹ registra una eficacia de 62.2% y Spirotetramat OD 1.0 L ha⁻¹ alcanzó una eficacia de 55%. A los 14 días después de la aplicación se logra observar que; Flupyradifurone 1.0 L ha⁻¹ obtiene una eficacia de 72.8%, y Spirotetramat OD 1.0 L ha⁻¹ alcanzó un 64.7% de control. A los 21 días después de la aplicación se observan las máximas eficacias; Flupyradifurone 1.0 L ha⁻¹ con un 79% de control y Spirotetramat OD 1.0 L ha⁻¹ con 82.4% de eficacia.

En etapa de cierre de racimo, a los 7 días después de la aplicación; Flupyradifurone 1.0L ha⁻¹ registra una eficacia de 31.7% y Sulfoxaflor 0.4 L ha⁻¹ alcanzó una eficacia de 29.6%. A los 14 días después de la aplicación se logra observar que; Flupyradifurone 1.0 L ha⁻¹ obtiene una eficacia de 50.1%, y Sulfoxaflor 0.4 L ha⁻¹ alcanzó un 47.8% de control. A los 21 días después de la aplicación se observan las máximas eficacias; Flupyradifurone 1.0 L ha⁻¹ con un 71.8% de control y Sulfoxaflor 0.4 L ha⁻¹ con 69.7% de eficacia. A los 35 días después de la aplicación, Flupyradifurone 1.0 L ha⁻¹ y Sulfoxaflor 0.4 L ha⁻¹ disminuyeron sus eficacias a 67.5% y 67.7% respectivamente.

4.9. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Acorde a lo mencionado por Diaz y Aguilar (2018) los pesticidas de última generación, como los utilizados en los ensayos presentados en este trabajo, presentan características de alta efectividad y muchas veces, su uso vía sistema de riego brinda los mejores resultados, sobre todo en especies como la cochinilla harinosa donde la aplicación sistémica del producto adecuado, es más eficiente que las aplicaciones del tipo foliar, como manifiesta Morandi *et al.* (2019). Una correcta aplicación de los productos químicos implica el mejor rendimiento económico, menor impacto al medioambiente y evita el desarrollo de resistencia a los principios activos.

Analizando específicamente el control de la cochinilla harinosa en la Vid, Chiquipoma y Torres (2016), muestra en un único ensayo la eficiencia tóxica por parte de la aplicación de Spirotretamat (Movento 150 OD), mientras que flupyradifurone (Sivanto Prime) presenta una eficiencia menor. Por último, tratamientos basados en tiametoxan, thiacloprid y diametoato + clorpirifos, mostraron solo una eficiencia inicial, y la densidad poblacional de la plaga se recuperó e incrementó al final del ensayo. Esto coincide con lo obtenido en el presente estudio dado que se resalta efectivamente la eficiencia de Spirotretamat, sin embargo, los conteos poblacionales, si bien muestran una eficiencia menor con otros productos, siempre se observó un efecto en el control poblacional de la plaga, lo cual contrasta con el autor en que el efecto es nulo en 3 de los 5 tratamientos del ensayo.

Otros ensayos llevados a cabo en Latinoamérica (Morandi *et al.*, 2009) han encontrado que la aplicación sistémica del producto imidacloprid (Confidor) es el único que responde con efectividad en viñedos brasileños, mientras que ninguno de los productos evaluados mediante su aplicación foliar mostró resultados positivos. En contraste, la presente investigación presenta a Flupyradifurone (Sivanto Prime) y Spirotretamat (Movento 150 OD) con un óptimo desempeño en aplicaciones sistémicas y foliares respectivamente, sin embargo, estos productos no fueron incluidos en el ensayo efectuado por este autor, lo que muestra una gran demanda de un producto efectivo con la plaga y el potencial que presentan los productos evaluados en el presente estudio.

La desventaja que presentan los plaguicidas muy solubles en agua es que se absorben con muy baja afinidad al suelo, lo que implica que son fácilmente removidos de su lugar de aplicación por cualquier movimiento de agua, ejemplo una lluvia. En el estado de California

(EE. UU.) se determinó que los plaguicidas que presentan una solubilidad de 3 o más tienen el potencial de contaminar las fuentes de agua subterránea, sin embargo, se ha podido aislar plaguicidas con solubilidad menor. Por otro lado, los plaguicidas de baja solubilidad tienen muchas más posibilidades de adherirse al suelo por afinidad y acumularse en este. Además, puede precipitar en el fondo de los acuíferos acumulándose en el fondo (Cedrón y Lecaros 2018).

Los valores del Koc son sumamente específicos para cada sustancia, en este caso plaguicida, y es independiente al tipo o característica que puede tener el suelo. Sus valores se encuentran comprendidos entre 1 y 10 000 000. Valores elevados de Koc implican que el plaguicida se fija con firmeza a la fracción orgánica que presenta el suelo y con mucha dificultad podría moverse con el agua que escurre por el suelo, además de poca volatilidad lo que hace que su posible posibilidad de exposición a los humanos sea por ingesta de los alimentos. Valores bajos de Koc implican que el plaguicida no tiene afinidad a la materia orgánica del suelo y no se adhiere con facilidad, es probablemente volátil, exponiendo a los humanos a su inhalación en la aplicación y manipulación del mismo (Espinoza 2018).

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

En base a todo lo recopilado y presentado en el presente trabajo; bajo las condiciones del valle de Ica en los años 2018 y 2019, podemos concluir lo siguiente:

1. *Planococcus citri* (Risso) es una plaga de gran importancia productiva y económica en el cultivo de la vid a nivel nacional. Es importante implementar estrategias técnicas de control en las plantaciones de uva, que muestren eficiencia, cumplan con los estándares de seguridad, protección ambiental y sean rentables.
2. El control químico es efectivo en el manejo de la plaga de la cochinilla harinosa, para efectuar el plan de control se debe tener en cuenta los estadios de la plaga, los estados fenológicos del cultivo, el tipo de riego, la forma de aplicación del producto, y por último, la estacionalidad anual.
3. Con respecto a la efectividad del control químico según la etapa fonológica de la vid, se ha observado que Flupyradifurone manifiesta una mayor eficacia durante el brotamiento, prefloración y el cierre de racimo; mientras que Spirotetramat mostró un mejor desempeño en la post floración, cuajado de baya y en post cosecha.
4. Con respecto al tipo de aplicación, podemos concluir que Flupyradifurone destaca su valor insecticida cuando se aplica vía sistema de riego. Sin embargo, se ha observado que aplicado foliarmente es muy competitivo con los insecticidas estándares del mercado como Buprofezin y Sulfoxaflor.

5.2. RECOMENDACIONES

1. Realizar una óptima calibración de equipos de aplicación para garantizar una buena cobertura sobre el cultivo y garantizar el uso eficiente de los productos químicos dentro de un ensayo de eficacia o una aplicación a nivel comercial.
2. En el establecimiento de los tratamientos, considerar el efecto borde (surcos perimetrales del campo) como también la correcta evaluación del surco central de cada parcela para evitar datos erróneos por el efecto deriva de los tratamientos aledaños.
3. Para las aplicaciones foliares, es de suma importancia elegir adecuadamente el tipo de boquilla como también el adherente o coadyuvante a usar; para lograr una cobertura uniforme sobre el cultivo. La calidad del agua también cumple una función fundamental, ya que un pH inadecuado o la presencia de carbonatos podrían alterar las propiedades del plaguicida, reduciendo su eficacia en el control.
4. Para las aplicaciones vía sistema de riego, tener en cuenta realizar la inyección del producto en segundo tercio del riego para evitar la percolación del producto, además evitar que queden dentro de las cintas de riego y no pueda ser utilizada por el cultivo.
5. Al ejecutar ensayos experimentales con aplicaciones vía sistema de riego, tener en cuenta el tipo de suelo y ubicar la zona de concentración de raíces, ya que estos factores influyen en los resultados finales.
6. Realizar curvas de degradación de los productos para conocer la residualidad de las materias activas e inertes durante la campaña de producción. Y tener en cuenta los LMRs (Límite máximo de residuos).

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acha Jiménez, E. (2017). Problemática y alternativas del manejo sostenible en uva de mesa (*Vitis vinifera* L.) en el norte peruano, Región Piura. Tesis de titulación. UNALM. Lima. 146p.
- Aldás, M. (2012). Uso de insecticidas en el cultivo de papa (*Solanum tuberosum*), POR los socios de la corporación de asociaciones agropecuarias del Canton Quero "COAGRO-Q". Tesis para optar el título de Ingeniero Agrónomo. UTA. Ecuador. 116 p.
- Aliquó, G., Catania, A., & Aguado, G. (2010). La poda de la vid. Secretaría de Agricultura, Pesca y Alimentación, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), Lujan de Cuyo, Argentina.
- Andrea, F. (2014). Efecto de los plaguicidas utilizados en los cultivos de arroz, sobre las comunidades de macroinvertebrados bentónicos y la calidad del agua en la cuenca baja del río Piura. Tesis para obtener el grado de PhD. UNALM. Lima. 160p.
- Arias Cuya, F. A. 2017. Situación y experiencia en el cultivo de uva vinífera (*Vitis vinifera* L.) en el valle de Ica. Trabajo de grado. UNALM. Lima. 61p.
- Armas, C. (2014). Viticultura y cambio climático. (Tesis de grado, Universidad de la Rioja). Recuperado de http://biblioteca.unirioja.es/tfe_e/TFE000650.pdf
- Cáceres, H., Quispe, P., Pignataro, D., Orjeda, G., & Lacombe, T. (2017). Caracterización morfológica de variedades de vid para producción de Pisco bajo condiciones de la zona media del valle de Ica, Perú. *Scientia Agropecuaria*, 8(1), 63-72.
- Carbajal, S. (2013). Identificación taxonómica, morfología y comportamiento de *Planococcus* (Hemiptera: Pseudococcidae) en el cultivo de vid (*Vitis vinifera*) (No. H10 C65 2013). Sociedad Entomológica del Perú, Lima (Perú).
- Chauvet A. y Reynier. 1984. Manual de Viticultura. Mundi-Prensa. 279 pp.

- Chuquipoma Pérez, R. Y., Guidino, T., & Beatriz, L. (2017). Evaluación de Insecticida para el Control *Planococcus citri* (Risso) (Hemiptera: Pseudococcidae) en el Cultivo de Vid (*Vitis vinifera* L.), en Chongoyape-Lambayeque.
- Coombe, B. (1995). Adoption of a system of identifying grapevine growth stages. *Australian Journal of Grape and Wine Research* 1, 105-110.
- Coronado, G. J., & Cango, M. N. (2015). Fluctuación poblacional de plagas insectiles en el Cultivo de Vid variedad Red Globe, en la Zona del Carmen-Chincha. Perú. In *Anales Científicos* (Vol. 76, No. 1, pp. 99-105). Universidad Nacional Agraria La Molina.
- Delgado-Zegarra, J., Álvarez-Risco, A., & Yáñez, J. A. (2018). Uso indiscriminado de pesticidas y ausencia de control sanitario para el mercado interno en Perú. *Revista Panamericana de Salud Pública*, 42, e3.
- Díaz, O., & Aguilar, C. C. R. B. (2018). Los pesticidas; clasificación, necesidad de un manejo integrado y alternativas para reducir su consumo indebido: una revisión. *Revista Científica Agroecosistemas*, 6(2), 14-30.
- Ghorbanian, S., Aghdam, H. R., Ghajarieh, H., & Malkeshi, H. (2011). Life cycle and population growth parameters of *Cryptolaemus montrouzieri* Mulsant (Col.: Coccinellidae) reared on *Planococcus citri* (Risso) (Hem.: Pseudococcidae) on coleus. *Journal of the Entomological Research Society*, 13(2), 53-53.
- Hidalgo, L. (2011). *Tratado de Viticultura I*. Ediciones Mundi Prensa. Madrid. España. 450 pp.
- Iglesias, A., & Amador, B. (2018). Ocurrencia estacional de las principales plagas del cultivo de la vid (*Vitis vinífera* L.) en el valle de Cascas-La Libertad. Tesis de titulación. UNC. Cajamarca. 75pp.
- Jiménez, M. P., Blanco, M., & Guillén, C. (2019). Las cochinillas harinosas (Hemiptera: Pseudococcidae) y su impacto en el cultivo de Musáceas. *Agronomía Mesoamericana*, 30(1), 281-298.

- Joyo, G., & Narrea, M. (2015). Efecto del color de trampa pegante en la captura de *Frankliniella occidentalis* (Pergande) y *Thrips tabaci* (Linderman) en el cultivo de Vid en Chincha, Perú. In *Anales Científicos* (Vol. 76, No. 1, pp. 94-98).
- Kerns, D., Wright, G., & Loghry, J. (2004). Citrus mealybug (*Planococcus citri*). *Citrus Arthropod Pest Management in Arizona*.
- Lara, M., Iriarte-Chiapusso, M. J., Cantos, M., Jiménez, J. G., Morales, R., Ocete, C. A., ... & Íñiguez, M. (2017). La vid silvestre. Un importante recurso fitogenético sin protección legal en España. *Revista Iberoamericana de Viticultura, Agroindustria y Ruralidad*, 4(12), 46-69.
- Martínez, M. T. (2013). *Biología y control del cotonet Planococcus citri (Homoptera: Pseudococcidae) en huertos de cítricos (Doctoral dissertation)*.
- Martínez de Toda F. 1991. *Biología de la vid. Fundamentos biológicos de la viticultura*. Mundi-Prensa. 346 pp.
- Medrano, H., Escalona, J. M., & Flexas, J. (2007). Indicadores fisiológicos para el control del estado hídrico de la vid. *Fundamentos, aplicación y consecuencias del riego en la vid*. Baeza P., Lissarrague JR, Sánchez P. (Eds.). Ed. Agrícola Española. Madrid, 15-34.
- Mendoza, M., Alatorre, R., Hernández, F., González, H., & Nava, C. (2006). Susceptibilidad del piojo harinoso, *Planococcus citri* (Risso, 1913) (Homoptera: Pseudococcidae) a productos micoinsecticidas. *Entomotropica*, 21(3), 171-179.
- Mestre, N., & Martínez, M. A. (1991). Ultraestructura del tegumento de *Planococcus citri* Risso (Homoptera: Pseudococcidae). 35p.
- Milla, A.; Cabezas, J.; Cabello, F.; Cervera, M. 2007. Determining the Spanish Origin of Representative Ancient American Grapevine Varieties. *Am. J. enol. Vitic.* 58(2): 242-251.
- Mirabal-Rodríguez, R., García-González, M. T., Castellanos-González, L., Fernández-Cancio, Y., & Pérez-Reyes, N. (2018). Nuevos pseudocócidos (Homoptera:

- Pseudococcidae) y sus hospedantes para la provincia de Sancti Spíritus, Cuba. *Revista Colombiana de Entomología*, 44(2), 193-196.
- Morandi Filho, W. J., Grützmacher, A. D., Botton, M., & Bertin, A. (2009). Controle químico da cochonilha-farinhenta *Planococcus citri* (Risso, 1813) (Hemiptera: Pseudococcidae) em diferentes idades da videira. *Embrapa Uva e Vinho-Artigo em periódico indexado (ALICE)*.
- Moreno, I. P. (2002). La filoxera o el invasor que vino de América. Depto. de Agricultura y Alimentación. Universidad de La Rioja, Avenida de la Paz, (105), 218-220.
- Narrea, M. (2019) Han aparecido cuatro nuevos tipos de chanchito blanco que podrían afectar la uva. *Red Agrícola*. 2019(6). Lima.
- Pascual, S. I., Grimplet, J. B., Angulo, M., Baroja, E., Alonso, S. H., Montemayor, M. I., & Marcos, J. I. (2016). Estudio preliminar sobre el comportamiento reproductivo en una colección de variedades de vid. In *II Jornadas de Viticultura: comunicaciones técnicas: Madrid, 3-4 de noviembre de 2016* (pp. 59-62). Universidad Politécnica de Madrid.
- Raven, K. 1993. Orden Homoptera II: Sternorrhyncha. Lima, Perú, Universidad Nacional Agraria La Molina, Departamento de Entomología. 52 p.
- Rodríguez, V. & Morales, J. (2017). Evaluación de alternativas de protección física y química de semilleros de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill) contra el ataque del complejo mosca blanca (*Bemisia tabaci*, Gennadius)-geminivirus y su efecto en el rendimiento, en el municipio de Tisma, Masaya. Tesis para optar el grado de ingeniero Agrónomo. UNA. Nicaragua. 91 p.
- Salazar, V. A. C., Zapata, M. A. S., Cáceres, P. E. P., Mendoza, O. A. A., Muñoz, E. J. M., Bonilla, E. G., & Ortiz, J. H. G. (2016). Sistema móvil para la evaluación y el manejo integrado de plagas y enfermedades en los cultivos de agroexportación de Ancash. *Tecnología & Desarrollo (Trujillo)*, 11(1), 51-57.
- Salazar, T. (1972). Contribution to knowledge of the Pseudococcidae of Peru. *Revista Peruana de Entomología*, 15, 277-303.

- Santiago, R. (2017). Efecto de la aplicación foliar y al suelo del bioestimulante líquido biofertilizante en el rendimiento de vainita (*Phaseolus vulgaris* L.), distrito de Marcará, provincia de Carhuaz, Ancash. Tesis para obtener el título de Ingeniero Agrónomo. UNASAM. Huaraz. 57p.
- Segura M. y Cotrina E. (2013), “Fluctuación poblacional y comportamiento de *Planococcus citri* (RISSO) (hemiptera: Pseudococcidae) según los estados fenológicos del cultivo de Vid (*Vitis vinifera* L.)”, TESIS - UNPRG, Lambayeque Perú.
- Serra-Stepke, I. M., & Carey, V. A. (2010). Sistema radical de la vid: importancia y principales factores que lo afectan. *Ciencia Ahora*. 13(25), 11p.
- Cedron Tello, M. P., & Lecaros García, M. L. (2019). Aislamiento y evaluación de microorganismos nativos como biorremediadores de suelos contaminados con *Chlorpyrifos* en la Universidad Nacional Agraria La Molina. Tesis de pregrado – Ingeniería Agrónoma – UNALM. Lima. 112p.
- Espinoza Machuca, S. (2018). Impacto ambiental de pesticidas en el cultivo de la papa en el distrito de Chaglla, en la provincia de Pachitea, año 2017. Tesis de pregrado – Ingeniería Ambiental – UDH. Huánuco. 97p.

VII. ANEXOS



Ficha Técnica del Producto

Bayer CropScience



ACCIÓN FITOSANITARIA: CONFIDOR 350 SC es un insecticida de acción sistémica y de contacto. Por su alta sistemia y residualidad dentro de la planta puede usarse en tratamientos al follaje, al suelo (drench) y en el sistema de riego mostrando movimiento acropetal (hacia arriba) de esta forma protege los puntos de crecimiento de la planta.

Su mecanismo de acción se basa en la interferencia de la transmisión de los estímulos nerviosos de los insectos. CONFIDOR 350 SC no puede ser desactivado una vez que ingresa al organismo de los insectos. Posee amplio espectro de acción, controla especialmente insectos chupadores como: Áfidos, moscas blancas y cigarritas: Además controla algunos coleópteros y dípteros entre otras plagas. CONFIDOR 350 SC tiene alta fitocompatibilidad en cultivos como tomate, flores, tabaco, pimiento, melón, sandía, arroz, soya, algodón, cítricos y otros frutales. Ha demostrado en la práctica excelentes resultados sobre los estadios inmaduros (ninfas, larvas) así como también sobre adultos de los insectos. Por su novedoso mecanismo de acción, controla satisfactoriamente plagas que han desarrollado resistencia a otros insecticidas.

NOMBRE COMÚN: Imidacloprid.

FORMULACIÓN Y CONCENTRACIÓN: Insecticida formulado como suspensión concentrada con 350 g de Imidacloprid como i.a. por litro de formulación.

COMPATIBILIDAD: CONFIDOR 350 SC es compatible con la mayoría de plaguicidas presentes en el mercado.

TOXICIDAD: Categoría Toxicológica IV.
Toxicidad oral aguda: 450 mg/kg
Toxicidad dermal aguda: > 5 000 mg/kg
Toxicidad inhalatoria aguda: 5 323 mg/m³

MÉTODO DE EMPLEO: Para preparar la mezcla vierta la dosis de CONFIDOR 350 SC en poca agua, agite y añada agua hasta completar la cantidad necesaria recomendada de acuerdo al cultivo.

FRECUENCIA DE APLICACIÓN: En cultivos de ciclo corto se recomienda máximo dos aplicaciones entre los primeros treinta días de desarrollo de la planta.

RECOMENDACIONES BÁSICAS: Lea la etiqueta y siga las instrucciones y recomendaciones del producto. Utilice ropa adecuada: Pantalón largo, camisa manga larga, botas, guantes, mascarilla y protector de ojos. No aplique el producto en dirección contraria al viento. No utilice la boca para destapar boquillas. No lave equipos en fuentes de agua. No utilice envases de agroquímicos para uso doméstico. Realice el triple lavado en envases para líquidos.

PRESENTACIONES:
Frasco x 100 cm³.
Frasco x 500 cm³.

Anexo 2: Ficha técnica - SIVANTO Prime SL (Registro PQUA N° 1537-SENASA)



SIVANTO

BAYER

INGREDIENTE ACTIVO: Flupyradifurone

FORMULACIÓN Y CONCENTRACIÓN: Insecticida formulado como Concentrado Soluble (SL) que contiene 200 g de Flupyradifurone por litro de formulación.

ACCIÓN FITOSANITARIA: SIVANTO PRIME® es un moderno insecticida con un perfil de seguridad excepcional contra la mayoría de plagas chupadoras como áfidos, mosca blanca, y otras plagas de insectos, incluidos estadios larvales y adultos.

El ingrediente activo de SIVANTO PRIME®, Flupyradifurone, pertenece al grupo químico llamado Butenolides.

SIVANTO PRIME además posee características de seguridad tales como: altamente amigable y compatible con abejas y abejorros permitiendo ventanas de aplicación muy amplias y tratamientos durante la floración. Esta selectividad mencionada es muy beneficiosa para frutas, vegetales y ornamentales ajustándose perfectamente a programas MIPE (Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades).

Es una herramienta muy valiosa para el manejo de resistencia, en particular por la resistencia generada por ciertas plagas a neonicotinoides, entre ellas mosca blanca y algunos áfidos.

Adicionalmente, SIVANTO PRIME® provee un amplio rango de beneficios significativos para los productores, como una excelente velocidad de acción, un rápido cese de la función de alimentación en insectos, control efectivo de vectores de virus y mucha flexibilidad en cuanto a su aplicación en cualquier etapa del cultivo.

MODO DE ACCIÓN: Flupyradifurone posee una acción translinamín xilema-sistémica, traslocada de forma acropetal.

MECANISMO DE ACCIÓN: Flupyradifurone actúa como un agonista del receptor nicotínico acetilcolina del insecto (nAChR), imitando al neurotransmisor de acetilcolina. En contraste con el neurotransmisor natural, el ingrediente activo de SIVANTO PRIME® no puede ser activado por la enzima respectiva, causando la excitación del nervio de la célula. El efecto duradero del producto resulta en un desorden del sistema nervioso del insecto y su subsecuente colapso.

FRECUENCIA DE APLICACIÓN: Se recomienda realizar dos aplicaciones en bloque durante la rotación.

PERIODO DE CARENCIA: No aplica

PERIODO DE REINGRESO: 12 horas después de la aplicación.

MÉTODO DE APLICACIÓN: Para preparar la mezcla vierta la dosis de SIVANTO en poca agua, agite y añada agua hasta completar la cantidad necesaria recomendada de acuerdo a la dosis recomendada.

COMPATIBILIDAD DE MEZCLA: SIVANTO es compatible con la mayoría de plaguicidas presentes en el mercado.

CLASIFICACIÓN TOXICOLÓGICA: II Moderadamente peligroso

COMPATIBILIDAD CON EL CULTIVO: No presenta fitotoxicidad utilizado a la dosis recomendada y con los métodos sugeridos.

PRECAUCIONES: El producto puede ser nocivo en caso de inhalación o ingestión. Puede ser tóxico para organismos acuáticos.

Lea la etiqueta y siga las instrucciones y recomendaciones del producto. Utilice ropa adecuada: Pantalón largo, camisa manga larga, botas, guantes, mascarilla y protector de ojos. No aplique el producto en dirección contraria al viento. No utilice la boca para destapar boquillas. No lave equipos en fuentes de agua. No utilice envases de agroquímicos para uso doméstico. Realice el triple lavado en envases para líquidos.

PRIMEROS AUXILIOS: En caso de intoxicación llame al médico inmediatamente o lleve el paciente al médico y muéstrele la etiqueta. En caso de ingestión no induzca el vómito si el paciente está consciente. Mientras consigue asistencia médica, suministre al paciente los primeros auxilios generales.

GUÍA PARA EL MÉDICO: Aplique tratamiento sintomático.

Para mayor información dirigirse a:

Para la Sierra: CIATOX, Centro de Información y Asesoramiento Toxicológico, Dra. Consuelo Meneses M, Teléfonos de contacto.: 593- 2- 2906162 Ext. 221/ 593- 2- 2565858 3226268 Línea gratuita: 1800 836386. En caso de intoxicación, derrame o incendio: Cisproquim (Quito, La Sierra, Centro y Norte): 1800-59-3005

Para la Costa: CITOX Centro de Información Toxicológico. Dr. Jorge Luis Galbor Carpio Tel.: (5934)04245-1022 Móvil: 098275025 Fax: (5934)042452700 Ext. 4241. En caso de intoxicación accidental dirigirse al Dr. Alfredo Noboa Montaño. Celular 09-9426154 (Guayaquil)

Anexo 3: Lista de productos químicos registrados en SENASA para *P. citri* (Risso) en Vid

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y RIEGO



Nombre Común: Vid

Nombre Científico: *Vitis vinifera*

Nº Registro	Nombre Comercial	Titular del Registro	Ingrediente Activo	Clase	Unid.	Dosis HA	Dosis %	Dosis	LMR	PC	Observación
 Cochinilla harinosa <i>Planococcus citri</i>											
PBUA N° 343-SENASA	WONDER	NOVAGRO-AG S.A.C.	EXTRACTO DE AJÍ, EXTRACTO DE AJO	Insecticida	Litro			0.4 - 0.5		0	
PQUA N° 274-SENASA	ACT UP	INTEROC SOCIEDAD ANONIMA	THIAMETHOXAM	Insecticida	Kg	0.75 - 1			0.9	21	
166-96-AG-SENASA	APPLAUD	TECNOLOGIA QUIMICA Y COMERCIO S.A.	BUPROFEZIN	Insecticida	Kg			0.2	1	7	
PBUA N° 167-SENASA	BAICEN	AGRINOR S.A.C.	MATRINE	Acaricida, Insecticida	Lt			0.25 - 0.3		0	
PQUA N°2365-SENASA	BATAVIA 150 OD	BAYER S.A.	SPIROTETRAMAT	Insecticida			0.075		3	7	
PBUA N°305-SENASA	BIOCINN	FARMAGRO S A	EXTRACTO DE CANELA	Insecticida Biológico	Lt			0.5			P.C. y LMR: : N.A. No Aplica
053-SENASA-PBA-ACBM	BIOFUM	GAP DEL PERU S.R.L.	PAECILOMYCES FUMOSOROSEUS	Insecticida	Litro	2.5					PC y LMR: N.A. (No aplica).
PQUA N° 1907-SENASA	CAMPO - XAM 25 WG	PRODUCTOS CAMPO-AGRO PERU S.A.C.	THIAMETHOXAM	Insecticida	Kg			0.08	0.4	21	
PBUA N° 152-SENASA	CAPSIALIL	FSR CONSULTORES E.I.R.L.	EXTRACTO DE AJÍ, EXTRACTO DE AJO	Otros	Lt			0.4		0	
PQUA N° 762-SENASA	COMETA	SHARDA PERU SOCIEDAD ANONIMA CERRADA	CHLORPYRIFOS	Insecticida	Lt	1.5			0.5	30	
PQUA N° 028-SENASA	CONFIDOR 350 SC	BAYER S.A.	IMIDACLOPRID	Insecticida	Lt	1.5			1	30	
PQUA N° 1134-SENASA	CORMORAN 180 EC	ADAMA AGRICULTURE PERU S.A.	ACETAMIPRID, NOVALURON	Insecticida	Lt			0.2		0	LMR: 0.01 Novaluron; LMR: 0.5 Acetamiprid
PQUA N° 1438-SENASA	COSMO	SHARDA PERU SOCIEDAD ANONIMA CERRADA	CHLORPYRIFOS, DIMETHOATE	Insecticida	Lt			0.3 - 0.4		28	LMR: Chlorpirifos:0.01 - Dimethoate: 0.02
PQUA N° 081-SENASA	DANTOTSU 50 WG	SMTM PERU S.A.C.	CLOTHIANIDIN	Insecticida	Kg	1			0.7	30	
PQUA N° 1732 SENASA	FUZZIL 800 WG	SILVESTRE PERU S.A.C.	DINOTEFURAN, FIPRONIL	Insecticida	Kg			0.1 - 0.2		28	LMR, Dinotefuran = 0.9 , Fipronil = 0.005
PQUA N° 1607- SENASA	GENDARME 20 SG	CAPEAGRO S.A.C.	DINOTEFURAN	Insecticida	kl	1			0.9	28	
PQUA N° 563-SENASA	HUMMER	SHARDA PERU SOCIEDAD ANONIMA CERRADA	THIAMETHOXAM	Insecticida	Kg			0.08	0.5	21	
PQUA N° 1904-SENASA	JACKPOT GOLD	ROTAM AGROCHEMICAL PERU SOCIEDAD ANONIMA	LAMBDA-CYHALOTHRIN, IMIDACLOPRID	Insecticida	lt			0.2	0.2	14	LMR 0.2 LAMBDA-CYHALOTHRIN. 1.0 IMIDACLOPRID
PQUA N° 1449-SENASA	JAGUAR	SHARDA PERU SOCIEDAD ANONIMA CERRADA	THIAMETHOXAM, LAMBDA-	Insecticida	Lt			0.1		21	LMR 0.4= Thiamethoxam, 0.2 = Lambda cyhalothrin

(Continuara...)



Nº Registro	Nombre Comercial	Titular del Registro	Ingrediente Activo	Clase	Unid.	Dosis HA	Dosis %	Dosis	LMR	PC	Observación
			CYHALOTHRIN								
PQUA N° 376-SENASA	JAKE 200 SL	ARIS INDUSTRIAL S.A.	ACETAMIPRID	Insecticida	Lt			0.15	0.5	3	
PBUA N° 334 - SENASA	MICOBLOT	AGROINDUSTRIAL LIMSA S.A.C.	BEAUVERIA BASSIANA, METARHIZIUM ANISOPLIAE	Insecticida	Lt	2					
PBUA N° 335 - SENASA	MISOT	AGROINDUSTRIAL LIMSA S.A.C.	BEAUVERIA BASSIANA, METARHIZIUM ANISOPLIAE	Insecticida	Litro	2			0	0	
PQUA N° 432-SENASA	MITO	SHARDA PERU SOCIEDAD ANONIMA CERRADA	THIAMETHOXAM	Insecticida	Kg			0.08	0.5	21	
PQUA N° 361-SENASA	MOVENTO 150 OD	BAYER S.A.	SPIROTETRAMAT	Insecticida	Lt		0.075		3	7	
PBUA N° 265-SENASA	MUSCARDIN	DESARROLLO TECNICO VEGETAL SAC - DT - VEG SAC	BEAUVERIA BASSIANA	Insecticida	Kg			0.5		0	
PQUA N° 1596-SENASA	NUPRID 350 SC	NUFARM PERU S.A.C.	IMIDACLOPRID	Insecticida	lt			0.15	1	14	
011-SENASA-PBA-SQ	PHEROGEN PLACIT	FITOCORP SAC	FEROMONA PLANOCOCOCUS CITRI	Feromona							DOSIS: 10-15TRAMPAS CON DIFUSOR/HA. UAC Y LMR N.A.
061-SENASA-PBA-EV	P'LAQUERESA-AG MIX	NOVAGRO-AG S.A.C.	EXTRACTO CÍTRICO, EXTRACTO DE AJÍ, EXTRACTO DE CANELA, EXTRACTO DE AJO, AZADIRACHTA	Acaricida, Insecticida	Lt			0.4 - 0.5			UAC: No Aplica; LMR: No Aplica
PQUA N° 2413-SENASA	POWER	CORPORACION GREEN VALLEY S.A.C	THIAMETHOXAM	Insecticida	kl			0.08	0.7	21	
PQUA N° 321-SENASA	PRETHOR 48 EC	COMERCIAL ANDINA INDUSTRIAL S.A.C	CHLORPYRIFOS	Insecticida	Lt	1.5 - 2			0.5	21	
036-SENASA-PBA-EV	SAFE CONTROL	CYTOPERU SOCIEDAD ANONIMA CERRADA	ACEITE DE SESAMO	Insecticida	Litro	5					PC y LMR: N.A.
PQUA N° 297-SENASA	SILEX 75 WG	DOW PERU S.A.	CHLORPYRIFOS	Insecticida	Kg	1			0.01	35	
PQUA N° 937-SENASA	STARKLE 20 SG	SUMMIT AGRO SOUTH AMERICA SPA, SUCURSAL PERÚ	DINOTEFURAN	Insecticida	Kg	1 - 1.5			0.9	28	
PQUA N°1127-SENASA	STRICTO	INTEROC SOCIEDAD ANONIMA	DINOTEFURAN	Insecticida	Kg			0.07 - 0.09	0.01	28	

(Continuara...)



Nº Registro	Nombre Comercial	Titular del Registro	Ingrediente Activo	Clase	Unid.	Dosis HA	Dosis %	Dosis	LMR	PC	Observación
PQUA Nº 900-SENASA	SUPERACT 25 WG	CAPEAGRO S.A.C.	THIAMETHOXAM	Insecticida	Kg			0.08	0.9	21	
PQUA Nº 1002	SUPERCLOR 48 EC	CAPEAGRO S.A.C.	CHLORPYRIFOS	Insecticida	Lt	1			0.5	21	
PQUA Nº 2036-SENASA	SUPERDOR MAXX 70 WG	CAPEAGRO S.A.C.	IMIDACLOPRID	Insecticida	Kg	0.75			1	14	
PQUA Nº 175-SENASA	SUPERDOR 350 SC	CAPEAGRO S.A.C.	IMIDACLOPRID	Insecticida	Lt			0.15	1	30	
PQUA Nº 809-SENASA	THIAMEX	FARMEX S A	THIAMETHOXAM	Insecticida	Kg			0.1 - 0.15	0.3	21	
409-97-AG-SENASA	TIFON 4E	FARMAGRO S A	CHLORPYRIFOS	Insecticida	Lt	1.5 - 2			0.5	21	
609-98-AG-SENASA	TRIUNFO	FARMEX S A	BUPROFEZIN	Insecticida	Kg			0.2	1	30	
PQUA Nº 648-SENASA	VIVORAL	MONTANA S A	THIAMETHOXAM	Insecticida	Kg	1 - 1.5		00 - 00	0.5	21	

Anexo 4: Fotos de la aplicación del control químico en la región ICA



Figura 27: Descortezado de tronco para evaluación de *Planococcus citri* (Risso)



Figura 28: Aplicación foliar en etapa de brotamiento.



Figura 29: Aplicación foliar en etapa post floración.



Figura 30: Inyección al sistema de riego en etapa de brotamiento.

Anexo 5: *Planococcus citri* (Risso) en vid ubicados en la región ICA



Figura 31: Humedecimiento del tronco debido a la presencia de *P. citri* (Risso)



Figura 32: *P. citri* (Risso) en racimo.



Figura 33: *P. citri* (Risso) en nervadura de hoja de vid



Figura 34: Estado ninfal de *P. citri* (Risso)



Figura 35: Hembra adulta con ovisaco.



Figura 36: Estadios de *P. citri* (Risso), ninfas y hembras adultas



Figura 37: Huevos de *P. citri* (Risso)



Figura 38:Ovisaco de *P. citri* (Risso)



Figura 39: Adultos hembras y macho (alado) de *P. citri* (Risso)



Figura 40: Sinergia o simbiosis de hormigas con *P. citri* (Risso)

Anexo 6: Efectos del control químico sobre *Planococcus citri* (Risso) en vid



Figura 41: Perdida de serosidad de *P. citri* (Risso)



Figura 42: Muerte de *P. citri* (Risso)