



GOBIERNO DE CHILE
MINISTERIO DE AGRICULTURA
INIA LA CRUZ



FONDO REGIONAL DE TECNOLOGÍA
AGROPECUARIA

INFORME TECNICO FINAL

“Desarrollo de un Manejo Integrado de Plagas en cítricos de Perú y Chile para el cumplimiento de la normativa internacional de Buenas Prácticas Agrícolas”.

Proyecto FTG – 32/ 2003

JULIO 2008

TEMARIO

Instituciones Ejecutoras

Objetivos del proyecto

Objetivo General

Objetivos Específicos

1. RESUMEN EJECUTIVO

2. RESULTADOS OBTENIDOS

2.1. ENSAYOS DE CAMPO Y LABORATORIO.

2.2.1 Ensayos de campo

- Evaluación del efecto de plaguicidas sobre Pseudococcidos (Pseudococcidae) en limoneros.
- Evaluación de la aplicación de plaguicidas para el control de la mosquita blanca algodonosa (*Aleurothrixus floccosus*).
- Evaluación de época de control para el acaro de la yema *Eriophyes sheldoni* y acaro ancho *Poliphagotarsonemus latus* y efectividad de acaricidas tradicionales.

2.2.2 Ensayos en laboratorio

- Evaluación de selectividad de plaguicidas sobre los parasitoides *Anagyrus pseudococci* y *A. fusciventris*.

2.2.3 Fluctuación de la población de las plagas y enemigos naturales.

- Fluctuación poblacional de Pseudococcidos (*Pseudococcus spp.*) en campo
- Fluctuación poblacional de Acaro ancho, *Poliphagotarsonemus latus*.

2.2.4 Remoción de plagas en post – cosecha en cítricos.

Evaluación de la remoción de:

- Escama morada (*Lepidosaphes beckii*) y escama roja (*Aonidiella aurantii*)
- Fumagina (hongo saprófito) y Pseudococcidos

2.2.5 Implementación de crianza de plagas y Enemigos Naturales.

- Introducción de Enemigos Naturales: dos parasitoides
- Crianza de los parasitoides introducidos y de sus hospederos
- Liberación de los parasitoides

2.3 ACTIVIDADES TRANSFERENCIA Y DIFUSION.

- Actividades de gestión
- Difusión del conocimiento
- Impactos de la transferencia

2.4 LITERATURA CITADA.

2.5 CRONOGRAMA DE LAS ACTIVIDADES DEL PROYECTO

ANEXO

Publicaciones

- Ripa R. y P. Larral. 2008. Manejo de la falsa arañita de la vid en cítricos. Tierra Adentro N° 78. Marzo – Abril. p. 14 – 16.
- Luppichini P., R. Ripa, P. Larral y F. Rodríguez. 2007. Manejo Integrado de mosquita blanca algodonosa en cítricos. Tierra Adentro N° 76. Septiembre – Octubre. p. 28 – 30.
- Ripa R. 2007. Cómo incrementar la efectividad del control biológico de plagas. Tierra Adentro N° 76. Septiembre – Octubre. 24 – 27.
- P. Luppichini. 2007. Recomendaciones prácticas para el control de plagas en cítricos. Redagráfica N° 16. Año 4. Mayo.
- Larral P. y R. Ripa. 2007. Manejo Integrado de plagas en cítricos. Agroeconómico N° 99. marzo – abril. p. 10 – 12.

- Portadas tesis de grado desarrolladas.
- Portada e índice Libro “Manejo Integrado de Plagas en paltos y cítricos”.
- Programa Seminario Internacional “Manejo del ambiente y plagas en paltos y cítricos”.
- Artículos de prensa, Seminario Internacional.

EJECUCION DEL PRESUPUESTO

INFORME TECNICO ACTIVIDADES SENASA PERÚ

Instituciones Ejecutoras

Ejecutor Principal:

- Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA, Chile), a través del Centro Regional de Investigación (CRI) La Cruz.

Ejecutores Asociados:

- Servicio Nacional de Sanidad Agraria (SENASA, Perú)
- Laboratorios Tecnológicos Uruguayos (LATU Sistemas, Chile - Uruguay)

Objetivos del proyecto

Objetivo General

Desarrollar una metodología de manejo integrado de plagas en cítricos que se ajuste a la normativa de las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA, EUREPGAP), con el fin de potenciar el manejo sustentable de los recursos y aumentar la competitividad del sector.

Objetivos Específicos

1. Evaluar la efectividad de productos alternativos aceptables en MIP con respecto a los pesticidas de síntesis tradicionales, para reducir el uso de éstos en cítricos.
2. Determinar umbrales prácticos de Daño Económico con el fin de racionalizar el uso de plaguicidas permitidos en el contexto de las BPA.
3. Evaluar y mejorar el manejo de poscosecha con el objetivo de disminuir la presencia de insectos o ácaros de carácter cuarentenario.
4. Describir y evaluar técnicas de control cultural de plagas y metodologías de control de hormigas.
5. Incrementar la disponibilidad y uso de controladores biológicos de las principales plagas de cítricos.
6. Difundir el conocimiento generado al sector productivo y/o exportador.

Conformación del Equipo de Trabajo.

PROFESIONAL	CARGO	INSTITUCIÓN
Renato Ripa Ing. Agrónomo Ph.D	Director proyecto	INIA Chile
Robinson Vargas Ing. Agrónomo Ph.D	Director alterno proyecto	INIA Chile
Elizabeth Núñez Bióloga Dr.	Investigadora Control Biológico	SENASA Perú
Jorge Arizmendi Gerente	Gerente General LATU Chile	LATU Sistemas, Uruguay
Pablo Donoso Ing. Agrónomo	Certificación	
Paola Luppichini Ing. Agrónoma	Encargado Técnico	INIA Chile
Natalia Olivares Ing. Agrónoma	Encargado Técnico	
Viviana Guajardo Técnico de Laboratorio José Montenegro Técnico de campo Alejandrina Ubillo Técnico de laboratorio Antonieta Cardemil Técnico de laboratorio Isabel Correa Apoyo técnico laboratorio y campo	Equipo técnico de laboratorio y campo	INIA Chile

1. RESUMEN EJECUTIVO

En el presente informe de seguimiento del proyecto FTG – 32/ 2003 “Desarrollo de un Manejo Integrado de Plagas en Cítricos de Perú y Chile para el Cumplimiento de la Normativa Internacional de Buenas Prácticas Agrícolas”, se presentan los resultados obtenidos durante la ejecución del proyecto entre Febrero de 2005 a Junio de 2008.

Fueron realizados numerosos ensayos de campo con el objetivo de evaluar alternativas de plaguicidas para el control de las plagas. Las metodologías usadas en los ensayos de campo consistieron en la aplicación de diferentes tratamientos en sectores de huertos comerciales de cítricos, facilitados por los productores de la zona. En estos ensayos fue evaluada la efectividad de insecticidas, coadyuvantes, detergentes, acaricidas e insecticidas tradicionales sobre especies de chanchitos blancos (*Pseudococcidae*), Mosquita blanca algodonosa (*Aleurothrixus floccosus*), Arañita roja de los cítricos (*Panonychus citri*), Acaro de la yema (*Eriophyes sheldoni*) y acaro ancho (*Polyphagotarsonemus latus*).

En la actualidad, existe una preocupación a nivel mundial por los problemas de contaminación ambiental y la sanidad de alimentos, lo que ha llevado a los mercados compradores a aumentar las restricciones en cuanto a registro de pesticidas y tolerancia de residuos en la fruta. Lo anterior obliga al productor a adoptar tecnologías amistosas con el medio ambiente y sustentables en el tiempo, como es el Manejo Integrado de Plagas, lo cual requiere del conocimiento de la biología y comportamiento de las plagas y sus enemigos naturales, utilizando el control químico en forma focalizada o restringida a casos puntuales.

Es así como se obtuvo un listado de diferentes plaguicidas y su efectividad sobre las plagas, en el cual se puede elegir el que más se adecue a las características de la infestación, evaluando además la alternativa económica que se ajuste a cada productor. Por otra parte, el uso de cualquier plaguicida debe estar dentro de un contexto de BPA, que exige que antes de la aplicación se deba verificar el registro del producto en el SAG (Servicio Agrícola y Ganadero, Chile) o equivalente de cada país y en el mercado de destino de la fruta.

Una actividad complementaria y necesaria para la implementación del manejo integrado de las plagas en cítricos es el seguimiento de la fluctuación de plagas como chanchitos blancos (*Pseudococcidae*) y del ácaro ancho (*Tarsonemidae*), con el fin de conocer la abundancia poblacional de estas plagas y sus enemigos naturales (en caso de haberlos), en la temporada. Además este seguimiento permitió conocer algunos parámetros biológicos para determinar la oportunidad más apropiada de utilizar control biológico y/o químico. El monitoreo se efectuó a través de recuento visual directamente en el campo (presencia/ausencia) y realizando un análisis de la abundancia poblacional con el uso de trampas de agregación (cartón corrugado) y analizando su presencia en muestras de frutos, ramillas y brotes. Los resultados permiten mejorar el proceso de la toma de decisiones de manejo en el huerto, logrando tener más herramientas de evaluación en el camino de la adopción del MIP.

Para mejorar la incorporación del control biológico en la producción citrícola, es necesario conocer la selectividad que tienen sobre los enemigos naturales los productos químicos que se usan para el control de plagas. Para ello fueron realizados ensayos en laboratorio sobre adultos y larvas del depredador *Cryptolaemus montrouzieri* Mulsant (Coleoptera: Coccinellidae), adultos y momias de *Anagyrus pseudococci* y *A. fusciventris*. La metodología utilizada fue la aplicación de caldo insecticida (dosis comercial), a través de una Torre de Potter sobre placas Petri. Los resultados muestran que ingredientes activos thiametoxam, metomilo, clorpirifos, imidacloprid y acetamiprid son considerados tóxicos para el estado adulto de *C. montrouzieri* y para los adultos de los parasitoides del género *Anagyrus*. Del resultado de estos ensayos se concluyó que los detergentes y el aceite mineral, resultan ser altamente selectivos para la fauna benéfica, por lo que constituyen una buena alternativa de control en un contexto de manejo integrado de plagas.

Durante la primera etapa de la ejecución del proyecto, se evaluó el producto de origen natural Metil jasmonato (MeJA), cuya actividad reduce el efecto de plagas, especialmente de los ácaros fitófagos. Los ensayos fueron realizados en condiciones de laboratorio y semicampo (invernadero) sobre dos ácaros que son plagas de cítricos: *Panonychus citri* (Risso) y *Brevipalpus chilensis* (Baker). Los resultados mostraron que el MeJA así aplicado disminuye las poblaciones de los ácaros mencionados en diversas proporciones y estados de desarrollo. Este producto se perfila como un promisorio controlador de estos ácaros, sin embargo, es fundamental continuar investigando.

En cuanto al control de plagas postcosecha, fueron realizados ensayos destinados a reducir la abundancia de insectos y/o ácaros que se encuentran en la fruta de exportación una vez cosechados. Se modificó el sistema de lavado, introduciendo el uso de altas presiones, detergentes y/o temperatura. Los ensayos fueron realizados sobre frutos de limón y naranja infestados con diferentes plagas. Los resultados mostraron un alto nivel de eficacia en la remoción de los insectos y ácaros presentes en los frutos.

Se logró la introducción de dos parasitoides *Anagyrus pseudococci* controlador de *Planococcus citri* y *Anagyrus fusciventris* para *Pseudococcus longispinus*, desde Israel y Holanda, respectivamente. Estos parasitoides, fueron criados y multiplicados en laboratorio, sobre zapallos y/o papas brotadas, infestadas con chanchitos blancos de las especies, *P. citri* y *P. longispinus*. Durante la temporada 2007, fueron realizadas liberaciones de estos insectos en diferentes localidades de la V Región, las cuales deben ser evaluadas por un tiempo prolongado para verificar su adaptación y efectividad.

En relación a las actividades de difusión del conocimiento, fueron realizadas charlas de MIP en seminarios organizados por instituciones ligadas al ámbito exportador y empresarial en el rubro citrícola, se realizaron tres cursos de formación de monitores de plagas de cítricos y palto, con la participación de agricultores, asesores, profesionales y técnicos de la zona Central de Chile.

Se coordinó en conjunto con LATU Sistemas Chile el curso Introducción a ISO 9000: 2000 y BPA, en cual se impartió las bases de los sistemas de certificación EUREPGAP. Se contó con participación del personal de INIA V Región. Además personal de LATU Sistemas, dictó una charla sobre las BPA en un curso de formación de monitores.

Se realizó una captura tecnológica en USA, la cual tuvo como objetivo principal intercambiar resultados e información con investigadores que trabajan en control biológico, manejo integrado de plagas, biopesticidas, entre otros y comprometer la participación de algunos de ellos en actividades de transferencia y difusión de los proyectos. Además fueron desarrolladas dos tesis de grado por alumnos de la carrera de Biología y fueron publicados cinco artículos relacionados con el MIP y Control Biológico en revistas del ámbito agrícola de circulación nacional.

En este informe se incluyen además, los resultados de los ensayos realizados por SENASA en el Perú, donde se muestra el seguimiento de la fluctuación poblacional de *Cornuaspis beccckii* y *Phyllocnistis citrella*, dos plagas importantes en los cítricos en el Norte de Lima. En cuanto a la evaluación de productos alternativos para el control de plagas, la aplicación de sales de potasio, mostró resultados promisorios la disminución de la incidencia de pulgones. Además se determinó la acción de estas sales sobre la acción entomopatógena de algunos hongos, observándose que *Beauveria bassiana* es susceptible a la acción de estas sales.

En cuanto a las actividades de capacitación, se dictaron 6 conferencias sobre el control Biológico y el Manejo Integrado, con fundamento ecológico en cítricos, en estas actividades participó un total de 501 asistentes.

A través de las actividades ejecutadas se logró obtener resultados de gran valor para mejorar los manejos que actualmente se realizan en el control de plagas dentro de un contexto de BPA. Todo lo anterior, unido a la información y experiencia de los profesionales de INIA, SENASA, Universidades Chilenas y Norteamericanas, Empresas e Institutos de investigación, quedó plasmado en la edición del libro “Manejo de plagas en paltos y cítricos”, el cual ha sido proyectado como una ayuda y consulta para la transición hacia el MIP en los cultivos de cítricos y paltos, en Chile, Perú y otros países. Esta publicación se complementa con el material audiovisual en formato DVD, que permite conocer la acción de los insectos – plaga y de los enemigos naturales en condiciones naturales.

Se realizó el Seminario Internacional “Manejo del Ambiente y Plagas en paltos y cítricos”, evento de clausura de los proyectos MIP Cítricos FTG 32/2003 y MIP Palto D0311077. En la oportunidad se contó con la participación de connotados investigadores Nacionales del INIA y de la Empresa GAMA y extranjeros de la Universidad de California, del USDA y de SENASA. El evento contó con gran asistencia de público, lo que permitió la difusión de los resultados de la propuesta a gran parte del rubro cítrico de Chile.

2. RESUMEN DE RESULTADOS OBTENIDOS INIA CHILE

Objetivo	Nombre Actividad	Descripción	Resultado obtenido	Publicación o evento
Evaluar la efectividad y selectividad de productos alternativos y tradicionales aceptables en MIP	Ensayos de plaguicidas en campo sobre Pseudocóccidos, Mosquita blanca algononosa, ácaro de la yema, ácaro ancho.	Medición de la efectividad de pesticidas selectivos sobre las plagas en condiciones de campo.	Se evaluó un total de 15 plaguicidas entre los considerados selectivos y los convencionales, para realizar una comparación en la eficiencia de control.	Libro: "Manejo de Plagas en paltos y cítricos" Ver sección Manejo.
	Ensayo con producto alternativo en laboratorio sobre arañita roja.	Al menos un producto alternativo evaluado en condiciones de laboratorio o semi campo.	Se evaluó MeJA sobre ácaros en diversos estados de desarrollo. Este producto podría ser un promisorio controlador de estos ácaros.	Informe Anual de seguimiento. Mayo 2006.
	Ensayos de selectividad de plaguicidas a enemigos naturales	Evaluación de la selectividad de diferentes plaguicidas sobre un depredador y dos parasitoides en condiciones de laboratorio.	La mayoría de los plaguicidas evaluados resultan ser altamente tóxicos estos enemigos naturales, sin embargo el aceite mineral a pesar de ejercer mortalidad, resulta ser más selectivo debido a su escasa a nula toxicidad de los residuos.	Libro: "Manejo de Plagas en paltos y cítricos". Ver Cap. 8
Determinar umbrales con el fin de racionalizar el uso de plaguicidas permitidos en el contexto de las BPA	Seguimiento de la fluctuación Pseudocóccidos, ácaro ancho y sus enemigos naturales.	Se realizó un análisis de la presencia, abundancia poblacional con el uso de trampas de agregación (cartón corrugado) y muestras de frutos, ramillas y brotes	Este seguimiento permitió conocer algunos parámetros biológicos para determinar la oportunidad más apropiada de utilizar control biológico y/o químico. Los resultados permiten mejorar el proceso de la toma decisiones de manejo en el huerto, logrando tener más herramientas de evaluación en el camino de la adopción del MIP.	Informe anual de seguimiento. Mayo 2006 y Mayo 2007. Libro: "Manejo de Plagas en paltos y cítricos". Ver Cap. 3 y 8.
Evaluar y mejorar el manejo de poscosecha	Ensayos de remoción de plagas poscosecha.	Se modificó algunos parámetros del proceso post cosecha con el objetivo de disminuir la presencia de insectos o ácaros de carácter	Los resultados de las modificaciones, mostraron un alto nivel de eficacia en la remoción de los insectos y ácaros presentes en los frutos.	Informe anual de seguimiento. Mayo 2006 y Mayo 2007.

		cuarentenario.		
Evaluar metodologías de control de hormigas.	Prueba de barrera tóxica.	Ensayo de campo con productos aplicados sobre napa y colocados en el tronco para impedir el acceso de la Hormiga Argentina.	En observaciones realizadas en terreno indican que la banda de fibra se fue deteriorando progresivamente, mostrando que este material no es el más adecuado para este tipo de control	Informe anual de seguimiento. Mayo 2006.
Incrementar la disponibilidad y uso de controladores biológicos de las principales plagas de cítricos	Internación de enemigos naturales.	Establecimiento de comunicación con científicos extranjeros, con el propósito de identificar especies foráneas de enemigos naturales e ingresarlas al país.	En un esfuerzo mancomunado del proyecto FONTAGRO FTG 32/2003 y FONDEF D0311077, se logró la introducción de dos parasitoides <i>Anagyrus pseudococci</i> y <i>A. fusciventris</i> desde Israel y Holanda, respectivamente.	Viaje de especialista a Chile: M. Wisoky, Israel. Contacto con investigador Holandés. Informe final 2008.
Difundir el conocimiento generado al sector productivo y/o exportador	Publicaciones, Charlas, Seminarios, Capturas tecnológicas, Cursos de Monitores.	Realización y organización de eventos de difusión. Publicación de artículos, desarrollo de tesis y edición de un manual.	Fueron realizadas tres charlas de MIP en seminarios, tres cursos de formación de monitores de plagas de cítricos y palto y dos visitas a agricultores de las Regiones IV y VI. Se realizó una captura tecnológica en USA, se desarrollaron dos tesis de grado y fueron publicados cinco artículos relacionados con el MIP y Control Biológico. Se editó el libro "Manejo de plagas en paltos y cítricos", el cual cuenta con un DVD complementario. Se realizó el Seminario Internacional "Manejo del Ambiente y Plagas en paltos y cítricos", evento de clausura de los proyectos MIP Cítricos FTG 32/2003 y MIP Palto D0311077.	Informe anual de seguimiento. Mayo 2006 y Mayo 2007. Libro: "Manejo de Plagas en paltos y cítricos". ISBN: 978-956-7016-32-7 ISSN: 0717-4713 DVD Registro N°: 171326 Seminario Internacional del Ambiente y Plagas en paltos y cítricos", Viña del Mar, 28 de Mayo de 2008.

RESULTADOS.

2.1 ENSAYOS EN CAMPO Y EN LABORATORIO

Dentro de las actividades realizadas durante la ejecución de este proyecto, fueron diseñados ensayos de campo y laboratorio, con el fin de evaluar diferentes productos para el control de insectos y ácaros que afectan a los cítricos en la zona central de Chile.

En este contexto fueron evaluados aceites, detergentes, coadyuvantes, reguladores de crecimiento y plaguicidas tradicionales con el fin de contribuir al desarrollo de estrategias para un manejo sustentable de los recursos a través del reemplazo de plaguicidas de síntesis por aquellos de origen natural y/o racionalizar el uso de los productos registrados.

2.2.1 Ensayos en campo

Pseudococcidos.

Evaluación del efecto de aceites, coadyuvantes, reguladores de crecimiento y plaguicidas de síntesis sobre chanchitos blancos (Pseudococcidos) en cítricos.

Objetivo. Evaluar la eficacia de plaguicidas sobre Pseudococcidos con el fin de incrementar las alternativas de productos actualmente en uso.

Metodología.

Los ensayos fueron realizados en diferentes huertos comerciales, ubicados en la comuna de Quillota y La Ligua. Las aplicaciones fueron efectuadas tanto en limoneros como en naranjos de distintas variedades y años de plantación. En general los árboles utilizados para estos ensayos presentaban infestación moderada a alta de Chanchitos Blancos, principalmente *Planococcus citri*, *Pseudococcus longispinus* y en menor proporción *P. calceolariae*. El diseño experimental correspondió a Bloques al azar con 6 o 7 tratamientos y 4 repeticiones.

Las aplicaciones se realizaron con un equipo provisto de un estanque de 400 L de capacidad, con pitón y boquilla de cerámica con un orificio de 2 mm de diámetro y utilizando una presión de 350 psi (foto 1).



Foto 1: Vista general aplicación ensayos químicos

Fueron realizados 3 a 4 muestreos: 1 pre aplicación y 2 o 3 post aplicación (10, 30 y 60 días). En cada uno se determinó:

1. Porcentaje de frutos con presencia de chanchitos (presencia / ausencia), en 5 frutos por árbol.
2. Abundancia de chanchitos y sus enemigos naturales en trampas de agregación (cartón corrugado). (Foto 2)



Foto 2: Trampa agregación

Resultados

En los informes de seguimiento de mayo de 2006 y mayo de 2007, fueron descritos los resultados de los ensayos de evaluación de plaguicidas sobre Pseudococcidos (chanchitos blancos), realizados el 2005 y 2006.

Se presentan a continuación los ensayos realizados durante el 2007. La metodología empleada, fue similar a la descrita en los párrafos anteriores. Estos ensayos fueron realizados sobre naranjos con infestación de chanchitos blancos. Para el ensayo 1, los tratamientos aplicados se muestran en el cuadro 1.

Cuadro 1: Plaguicidas evaluados sobre Pseudococcidos en naranjos. Ensayo 1. La Palma. 2007.

Nº TRAT.	PRODUCTO COMERCIAL	INGREDIENTE ACTIVO	CONCENTRACIÓN / 100 L
1	Applaud 25 WP	Buprofezin	80 g
2	Applaud 25 WP + Silwet L 77 AG	Buprofezin + Copolímero poliéster y silicona	80 g + 20 cc
3	Lannate	Metomilo	100 g
4	Lannate + Silwet L 77 AG	Metomilo + Copolímero poliéster y silicona	100 g + 20 cc
5	Lorsban 4E	Clorpirifos	100 cc
6	Lorsban 4E + Silwet L 77 AG	Clorpirifos + Copolímero poliéster y silicona	100 cc + 20 cc
7	Testigo	-	-

En la evaluación efectuada 30 días después de la aplicación, se observó una importante disminución en el porcentaje de frutos infestados en todos los tratamientos aplicados, siendo los tratamientos más efectivos, metomilo y clorpirifos, con y sin surfactante (Figura 1) lo cual también fue observado en las siguientes evaluaciones. Estos productos pueden ser utilizados en sectores en los cuales el monitoreo indique una alta infestación de chanchitos blancos. Cabe hacer notar que estos productos, son poco selectivos para los enemigos naturales.

Por otra parte, buprofezin tiene buen control sobre chanchitos blancos, pero su acción es más lenta. La aplicación de este producto se recomienda cuando la plaga ha sido detectada tempranamente o en huerto con bajos niveles de infestación. Este producto presenta una selectividad moderada sobre los enemigos naturales. Se observó además un incremento de la efectividad al añadir un surfactante siliconado a metomilo, buprofezin y clorpirifos.

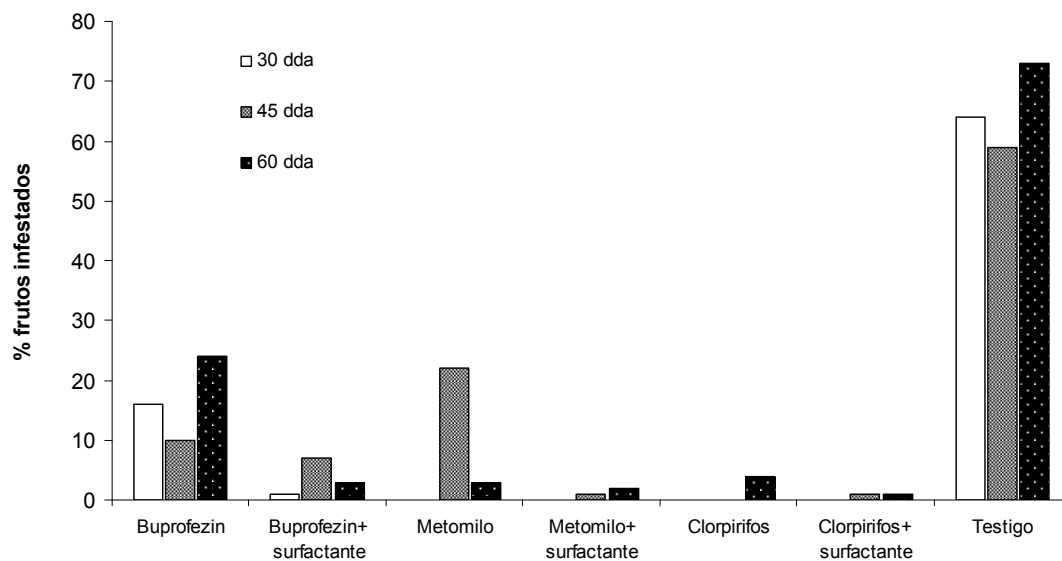


Figura 1: Efecto de los tratamientos con insecticidas sobre la proporción (%) de frutos (naranjas) infestados con chanchitos blancos (*Pseudococcidae*).

En el cuadro 2, se describen los tratamientos aplicados en un segundo ensayo de control de *Pseudococcidos* en naranjos.

Cuadro 2: Plaguicidas evaluados sobre *Pseudococcidos* en naranjos. Ensayo 2. La Palma. 2007.

Nº TRAT.	PRODUCTO COMERCIAL	INGREDIENTE ACTIVO	CONCENTRACIÓN / 100 L
1	Calypso	Thiacloprid	40 cc
2	Mospilan	Acetamiprid	50 g
3	Applaud 25 WP + Silwet L 77 AG	Buprofezin + Copolímero poliéster y silicona	80 g + 20 cc
4	-	Agua	-
5	Winspray miscible	Aceite mineral	1000 cc
6	Confidor Forte 200 SL	Imidacloprid	80 cc
7	Testigo	-	-

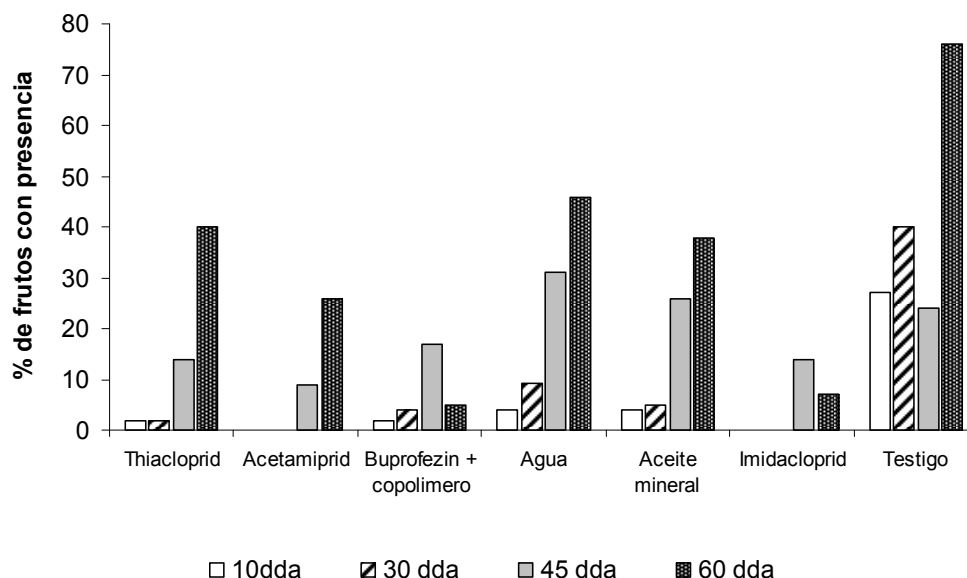


Figura 2: Efecto de los tratamientos con insecticidas sobre la proporción (%) de frutos (naranjas) infestados con chanchitos blancos (*Pseudococcidae*).

Los tratamientos con thiacloprid, acetamiprid e imidacloprid, mostraron una mayor efectividad en el control del chanchito blanco, durante las primeras evaluaciones post tratamiento realizadas a los 10 y 30 días post tratamiento. Sin embargo, en las evaluaciones posteriores en los tratamientos con imidacloprid y buprofezin con surfactante siliconado se observó baja proporción de frutos infestados (figura 2).

Es importante destacar el nivel de control del aceite mineral, que si bien no logró niveles muy bajos, si mostró disminución de la presencia de la plaga en niveles moderados.

De acuerdo a estos resultados y considerando la realización de monitoreo de las plagas, sugiere utilizar imidacloprid o buprofezin con surfactante siliconado en huertos con alta infestación de *Pseudococcidos* y aceite mineral en lugares con infestaciones bajas o en momentos de detección temprana.

IMPACTOS

En la actualidad, las tendencias de los principales mercados recibidores requieren productos generados en una agricultura limpia y sustentable.

Respecto a los plaguicidas permitidos, el Food Quality Protection Act (FQPA) de EE.UU., limita cada vez más el acceso al registro de nuevos plaguicidas y reduce las tolerancias de los plaguicidas en uso y los re-registros (EPA Environmental Protection Agency). Actualmente, esta agencia tiene en estudio varios plaguicidas

del grupo químico de los organofosforados, para re-definir su uso. De ahí la importancia de la evaluación de plaguicidas de diferentes grupos, realizada durante esta investigación ya que permite ampliar las posibilidades de elección al momento de controlar la plaga (cuadro 3).

Cuadro 3: Plaguicidas evaluados sobre chanchitos blancos.

PRODUCTO COMERCIAL (PC)	INGREDIENTE ACTIVO	CONCENTRACION USADA DE PC/ 100 L	EFFECTIVIDAD RELATIVA
QL Agri 35	Extracto de Quillay (35%)	100 cc	+
Silwet L 77 AG	Copolímero de poliéster y silicona	20 cc	+
TS 20 35	Agentes tensoactivos aniónicos y no iónicos	200 cc	+
Citroliv Miscible	Aceite mineral	1000 cc	++
Confidor forte 200 SL	Imidacloprid	80 cc	+++++
Actara 25 WG	Thiamethoxam	40 g	+++++
Applaud 25 WP	Buprofezin	80 g	++++
Lorsban 4E	Clorpirifos	100 cc	++++
Calypso	Thiacloprid	40 cc	+++
Mospilan	Acetamiprid	50 g	+++
Lannate	Metomilo	80 o 100	++++

+++++ = muy efectivo

+ = escasa efectividad

Aleurdidos.

2.2.1.2 Evaluación de la aplicación de coadyuvantes, aceite y extracto de quillay para el control de la mosquita blanca algodonosa (*Aleurothrixus floccosus*).

Objetivo: Evaluar el efecto de la aplicación de coadyuvantes, aceite y extracto de quillay (*Quillaja saponaria*) sobre el control de mosquita blanca algodonosa en limoneros.

Metodología.

El ensayo fue realizado en un predio ubicado en la comuna de Nogales, en un huerto de limoneros variedad Eureka de 6 años de edad. La distancia de plantación de los árboles es de 7 x 3 m.

Cada parcela consistió de 4 árboles en un diseño completamente aleatorio con 6 tratamientos distribuidos al azar y 4 repeticiones. Los tratamientos evaluados se indican en el Cuadro 4.

Las aplicaciones fueron realizadas el 28 de febrero de 2007, utilizando una máquina con un estanque de 400 L de capacidad, provista de pitón y boquilla de cerámica con un orificio de 2 mm diámetro y una presión de 300 psi. Se utilizó un volumen equivalente a 6000 L/ha (foto 3).



Foto 3: Aplicación ensayo control de mosquita blanca

Cuadro 4: Tratamientos evaluados sobre mosquita blanca algodonosa.

Nº TRATAMIENTO	PRODUCTO COMERCIAL (PC)	INGREDIENTE ACTIVO	DOSIS PC (CC/100 L)
1	Silwet L 77 AG	Copolímero de poliéter y silicona	25
2	QL AGRI 35	Extracto de Quillay	100
3	Citroliv miscible	Aceite Mineral	1000
4	Freeway	Surfactante siliconado	25
5	Agua	-	-
6	Testigo	-	-

Evaluaciones.

Se realizaron 2 evaluaciones, una previa y a los 10 y 25 días. Estas consistieron en un muestreo al azar de 120 hojas / tratamiento, las que fueron llevadas en bolsas de papel individualizadas al laboratorio del INIA V Región. En esta muestra se determinó la proporción de hojas con presencia de la plaga (individuos vivos).

Resultados

En el tratamiento con aceite mineral, se observó la mayor disminución de la proporción de hojas infestadas después de 28 días post aplicación (Figura 3).

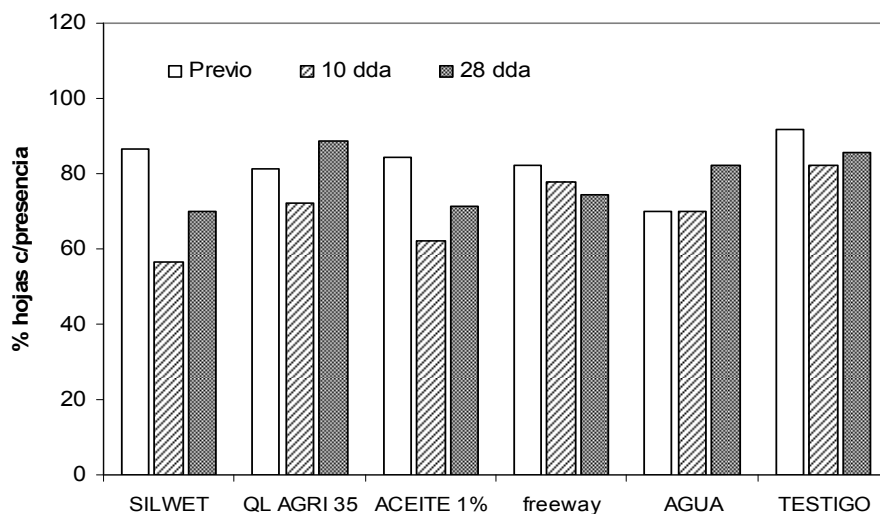


Figura 3: Efecto de los tratamientos sobre la proporción (%) de hojas de limonero var. eureka infestados con mosquita blanca algodonosa (*A. floccosus*).

Se observó un buen efecto de control del aceite mineral sobre ninfas I a III de mosquita blanca en las evaluaciones de los 10 y 28 días post aplicación (cuadro 5). También se observó un nivel de control moderado de QL Agri y Freeway, a los 10 días post aplicación.

Cuadro 5: Efecto de los tratamientos aplicados sobre la abundancia de Ninfas I a III de mosquita blanca algodonosa.

TRATAMIENTOS	PREVIO	10 DDA	28 DDA
Silwet 77 L	50	31	39
QL Agri 35	47	10	14
Aceite mineral 1%	40	15	27
Freeway	44	24	30
Agua	37	44	53
Testigo	38	38	40

IMPACTOS

Para el caso de manejo de la mosquita blanca algodonosa, se sugiere realizar monitoreo de la plaga durante todo el año, con énfasis en los períodos de brotación (primavera y otoño), colectando hojas en un número determinado de árboles por cuartel (1% aproximadamente). En los ensayos realizados la presencia dos parasitoides, *Amitus spiniferus* y *Cales noacki*, los cuales efectúan un muy buen de control biológico de esta plaga. Sin embargo hay sectores donde no

existen estos controladores o los ataques son muy intensos, en esos casos se recomienda el uso de aceite mineral y/o detergentes agrícolas los cuales han mostrado muy buenos resultados, como alternativa a los plaguicidas tradicionales.

Los umbrales de control con aceite u otro producto están dados por: 10% o más de hojas con presencia de insectos vivos en las hojas y ausencia o baja presencia de parasitoides. Si existe buen nivel de parasitismo se puede tolerar hasta un 25% de hojas infestadas.

Ácaros.

2.2.1.3 Evaluación de la época de control para el ácaro de la yema y efectividad de acaricidas

Se seleccionaron 70 plantas de naranja var. Lane Late de 6 años de edad con un severo daño del ácaro de la yema, *Eriophyes sheldoni* (foto 4). Se distribuyeron 10 tratamientos al azar, cada uno con 7 árboles.



Foto 4: Frutos con daño causado por *E. sheldoni* en naranja.

Además, se utilizó un tratamiento control correspondiente a árboles sin aplicación, los tratamientos aplicados se muestran en el siguiente cuadro:

Cuadro 6: Tratamientos aplicados para evaluación de época de control de *E. sheldoni* en naranjas.

ÉPOCA	PRODUCTO COMERCIAL	INGREDIENTE ACTIVO	CONCENTRACION/ 100 L
Verano (enero)	Vertimec 018 EC	Abamectina	50cc
	Acaban 050 SC	Fenpyroximato	50cc
	Winspray	Aceite miscible	1500 cc
Otoño (abril/mayo)	Vertimec 018 EC	Abamectina	50cc
	Acaban 050 SC	Fenpyroximato	50cc
	Winspray	Aceite miscible	1.5%
Invierno (junio)	Vertimec 018 EC	Abamectina	50cc
	Acaban 050 SC	Fenpyroximato	50cc
	Winspray	Aceite miscible	1.5%

La aplicación de los acaricidas se realizó con máquina equipo de capacidad de 400L y pitón, boquilla de 2 mm, y presión de 350 PSI. Se utilizó un mojamiento de 11L/árbol.

Resultados

Debido a que el tratamiento testigo presentó individuos muertos desde marzo hasta junio del año 2007, los resultados obtenidos no fueron considerados como efecto de los tratamientos aplicados. Las figuras 4 y 5 indican las poblaciones muertas y vivas del ácaro de la yema registrados en el tratamiento testigo.

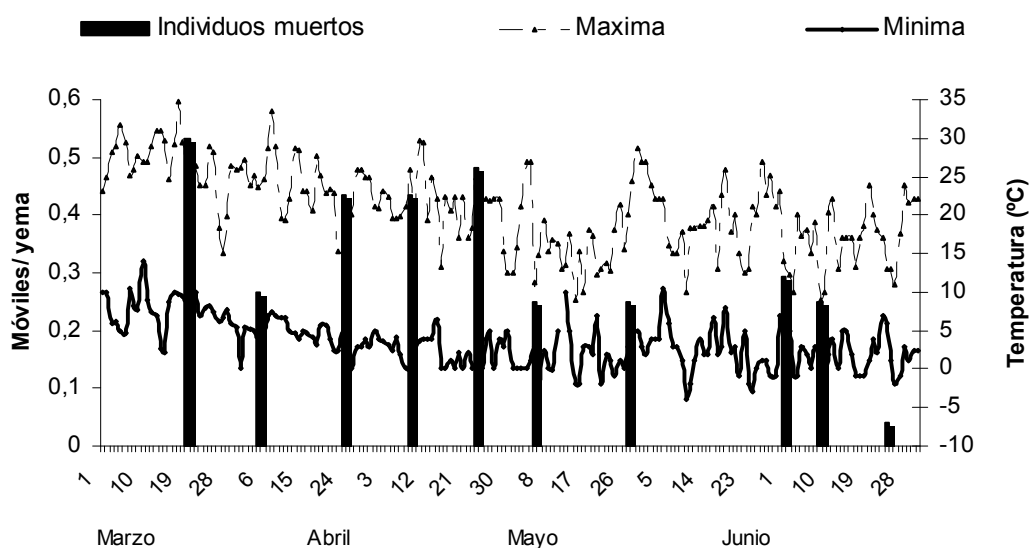


Figura 4. Mortalidad de ácaros *E. sheldoni* en naranjos var Lane late

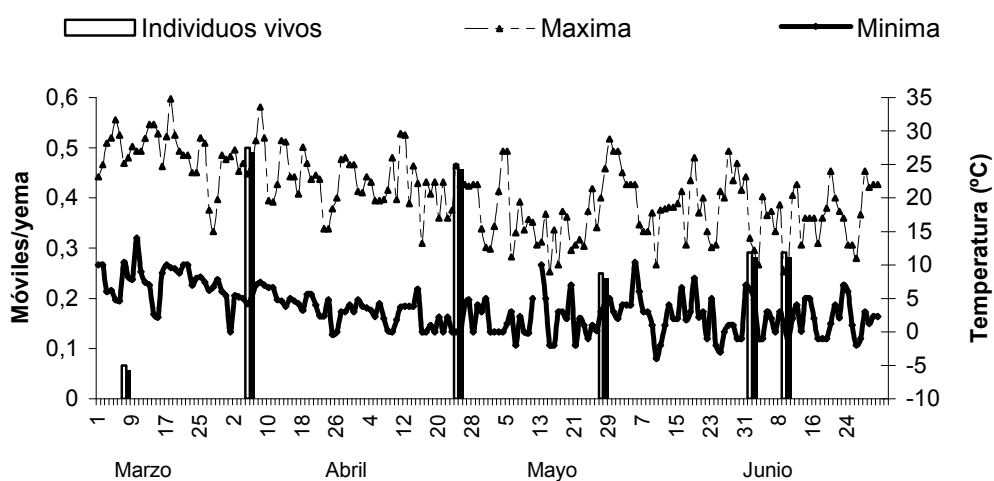


Figura 5. Población de Ácaros *E. sheldoni* en naranjos var Lane late.

2.2.1.5 Evaluación de época de control para el ácaro ancho (*Polifagotarsonemus latus*) y efectividad de acaricidas

Los ensayos fueron realizados en el Fundo La Chacras, Calera, en árboles de limón var Eureka. Se seleccionaron árboles con presencia de ácaro ancho, *Polifagotarsonemus latus*, y se asignó un número de 15 árboles por tratamiento. Previo a cada aplicación se tomó muestras de frutos pequeños (hasta 3.5mm de diámetro) y brotes. En todos los ensayos se consideró 3 muestreos post aplicación. En cada muestreo se contabilizó el número de móviles y huevos presentes en frutos (incluyendo roseta) y brotes.

Las épocas evaluadas durante el año 2007 para el control de *P. latus* fueron:

- Aplicación verano (crecimiento de verano)/ Marzo
- Aplicación en otoño (crecimiento de otoño)/ Mayo
- Aplicación en invierno (sin crecimiento de brotes)/ Agosto

Los tratamientos evaluados en las tres épocas se indican en el cuadro 7:

Cuadro 7: Tratamientos aplicados para evaluación de época de control de *P. latus* en limones.

TRATAMIENTO	NOMBRE COMERCIAL	INGREDIENTE ACTIVO	CONCENTRACIÓN / 100 L
1	Fast 1.8 EC	Abamectina	50cc
2	Winspray miscible	Aceite mineral	1500 cc
3	Winspray emulsible	Aceite mineral	1500 cc
4	Acaban 050 SC	Fenpyroximato	70cc
5	Kelthane WSP	Dicofol	70gr
6	Talstar 10 LE	Bifentrin	40cc
7	Agua	---	---

Todos los ensayos fueron aplicados con un equipo con capacidad de 400L. Se utilizó pitón, boquilla de cerámica de 2 mm, y presión de 350 PSI. El mojamiento fue de 7L por árbol (foto 5).



Foto 5. Aplicación de acaricidas en limones var Eureka.

Resultados

El cuadro 8, indica las poblaciones vivas de móviles de *P. latus*. En la aplicación realizada a fines de verano se observó que, la mayor reducción de la población en frutos pequeños a los 60 días post aplicación, correspondió al tratamiento Dicofol seguido de Abamectina. Luego aceite emulsible y bifentrin. Todos los tratamientos fueron diferentes al tratamiento testigo absoluto.

Cuadro 8: Efectividad de acaricidas en aplicación en verano (crecimiento de verano/ Marzo) sobre móviles de *P. latus*.

TRATAMIENTOS	APLICACIÓN	14 DDA	30 DDA	60 DDA
Abamectina	0.7	0.35 b	1.45 b	1.4 ab
Aceite miscible	2.55	0.45 b	1.7 b	11.2 c
Aceite emulsible	0.7	0.1 ab	1.4 b	3.35 b
Fenpyroximato	0.95	0 a	1.7 b	7.1 bc
Dicofol	1	0.3 ab	0.1 a	0.3 a
Bifentrin	1.85	0 a	3.3 c	3.8 b
Testigo agua	1.2	0.5 b	2.25 bc	12.7 c
Testigo absoluto	0.8	0.175 b	1.23 b	52.3 d

Letras diferentes en la misma columna indican diferencias significativas. Prueba LSD. $p \leq 0.05$
 *dda: días después de la aplicación.

Durante la segunda época de evaluación, se observó que todos los tratamientos resultaron diferentes al testigo absoluto y agua (cuadro 9).

Cuadro 9: Efectividad de acaricidas en aplicación en verano Aplicación en otoño (crecimiento de otoño/ Mayo) sobre móviles de *P. latus*

Tratamientos	Aplicación	14dda	30dda	60dda
Abamectina	0,65	0 a	2,75 c	2 b
Aceite miscible	1,7	2,85 b	1,2 b	1,9 b
Aceite emulsible	1,3	1,3 ab	0 a	2,2 b
Fenpyroximato	4,55	0,45 a	0 a	0 a
Dicofol	1	0,9 a	0,55 a	0,5 a
Bifentrin	3,75	0,9 a	3,95 cd	3,6 bc
Testigo agua	0,85	3,8 bc	4,05 cd	4,2 c
Testigo absoluto	4,75	6,3 c	5,025 d	4,25 c

Letras diferentes en la misma columna indican diferencias significativas. Prueba LSD. $p \leq 0.05$
 *dda: días después de la aplicación.

Asimismo, durante la tercera época de evaluación, se observó que todos los tratamientos resultaron diferentes al testigo absoluto y agua (cuadro 10).

Cuadro 10: Efectividad de acaricidas en Aplicación en verano Aplicación en invierno (sin crecimiento de brotes/ Agosto) sobre móviles de *P. latus*

Tratamientos	Aplicación	14dda	30dda	60dda
Abamectina	3,15	1,3 a	2,1 a	1,2 a
Aceite miscible	3,65	3,9 b	2,35 a	4,1 bc
Aceite emulsible	4,45	2,2 ab	2,4 a	1,3 a
Fenpyroximato	4,7	2,05 ab	3,45 ab	1,55 a
Dicofol	7	3,15 b	2,45 a	3,9 ab
Bifentrin	5,05	8,45 d	2,9 a	3,3 ab
Testigo agua	3,7	5,05 c	2,85 a	4,35 c
Testigo absoluto	4,25	3,825 b	4,55 b	4,55 c

Letras diferentes en la misma columna indican diferencias significativas. Prueba LSD. $p \leq 0.05$
 *dda: días después de la aplicación.

En la figura 6, se muestra un ejemplo práctico de manejo de *Polifagotarsenomus latus*, en la localidad de Nogales en la V Región.

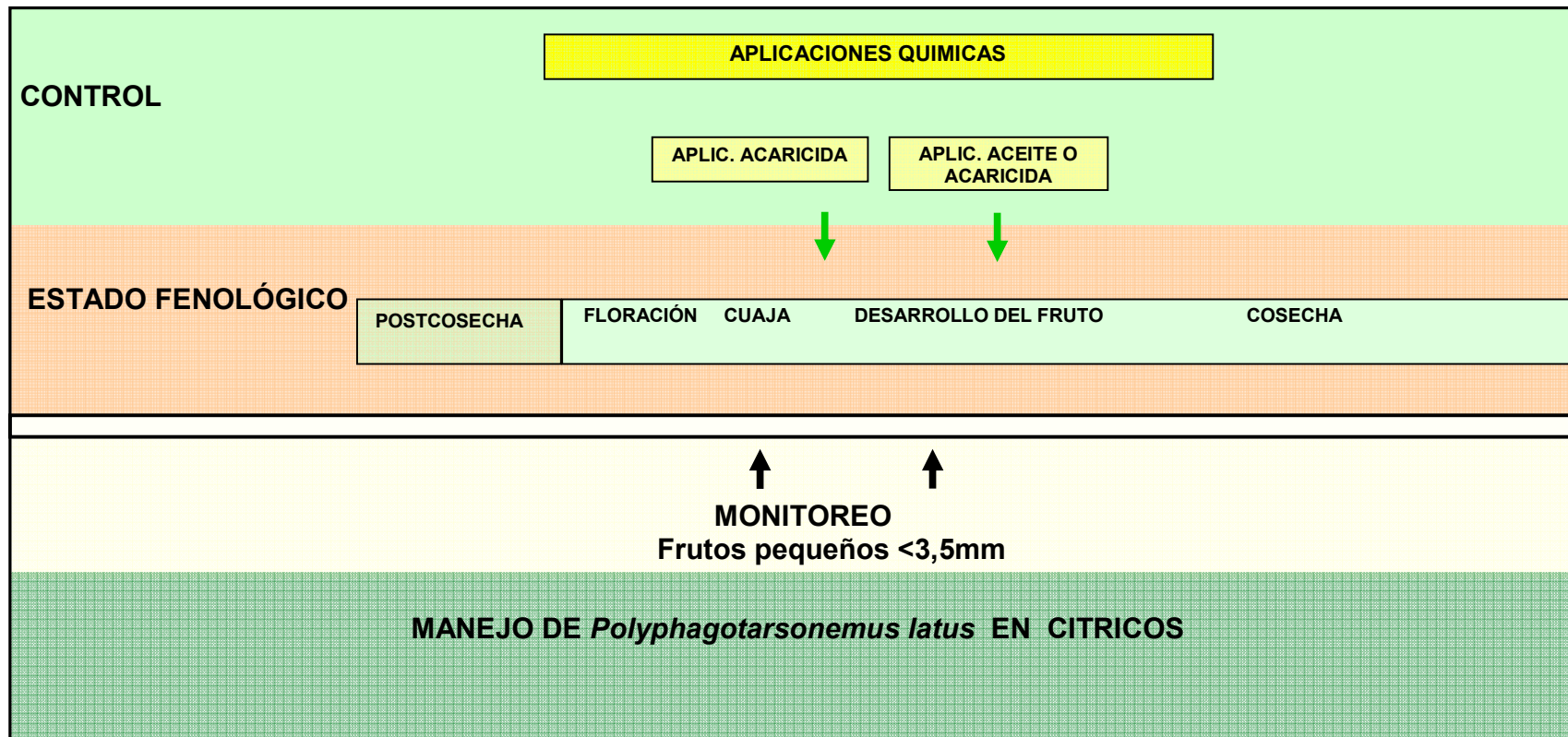


Figura 6: Manejo de *P. latus* en limones variedad Eureka. Fundo Las Chacras, Calera 2007.

2.2.2 Actividades en laboratorio

Selectividad de diferentes plaguicidas para *Anagyrus fusciventris* y *Anagyrus pseudococci*.

Anagyrus fusciventris

Objetivo.

Determinar la susceptibilidad de *A. fusciventris* a los insecticidas más utilizados en cítricos.

Metodología

El ensayo fue realizado en el laboratorio de toxicología de INIA, La Cruz, sobre el parasitoide *Anagyrus fusciventris* (Girault) (Hymenoptera: Encyrtidae). Fueron aplicados cinco plaguicidas, sobre pupas de *A. fusciventris*. Para ello, se colocaron 10 momias en un disco de hojas de palto de 2cm de diámetro por repetición. Cada tratamiento constó de 10 repeticiones. Las soluciones se aplicaron mediante la torre de Potter asperjando 2ml de solución y posteriormente se colocaron en una placa de Petri sobre algodón humedecido. El tratamiento control solo fue aplicado con agua. Las condiciones ambientales controladas de laboratorio correspondieron a 26 ± 2 °C y 70 ± 5 % HR y 16:8h (luz:oscuridad). La evaluación de la mortalidad se realizó en el momento en que nació el 90% (10 días) de los individuos del tratamiento control.

La mortalidad se expresó en porcentaje y fueron corregidas mediante la fórmula de Abbott (1925) para ser analizados mediante ANDEVA y Tukey usando el programa estadístico SAS.

Resultados

De acuerdo a la clasificación de la OILB, aplicaciones de abamectina, thiametoxam y spinosad realizadas sobre pupas del parasitoide resultan inocuas sobre los adultos nacidos 10 días post aplicación. La mayor mortalidad de *A. fusciventris* ocurre con aceite citroliv 1% (cuadro 11).

Cuadro 11. Selectividad de 5 plaguicidas sobre *A. fusciventris*.

PLAGUICIDAS	INGREDIENTE ACTIVO	DOSIS/ 100L	% DE MORTALIDAD PUPAS <i>A. fusciventris</i>
Vertimec 018 EC+Citroliv miscible	Abamectina + aceite mineral	75mL+ 250 mL	2±1,3 b
Vertimec 018 EC	abamectina	75mL	2±1,3 b
Actara 25 WG	thiametoxam	40gr	1±1 b
Citroliv Miscible	aceite mineral	1000 mL	37±2,5 a
Success 48 EC	spinosad	8mL	1±1 b

PROC GLM y Tukey usando el programa estadístico SAS

Anagyrus pseudococci

Objetivo.

Determinar la susceptibilidad de *A. pseudococci* a los insecticidas más utilizados en cítricos

El ensayo fue realizado en el laboratorio de toxicología de INIA, La Cruz, sobre el parasitoide *Anagyrus pseudococci* (Girault) (Hymenoptera: Encyrtidae). Fueron aplicados los plaguicidas, sobre pupas de *A. pseudococci*. Para ello, se colocaron 10 **momias** en un disco de hojas de palto de 2cm de diámetro por repetición. Cada tratamiento constó de 10 repeticiones. Las soluciones se aplicaron mediante la torre de Potter asperjando 2ml de solución y posteriormente se colocaron en una placa de Petri sobre algodón humedecido. El tratamiento control solo fue aplicado con agua.

Las condiciones ambientales controladas de laboratorio correspondieron a 26 ± 2 °C y 70 ± 5 % HR y 16:8h (luz:oscuridad). La evaluación de la mortalidad se realizó en el momento en que nació el 90% (10días) de los individuos del tratamiento control.

La mortalidad se expresó en porcentaje y fueron corregidas mediante la fórmula de Abbott (1925) para ser analizados mediante ANDEVA y Tukey usando el programa estadístico SAS.

Se evaluó la toxicidad de ocho plaguicidas sobre **adultos** de *Anagyrus pseudococci* (Girault) (Hymenoptera: Encyrtidae) se realizaron con ocho plaguicidas. Se aplicaron 2 mL de solución en la dosis comercial de cada plaguicida mediante la torre de Potter sobre placas de Petri de seis cm de diámetro, (con papel filtro en su base interna para evitar adherencia). Una vez secos los residuos (1h) se colocaron 20 adultos de *A. pseudococci* en una placa (igual una repetición). Luego fueron tapadas, incluyendo como alimento finos hilos de miel.

Cada tratamiento estuvo constituido por cinco repeticiones, al tratamiento control solo se aplicó agua. Los tratamientos permanecieron en laboratorio bajo condiciones ambientales controladas, temperatura de 26 ± 2 ° C y 70 ± 5 % de humedad relativa con 16:8h luz:oscuridad. La evaluación de la mortalidad se realizó a las 24 h. Los datos obtenidos se registraron en porcentaje y fueron analizados mediante ANDEVA y Tukey usando el programa estadístico SAS.

Resultados.

PLAGUICIDAS			<i>A. pseudococci</i> % DE MORTALIDAD	
Tratamientos	Ingrediente activo	Dosis /100 L	Momias directa	Adultos residual
Confidor Forte	imidacloprid	90mL	6 +2.2abcd	97 + 1.3 a
Lannate 90	metomil	50gr	4 + 1.6bcd	100 + 0a
Lorsban 4E	clorpirifos	100mL	6 +2.2abcd	100 + 0 a
Actara 25 WG	thiametoxam	40gr	5 + 1.7 bcd	100 + 0 a
Applaud 25WG	buprofezin	80 gr	6 + 2.2 abcd	6 + 1.87b
Mospilan	acetamiprid	50 gr	6+ 3.1a	95 + 1.5 a
Citroliv miscible	aceite mineral	1L	14 +3.1ab	6 + 2.2b
Silwett L-77 AG	copolímero de poliéter y silicona	20mL	1+1.0 d	3 .16 b
TS 2035	detergente	200 mL	12+2.5 abc	9 +1.96b
Lorsban 4E+Citroliv	clorpirifos+aceite mineral	100mL+250 mL	7 +2.1 abc	99 + 0.96a
Control	agua		3 +1.5 cd	5 + 1.7b

Analizados usando el programa estadístico SAS; PROC GLM y Tukey.

2.2.3 Fluctuación de la población de las plagas y enemigos naturales

Fluctuación poblacional chanchito blanco (*Pseudococcus spp.*)

Objetivo: Conocer el incremento poblacional de la plaga y la de sus enemigos naturales, para fines de manejo

Metodología:

Se realizó el muestreo quincenal de chanchitos blancos y sus enemigos naturales, parasitoides y depredadores, a través de recuento visual directamente en el campo (presencia / ausencia) y realizando un análisis de la abundancia poblacional con el uso de trampas de agregación (cartón corrugado), extracción de frutos y brotes.

La fluctuación de la abundancia de la plaga en frutos y brotes se muestra en la figura 7. En ella se observa que la mayor abundancia en los frutos ocurre durante

el verano, entre los meses de diciembre a febrero, sin embargo en los brotes la presencia de Pseudococcidos aumenta durante la brotación de otoño (Figura 7).

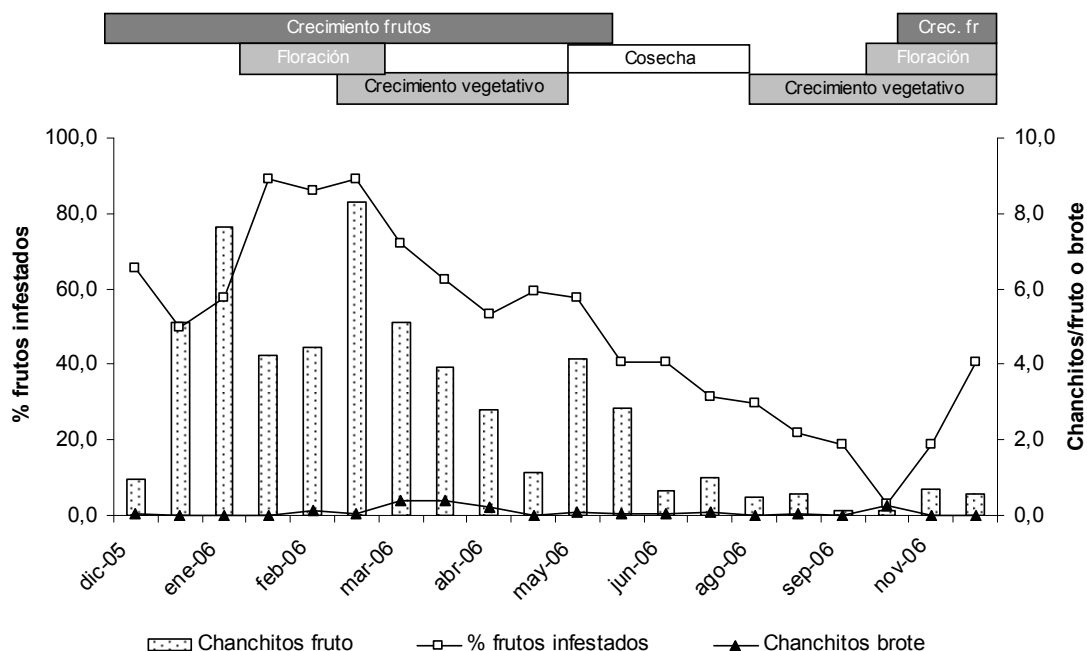


Figura 7: Abundancia poblacional de chanchitos blancos en diferentes estructuras de limoneros var Eureka. Nogales.

En la figura 8, se muestra los parasitoides más frecuentes de Chanchitos blancos, observados al estado de momia en las trampas de agregación. Las principales especies encontradas corresponden a: *Coccidoxenoides peregrina*, asociado a *P.citri*, *Tetracnemoidea brevicornis* (foto 6) y *Coccophagus gurneyi* (foto 7) asociados a *P. calceolariae*. Estos parasitoides se encuentran asociados a los estadios ninfales I y II de estas especies de Pseudococcidos.



Foto 6: Hembra de *Coccophagus gurneyi* Foto 7: Momia de *Tetracnemoidea brevicornis*

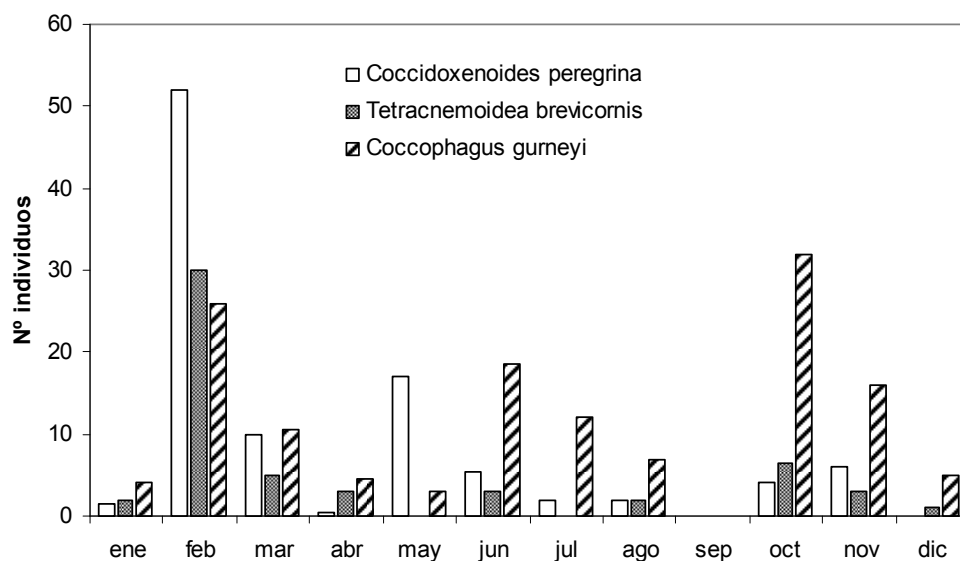


Figura 8: Parasitoides asociados a chanchitos blancos evaluados en trampas de agregación. Nogales. 2006.

En la figura 9, se muestran los depredadores, al estado de larva, encontrados con mayor frecuencia en las trampas de agregación. Estos se encontraban en forma natural en el huerto, no fueron liberados. El más abundante fue *Cryptolaemus montrouzieri*, seguido por *Sympherobius maculipennis* (fotos 8 y 9).



Foto 8: Larva *Cryptolaemus montrouzieri*



Foto 9: Larva *Sympherobius maculipennis*

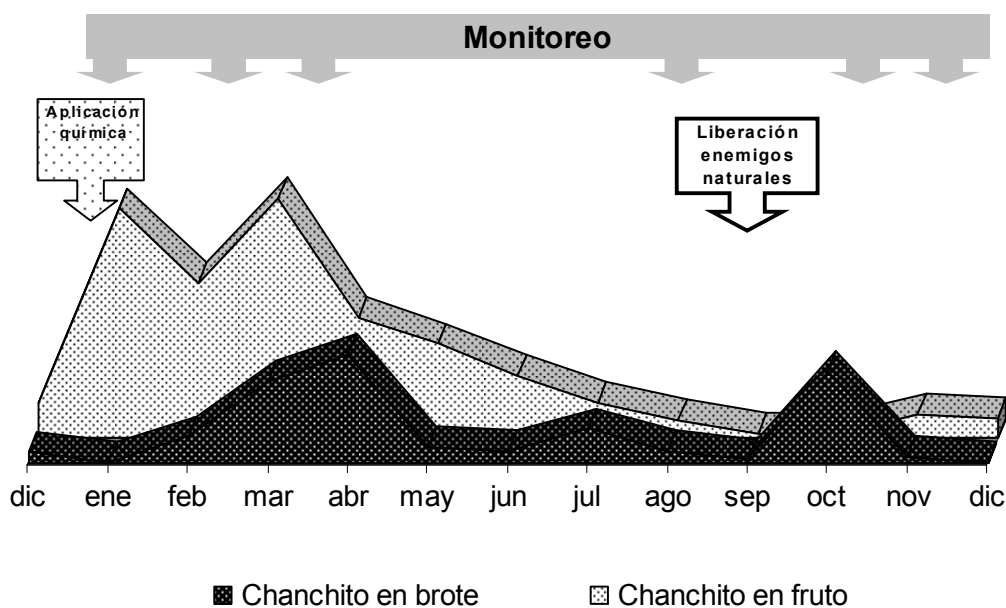


Figura 10: Fluctuación de chanchitos blancos en limoneros y manejos sugeridos.

En el cuadro 11, se resumen los períodos de monitoreo recomendados para la zona central de Chile, para algunas plagas importantes en cítricos.

Cuadro 11: Períodos de monitoreo para algunas plagas de cítricos en la zona central de Chile.

PLAGA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Chanchitos blancos	+++	+++	++	+	+	+	+	+	+	+	++	+++
Mosquita blanca	+++	++	++	+	+	+	+	+	+	++	++	+++
Ácaro de la yema	+	+	+	++	+++	+++	++	+	+	+	+	+
Ácaro ancho	+	+	+	+	++	+++	+	+	+	+	+	+

+: Monitoreo mensual

+++ : Monitoreo semanal o quincenal

Las estructuras a muestrear varían dependiendo de la plaga, a continuación de ejemplifican algunas de ellas para plagas importantes de los cítricos, estas son:

- Frutos, ramas madre y usar trampas de agregación para Chanchito blanco
- Hojas y brotes nuevos, para monitoreo de Mosquita blanca algodonosa.
- Hojas, en algunos casos ramillas y frutos, para ácaros.

Fluctuación poblacional ácaro ancho (*Polifagotarsonemus latus*)

Objetivo: Determinar la fluctuación poblacional de huevos y móviles de *P. latus*

Metodología:

Fueron tomadas muestras de frutos y brotes de limoneros los que se analizaron en laboratorio utilizando lupa estereoscópica, contabilizando huevos e inmaduros de *P. latus*. En la figura 11, se observa la abundancia de los ácaros en brotes y luego el desplazamiento y colonización hacia los frutos pequeños. El conocimiento de la fluctuación de *P. latus* permitió establecer la oportunidad de manejo de la plaga sobre limones variedad Eureka.

La figura 11, indica la fluctuación de *P. latus* en limones variedad Eureka. Se observó un aumento de huevos y estados móviles desde abril hasta julio en brotes y desde junio hasta julio en frutos. El manejo químico debe basarse en los resultados del monitoreo de la plaga. Se debe evitar el aumento de éste ácaro en brotes con el objeto de evitar la infestación de los frutitos. De acuerdo a la fluctuación observada se sugiere realizar el control químico durante los meses de marzo y abril.

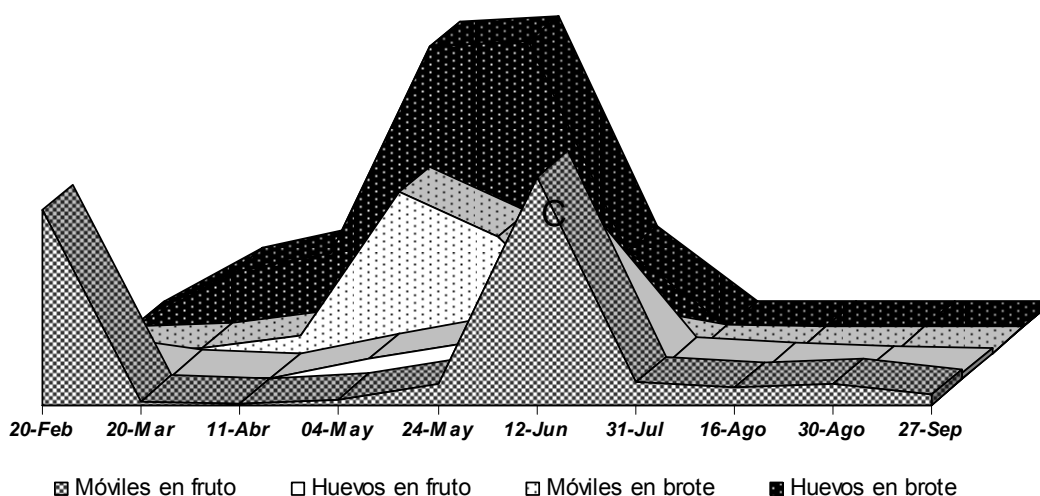


Figura 11. Fluctuación de móviles y huevos de *P. latus* en limones variedad Eureka. Fundo Las Chacras, Calera 2007.

2.2.4 Remoción de plagas en post – cosecha en cítricos

Objetivo: Evaluar la reducción de la abundancia de insectos y/o ácaros en la fruta de exportación con las modificaciones en la línea de packing.

Metodología general.

Se evaluó el efecto de modificaciones en la línea de packing sobre la densidad de plagas (escama morada, escama roja, chanchitos blancos y falsa arañita de la vid) en frutos cítricos infestados. La abundancia de la plaga se determinó antes y después del proceso de remoción en packing estándar comparado con el proceso modificado. Para analizar estadísticamente los datos se realizó un ANDEVA para determinar diferencias entre los procesos.

El proceso modificado consiste en el ingreso de agua a una presión de entre 100 y 300 psi, a través de una estructura metálica con boquillas (foto 10), la cual se ha adosado al sistema de lavado del packing. El diseño experimental fue completamente aleatorio con 4 repeticiones y la unidad experimental correspondió a grupos de 8 a 10 frutos.

Ensayos. Evaluación de la remoción plagas en postcosecha sobre limones y naranjas.

Cuadro 12: Resumen de ensayos de remoción de plagas postcosecha sobre limones y naranjas.

PLAGA A REMOVER	ENSAYOS REALIZADOS			
	TEMPERATUR A AGUA 50°C	USO DE DETERGENT E	PRESIÓ N 100 A 300 PSI	TIEMPO DE RESIDENCIA 10 A 30 (SEG)
<i>Aonidiella aurantii</i>	X	X	X	X
<i>Lepidosaphes beckii</i>			X	X
Pseudoscoccidos	X	X	X	X
Brevipalpus chilensis			X	X
Fumagina*			X	X

* Hongo saprófito que se desarrolla sobre las secreciones producidas por insectos, produce daño cosmético en la fruta de exportación.

Resultados.

Remoción de escamas.

Los resultados de los diferentes ensayos de postcosecha, mostraron un alto porcentaje de remoción de las plagas *Aonidiella aurantii* y *Lepidosaphes beckii*, desde frutos de limón y naranja. Estos porcentajes fueron en algunos casos hasta 3 veces superior al testigo (proceso normal en el packing), con un 98 %. Lo anterior concuerda con la literatura donde se señala porcentajes de remoción de escama roja cercanos al 97% en naranjas Navel y Valencia (Walker et.al 1999). Estos resultados fueron informados detalladamente en los informes de seguimiento de mayo de 2006 y 2007.

Remoción de fumagina y pseudococcidos.

Ensayos realizados para remoción de fumagina y Pseudococcidos presentes en los frutos, fueron presentados y analizados en el informe de seguimiento de mayo de 2007.

IMPACTOS ESPERADOS

Una de las dificultades que enfrenta la industria citrícola de exportación es la presencia de insectos y ácaros cuarentenarios cuya presencia significa el rechazo del embarque.

Problemas cuarentenarios, tales como la presencia de estados juveniles y huevos de *Pseudococcus spp* y *Brevipalpus chilensis* en el fruto, representan un alto porcentaje del total de los rechazos cuarentenarios para EE.UU. (SAG 1999). Esta situación ha puesto de manifiesto que estas plagas pueden presentar una prevalencia preocupante en el campo, lo cual implica el riesgo de que el USDA pueda detener las exportaciones

La modificación de parte del proceso de lavado de la fruta en postcosecha puede reducir en forma significativa la presencia de insectos y ácaros de carácter cuarentenario, como es el caso de insectos y ácaros de las familias Pseudococcidae y Tenuipalpidae, respectivamente.

2.2.5. Introducción y liberación de especies benéficas (Enemigos Naturales).

En Chile existen múltiples especies de insectos y ácaros benéficos, ejerciendo un control natural sobre las diversas plagas que existen en nuestro medio. Dicha entomofauna benéfica corresponde a especies nativas, endémicas o introducidas al país.

A través de la prospección de las principales plagas y sus enemigos naturales realizada en las regiones donde se concentra la producción citrícola (1996), se logró concluir que una de las plagas que provoca el mayor impacto económico en

la producción es el complejo de especies denominado Chanchitos Blancos, el cual está conformado por *Planococcus citri*, *Pseudococcus longispinus*, *Pseudococcus calceolariae* y *Pseudococcus viburni*.

Se ha determinado que el control biológico de estas especies es generalmente insuficiente y en la mayoría de los predios comerciales muy escaso, a pesar de existir una amplia gama de insectos benéficos que asociados a los chanchitos blancos, algunos de ellos específicos a una especie en particular. El deficiente control biológico de la plaga existente en los predios, es debido principalmente a la utilización indiscriminada de insecticidas de amplio espectro. En este contexto, los proyectos FONTAGRO FTG - 32/2003 y FONDEF Palto D03I1077, a través de los profesionales del INIA La Cruz, realizaron contactos para introducir dos parasitoides, *Anagyrus pseudococci* y *A. fusciventris*, desde Israel y Holanda, respectivamente (fotos 10 y 11), de manera de intentar el establecimiento de estas especies y contribuir al control biológico de esta plaga de cítricos y paltos.



Foto 10: Hembra *A. pseudococci*



Foto 11: Hembra *A. fusciventris*

El manejo de estos parasitoides es especialmente delicado y existe una legislación vigente relacionada con el proceso de internación.

La internación de material vivo requiere una resolución que lo autoriza, la cual permite el ingreso de una sola partida de la especie en cuestión. Una vez que el insecto o ácaro ingresa a los laboratorios de Cuarentena en el INIA La Cruz, es necesario disponer de la especie plaga que es hospedero del controlador biológico.

Después de varios meses de gestión, se logró el ingreso de los parasitoides:

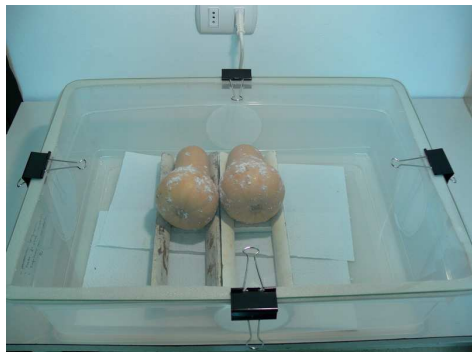
- *Anagyrus pseudococci* para la especie plaga *Planococcus citri*, en enero de 2007.
- *Anagyrus fusciventris* para la especie plaga *Pseudococcus longispinus*, en junio de 2007.

En el cuadro 13, se muestra un resumen de los resultados del período de cuarentena, de ambos parasitoides.

Cuadro 13: Datos período cuarentena de *Anagyrus pseudococci* y *A. fusciventris*

ITEM	DESCRIPCIÓN	DESCRIPCIÓN
Identificación insecto	<i>Anagyrus pseudococci</i> (Hym: Encyrtidae)	<i>Anagyrus fusciventris</i> (Hym: Encyrtidae)
Fecha de ingreso	19 de enero de 2007	1º de junio de 2007
Resolución internación	Nº 3508 del 01 de agosto de 2006	Nº 2515 del 06 de junio de 2006
Cantidad de material recibida	1.099 adultos del parasitoide	75 adultos del parasitoide
Cantidad y estado resultante F2	2000 adultos del parasitoide emergidos a marzo de 2007	613 adultos del parasitoide emergidos a agosto de 2007
Ciclos biológicos	3	3
Lugares de liberación	Nogales, Quillota (La Palma), La Ligua y Ocoa.	Quillota (La Palma) y La Ligua.

Durante el proyecto se mantuvo una crianza en laboratorio de dos especies de Chanchitos blancos: *Planococcus citri* y *Pseudococcus longispinus* los que fueron reproducidos en baterías, bajo condiciones ambientales controladas, teniendo como sustrato brotes etiolados de papa y zapallo del tipo “cacho” (Charles *et.al* 2004, Quiros 1998, Serrano y L’ Apointe 2001) (fotos 12 y 13). Sobre estos individuos se reprodujeron los parasitoides introducidos.



Fotos 12 y 13: Zapallos cacho y papas brotadas, infestadas con Pseudococcidos

En salas especialmente acondicionadas, se ha mantenido una crianza de dos especies de chanchitos blancos, *P. longispinus* y *P. citri*, con el fin de tener material puro (sin parasitar o mezclado con otra especie) para la multiplicación de los parasitoides introducidos al país, para contribuir al mejoramiento del manejo de plagas de importancia económica (foto 14).



Fotos 14: Sala de crianza de Pseudococcidos

La multiplicación de los parasitoides se realizó en laboratorio, de acuerdo a las condiciones ambientales requeridas por la plaga y su controlador. La crianza y multiplicación de los parasitoides (*A. pseudococci* y *A. fusciventris*) la crianza y multiplicación fue realizada en sala especialmente acondicionada sobre hospederos vegetales infestados con chanchitos blancos de las especies, *P. citri* y *P. longispinus*.

El parasitoide se desarrolla en el interior del chanchito blanco, que a su vez cambia de aspecto, en cuanto a color y consistencia, esta manifestación externa del parasitismo permite identificar los individuos afectados (momias) y extraerlos previo a su emergencia (foto 15).



Foto 15: Momia de *P. citri* parasitado por *A. pseudococci*

En el cuadro 14 se detallan las liberaciones de estos parasitoides que fueron realizadas durante la temporada 2007.

Cuadro14. Liberaciones de parasitoides introducidos.

ESPECIE BENÉFICA	MODO DE ACCIÓN	ESPECIE HUÉSPED	ESTADO	Nº INDIVIDUOS LIBERADOS
<i>Anagyrus pseudococci</i>	Parasitoide	<i>Planococcus citri</i>	Adultos	12.538
<i>Anagyrus fusciventris</i>	Parasitoide	<i>Pseudococcus longispinus</i>	Adultos	900
			Pupas	268



Foto 16: Liberación en el campo de *A. pseudococci*

Se ha logrado recuperar una pequeña cantidad de individuos de *Anagyrus pseudococci* desde el campo, sin embargo se debe continuar con las evaluaciones para estimar su adaptación y efectividad, tanto de esta especie como de *A. fusciventris*.

IMPACTOS ESPERADOS

Se espera que la internación de estos parasitoides contribuya al mejoramiento del control biológico de estadios avanzados de estos Pseudocócidos, que en muestreos previos han mostrado una baja proporción de parasitismo por otras especies benéficas.

2.3. ACTIVIDADES DE GESTION Y DIFUSION DEL CONOCIMIENTO

Durante la ejecución de la propuesta fueron realizadas variadas actividades de gestión y difusión del conocimiento generado con la ejecución de esta.

Las actividades de gestión estuvieron dadas por:

- Viaje a Perú del Director del proyecto FONTAGRO FTG 32/2003, Dr. Renato Ripa S., con el objetivo de coordinar actividades y analizar del contenido del convenio preparado por INIA – SENASA (2004).

- Evento de lanzamiento del proyecto FONTAGRO Cítricos. Ante una extensa audiencia de autoridades y agricultores donde se entregó una reseña con los principales objetivos y actividades propuestas en el proyecto (2005).
- Invitación a Chile a la Dra. Elizabeth Núñez de SENASA Perú, con el fin avanzar en la gestión del marco de acuerdo entre ambas instituciones. Durante su estadía se revisó el avance general del proyecto, además participó en un Seminario sobre palto (2005).
- En el marco de la X Reunión Anual del Consejo Directivo del FONTAGRO, realizada en Santiago de Chile (2006), 14 profesionales pertenecientes a diferentes instituciones latinoamericanas de investigación agrícola y que forman parte este consejo, realizaron una visita al Centro Regional de Investigación, INIA V Región, Chile (foto 17).



Foto 17: Visita a INIA La Cruz Consejo Directivo del FONTAGRO

- Captura tecnológica en USA, realizada por el Dr. Renato Ripa S, realizó una captura tecnológica en USA, la misión tuvo como objetivo principal intercambiar resultados e información con investigadores que trabajan en control biológico, manejo integrado de plagas, biopesticidas, entre otros temas y comprometer la participación de algunos de ellos en actividades de transferencia y difusión de los proyectos en ejecución (2006).
- Invitación a la Dra. Elizabeth Núñez, SENASA Perú a participar con una ponencia en el Seminario de clausura del proyecto FTG – 32/2003, “Manejo del ambiente y plagas en paltos y cítricos”, realizado en Viña del Mar, Chile. (2008)

Difusión del conocimiento:

- Reunión con Agricultores de GTT de Mallarauco, donde se presentación del proyecto y se realizó una charla MIP. Se entregó metodología de manejo integrado de plagas en cítricos a agricultores del Valle de Mallarauco. (2005)

- Visita a huertos y reunión con Agricultores de la IV Región, Ovalle (foto 18). Durante estas actividades se les entregó metodología de manejo integrado de plagas en cítricos y se les comunicó los objetivos del proyecto FONTAGRO. (2005)



Foto 18: Grupo agricultores de Ovalle.

- Participación de la empresa uruguaya LATU Sistemas, en la capacitación del personal del INIA en un Taller de BPA e ISO 9000 (2005) y en la realización una charla de BPA que fue incorporada dentro de un curso de formación de monitores de plagas (2007).
- Participación en Seminario organizado por ASOEX, FDF y SAG, en Santiago. Charla: “Dinámica poblacional de la Falsa araña de la vid, *Brevipalpus chilensis*, en huertos comerciales” (2006).
- Realización de 3 Cursos Formación de Monitores de Plagas de Cítricos y Palto, con la participación de agricultores, asesores, profesionales y técnicos asociados al rubro cítrico y de la palta (2005 - 2006) (Fotos 19 y 20).



Fotos 19 y 20: Curso “Formación de Monitores de plagas de paltos y cítricos”.

- Exposición charla MIP cítricos (Dr. Renato Ripa S.) en Seminario: “Cítricos, Actualidad y Perspectivas”. Organizado por la Asociación Gremial de Viveros Frutales de Chile, en Santiago. (2006).
- Participación del Dr. Renato Ripa, INIA Chile y de la Dra. Elizabeth Núñez, SENASA Perú, en el Primer Taller de Seguimiento Técnico de los proyectos

financiados por FONTAGRO para el área del Cono Sur. Taller organizado por la STA (Foto 21). El objetivo principal fue conocer los avances y los resultados de los proyectos terminados y activos que han sido financiados por el Fondo, fortalecer la gestión de los mismos y diseminar el conocimiento generado. Este taller se realizó en Asunción, Paraguay. (2006).



Foto 21: Asistentes al Primer Taller de Seguimiento Técnico, Paraguay.

- Fueron desarrolladas en el ámbito del proyecto dos tesis de grado. Estos trabajos fueron realizados por alumnos de la carrera de Biología de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. Chile.
 - Estudio aspectos biológicos del capachito de los frutales *Pantomorus cervinus* (Boheman) (Coleoptera: Curculionidae) en relación a parámetros naturales. Pier Paolo Barattini Pesutic.
 - Estudio en condiciones de campo, del ciclo de vida de *Aleurothrixus floccosus* Maskell, (Hemiptera:Aleyrodidae, en *Citrus limon* (Rutaceae) en la localidad de Quillota, V Región Chile. María José Molina Estay.
- Se publicó artículos relacionados con el MIP y Control Biológico en revistas del ámbito agrícola de circulación nacional (ver anexo).
 - Ripa R. y P. Larral. 2008. Manejo de la falsa arañita de la vid en cítricos. Tierra Adentro N° 78. Marzo – Abril. p. 14 – 16.
 - Luppichini P., R. Ripa, P. Larral y F. Rodríguez. 2007. Manejo Integrado de mosquita blanca algodonosa en cítricos. Tierra Adentro N° 76. Septiembre – Octubre. p. 28 – 30.
 - Ripa R. 2007. Cómo incrementar la efectividad del control biológico de plagas. Tierra Adentro N° 76. Septiembre – Octubre. 24 – 27.
 - P. Luppichini. 2007. Recomendaciones prácticas para el control de plagas en cítricos. Redagráfica N° 16. Año 4. Mayo.
 - Larral P. y R. Ripa. 2007. Manejo Integrado de plagas en cítricos. Agroeconómico N° 99. marzo – abril. p. 10 – 12.

- Edición del libro **“Manejo de plagas en paltos y cítricos”**. Este libro de 400 páginas, se ha proyectado como una ayuda y consulta para la transición hacia el MIP en los cultivos de cítricos y paltos, en Chile, Perú y otros países.
 - Ripa R. y P. Larral. 2008. Manejo de plagas en paltos y cítricos. Libro Colección INIA N° 23. p. 400.



- Como complemento del libro **“Manejo de plagas en paltos y cítricos”**, se preparó material audiovisual que permite conocer la acción de los insectos – plaga y de los enemigos naturales en condiciones naturales, editado en formato DVD, con imágenes de alta resolución. Se adjunta DVD.
- Se realizó el evento de clausura de los proyectos MIP Cítricos FTG 32/2003 y MIP Palto D03I1077, con el Seminario Internacional **“Manejo del Ambiente y Plagas en paltos y cítricos”**. En la oportunidad se contó con la participación de investigadores Nacionales del INIA y de la Consultora GAMA y extranjeros de la Universidad de California, del USDA y de SENASA. El evento contó con gran asistencia de público (foto 22). (2008). Ver programa Seminario en anexo.



Foto 22: Público asistente al seminario **“Manejo del Ambiente y Plagas en paltos y cítricos”**. 2008

IMPACTOS ESPERADOS

La difusión de las actividades realizadas en el marco del proyecto desarrollado por INIA La Cruz y SENASA, entrega herramientas que permiten mejorar el manejo de plagas en los huertos de cítricos y platos de la zona central de Chile, además de conocer las demandas de los productores en aspectos vinculados a mejorar la sanidad del fruto. En los eventos como seminarios y charlas en las cuales se participó se contó con la presencia de más de 400 personas, entre autoridades, empresarios, asesores, agricultores, académicos y técnicos, entre otros.

Se formó más de 60 monitores de plagas para huertos de paltos y cítricos, los cuales son un eslabón muy importante en el proceso de transición hacia el MIP en un contexto de BPA, ya que dentro de la certificación de huertos, es requisito realizar monitoreos y mantener un registro de ellos.

Se publicó 5 artículos técnicos, en un formato de fácil entendimiento, con el fin de mantener un canal de información abierto y una cercanía con los productores, asesores y técnicos. Además en el ámbito científico, fueron desarrolladas dos tesis de grado para biólogos, logrando contribuir al desarrollo de nuevos profesionales para el país.

La publicación del libro “Manejo de plagas en paltos y cítricos” y del DVD complementario, constituyen herramientas fundamentales en la cadena del conocimiento generado por esta propuesta, ya que se espera que ellos se trasformen en elementos de consulta permanente que permitan facilitar la toma de decisiones en el manejo de las plagas en el huerto, no sólo en Chile y Perú sino en otros países productores de paltos y cítricos.

2.4 LITERATURA CONSULTADA

- BIOBEST N.V. 2006. Guía de efectos secundarios. [on line] <http://www.biobest.es/>
- BLANCO C. 2003. Insecticidas y control biológico. *In: Bases para el manejo racional de insecticidas*. Editores: Silva G. y Hepp R. Universidad de Concepción, Chillan, Chile. 71 - 85 p.
- CHARLES J.G, D.J. ALLAN, D.J. ROGERS, L.M. COLE, P.W. SHAW and D.R. WALLIS. 2004. Mass-rearing, establishment and dispersal of *Pseudaphycus maculipennis*, a biocontrol agent for obscure Mealybug. *Horticultural & Arable Entomology New Zealand. Plant Protection* 57:177-182. www.hortnet.co.nz/publications/nzpps
- CRANSHAW, W.S. 2006. Insect Control: Soaps and Detergents. Available [on line] <http://www.ext.colostate.edu/PUBS/insect/05547.html>
Accessed 01-Septiembre 2006.
- CURKOVIC T. AND ARAYA J. 2004. Acaricidal action of two detergents against *Panonychus ulmi* (Koch) and *Panonychus citri* (Mcgregor) (Acarina: Tetranychidae) in the laboratory. *Crop Protection* (23) 731-733.
- DE SANTIS, L. 1983, Catalogo de los Himenopteros Calcidoideos de America al Sur de los Estados Unidos - Primer Suplemento. *Revista Peruana de Entomología* 24(1):10
- FUENTES-CONTRERAS E. 2003. Los insecticidas en la agricultura del nuevo siglo. *In: Bases para el manejo racional de insecticidas*. Editores: Silva G. y Hepp R. Universidad de Concepción, Chillan, Chile. 293 – 307 p.
- JAMES D. AND T. GRASSWITZ. 2005. Synthetic herbivore-induced plant volatiles increase field captures of parasitic wasps. *Biocontrol* 50: 871 – 880.
- JIMÉNEZ G. FEDERICO. 2005. Selectividad de productos fitosanitarios en el control integrado: Herramienta indispensable para la implementación de programas ICM. *Agroinformación*. [on line] <http://www.agroinformacion.com/leer-articulo.aspx?not=417>
- KOPPERT B.S. 2006. Efectos Secundarios Database.[on line] <http://www.koppert.nl/s0110.html>
- LOBOS J. 2002. Efectos de metil Jasmonato sobre *Brevipalpus chilensis* Baker (Acarina: Tenuipalpidae. Tesis para la obtención de título profesional de Químico industrial, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Chile.
- NEVEN LISA G. 2004. High pressure washing and organosilicones: improvements and impacts on pear quality, pathogens, and surface arthropods. WSU—TFREC Postharvest information network <http://postharvest.tfrec.wsu.edu/PC2004D.pdf>

NOYES, J.S.; HAYAT, M. 1994, Oriental mealybug parasitoids of the Anagyrini (Hymenoptera: Encyrtidae) pp.413,429 CAB International, Oxon, UK

OMER A. *et al.* 2000. Jasmonic acid induced resistance in grapevines to a root and leaf feeder. *Journal Econ. Entomol.* 93: 841-842.

PRADO, E. 1991. Artrópodos y sus enemigos naturales asociados a plantas cultivadas en Chile. Ed. Instituto de Investigaciones Agropecuarias INIA. Chile p 203.

QUIROS SYLVIA. 1998. Comportamiento estacional de chanchito blanco (Hemiptera: Pseudococcidae) y de sus parasitoides en palto. Facultad de Agronomía de la Universidad Católica de Valparaíso. Tesis.

RAGUSA S. 2000. A new *Cydnodromus* (Parasitiformis, Phytoseiidae) from the Desert of the Northern Chile. *Phytophaga X*: 3-10.

RAGUSA S; R. VARGAS; H. TSOLAKIS AND R. ASHBACH. 2000. Laboratory studies on the influence of various food substances on some biological life table parameters of *Cydnodromus picanus* Ragusa (Parasitiformis, Phytoseiidae) associated with citrus trees in the Chilean desert. *Phytophaga X*: 11-23.

RIPA R, F. RODRÍGUEZ Y S. ROJAS. 1993. Nuevos avances en el manejo del chanchito blanco de la vid. *Investigación y Progreso Agropecuario La Platina Chile.* 76:28-30

RIPA R, F. RODRÍGUEZ Y m. RUST. 1998. Las hormigas y su relación con la agricultura. *Revista Frutícola.* Vol. 19 N° 3. 85 - 92

RIPA R. Y F. RODRÍGUEZ. 1999. Plagas de cítricos, sus enemigos naturales y manejo. Colección Libros INIA N°3. 151 p.

RIPA R., P. LARRAL, F. RODRÍGUEZ Y S. ROJAS. 2002. Guía de campo Plagas de cítricos y sus enemigos naturales. 120 p. Boletín INIA 92. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Centro Regional de Investigación V Región. La Cruz. Chile.

SAG. 1999. Registros de rechazos cuarentenarios.

SELECTV, 2002. SELECTV: a database of pesticide effects on arthropod natural enemies. [On line] <http://www.ent3.orst.edu/phosure/database/selectv/selectv.htm> (20/01/2006).

SERRANO M. and S. L. L' APOINTE. 2001. Evaluation of Host Plants and a Meridic Diet for rearing *Maconellicoccus hirsutus* (Hemiptera: Pseudococcidae)

and its parasitoid *Anagyrus kamali* (Hymenoptera: Encyrtidae). USDA-ARS, U. S. Horticultural Research Laboratory.

THALER J. *et al.* 1996. Exogenous jasmonates simulate insect wounding in tomato plants (*Lycopersicon esculentum*) in the laboratory and field. *Journal of Chemical Ecology*, Vol. 22, No 10.

THALER J. 1999. Induced resistance in Agricultural crops: Effects of Jasmonic Acid on Herbivory and yield in tomato plants. *Environ. Entomol.* 28(1): 30-37

TUMMINELI R., F. SARACENO, F. CONTI, E. RACITI & E. SCHILIRÓ. 1996. Impact of ants (Hymenoptera:Formicidae) on some citrus pests in Eastern Sicily.- *Proc.Int. Soc. Citriculture*, 1, 642-648.

VARGAS M., R. y A. UBILLO F. 2001. Toxicidad de pesticidas sobre enemigos naturales de plagas agrícolas. *Agricultura Técnica*. Vol.61, no.1, p.35-41.

VARGAS R.; N. OLIVARES Y A. CARDEMIL. 2001. Determinación de los principales parámetros de vida de los ácaros *Typhlodromus pyri* Scheuten, *Neoseiulus chilensis* Dosse (Acrina: Phytoseiidae) y *Brevipalpus chilensis* Baker (Acarina: Tenuipalpidae). Resumen XXIII Congreso Entomológico. U. de La Frontera. Temuco. Chile.

WALKER GP, JG MORSE & ML ARPAIA. 1996. Evaluation of a high – pressure washer for post harvest removal of California Red Scale (Homoptera: Diaspididae) from Citrus fruit. *J. Econ. Entomol.* 89(1): 148 – 155



WALKER GP, N ZAREH & ML ARPAIA. 1999. Effect of pressure and dwell time on efficiency of a high – pressure washer for post harvest removal of California red scale (Homoptera: Diaspididae) from Citrus fruit. *J. Econ. Entomol.* 92(4): 906 – 914

WOOLF ALLAN B. AND MICHAEL LAY-YEE.1997. Pretreatments at 38°C of 'Hass' Avocado Confer Thermotolerance to 50 °C Hot Water Treatments. *HortScience* 32(4):705-708.

<http://www.bio-bee.com/english/biological/biological/citripar.htm>

<http://www.nhm.ac.uk/jdsml/research-uration/projects/chalcidoids/detail.dsmi?VALAUTHOR=%28Girault%29&VALGENUS=Anagyrus&HOMCODE=0&tab=distribution&VALSPECIES=pseudococci&&listPageURL=browselimages%2edsml%3f>

2.5 CRONOGRAMA DE LAS ACTIVIDADES DEL PROYECTO

Actividades realizadas INIA Chile	
Actividades realizadas SENASA Perú	

Actividad	Año 1 (meses)				Año 2 (meses)				Año 3 (meses)			
	1-3	4-6	7-9	10-12	1-3	4-6	7-9	10-12	1-3	4-6	7-9	10-12
Puesta en marcha del proyecto	X	X										
Reunión de coordinación y análisis de resultados	X		X	X	X		X		X		X	
Evaluar efectividad y selectividad de productos alternativos en laboratorio		X	X			X	X					
Selección de localizaciones para ensayos de campo		X			X							
Evaluar productos alternativos en campo				X	X			X	X			
Realizar bioensayos con producto natural				X								
Determinar umbrales de daño empírico		X	X	X	X	X	X	X	X	X		
Determinar abundancia de plagas y enemigos naturales en campo		X		X		X		X	X	X		
Validar métodos de monitoreo en campo			X	X	X		X		X		X	
Implementar y evaluar modificaciones al proceso de poscosecha				X				X				
Estudiar la efectividad de las especies benéficas		X	X	X								
Realizar importación de especies benéficas más promisorias			X	X								
Crianza y liberación de especies benéficas				X	X	X	X	X	X	X	X	
Viajes de captura tecnológica en crianza de enemigos naturales		X		X			X		X		X	
Implementación de crías de especies benéficas				X	X	X	X	X	X	X	X	
Definir pasos en el proceso de toma de decisiones			X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Evaluación de técnicas de control de hormigas				X	X			X	X			
Publicar resultados					X	X			X	X	X	X
Realizar Seminario Internacional				X						X		

Preparación y ejecución de cursos de monitoreo			X		X			X			X	
Editar Libro MIP para las BPA									X	X	X	X
Impulsar uso de Internet entre investigadores y usuarios			X	X	X			X		X	X	
Preparación y redacción de informes de avance y final		X		X		X		X		X		X

ANEXO