



## **INFORME DE SEGUIMIENTO TÉCNICO DE LOS PROYECTOS FINANCIADOS POR FONTAGRO**

### **PROYECTO: FTG-32/03**

#### ***“Desarrollo de un manejo integrado de plagas en cítricos de Perú y Chile para el cumplimiento de la normativa internacional de buenas prácticas agrícolas”***

##### **1. RESUMEN EJECUTIVO (Máximo 2 páginas)**

Durante los primeros meses del proyecto y con el objetivo de dar inicio a las actividades, se conformó el equipo de trabajo, se realizó la adquisición de materiales y se comenzó a planificar y ejecutar actividades en laboratorio y campo conducentes a lograr las metas y objetivos planteados.

En laboratorio y campo fueron realizados ensayos destinados lograr un manejo sustentable de los recursos, a través del reemplazo de plaguicidas de síntesis por aquellos de origen natural o utilizando racionalmente aquellos productos adecuados a las BPA. 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 eficacia de detergentes y aceite mineral como alternativas a los insecticidas tradicionales sobre especies de chanchitos blancos (*Pseudococcidae*). Estos productos presentaron un efecto de control semejante al de los insecticidas tradicionales, logrando reducir la densidad de la plaga, sin afectar a los enemigos naturales. Además remueven el polvo y la fumagina presentes en hojas y frutos. Con el objeto de incrementar las alternativas de productos actualmente en uso también fueron evaluados algunos insecticidas tradicionales.

Para mejorar la incorporación del control biológico en la producción cítrica, 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 de selectividad sobre adultos y larvas del depredador *Cryptolaemus montrouzieri* (Coleoptera: Coccinellidae). 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 el ingrediente activo Imidacloprid es considerado tóxico sobre estados adultos de *C. montrouzieri*. El thiametoxam generó una alta mortalidad en aplicación directa y una mortalidad moderada al ser expuestos a residuos secos. El ingrediente activo buprofezin puede ser considerado levemente tóxico, ya que generó una mortalidad que no alcanzó el 10% de los individuos luego de 48 horas de exposición a residuos secos.

Para determinar productos que puedan reemplazar plaguicidas de síntesis como los del grupo de los organofosforados, se está evaluando el producto de origen natural Metil jasmonato (MeJA), cuya actividad reduce el efecto de plagas, especialmente de los ácaros fitófagos. En condiciones de laboratorio e invernadero fueron realizadas algunas experiencias sobre dos ácaros plagas de cítricos: *Panonychus citri* (Risso) y *Brevipalpus chilensis* (Baker). La metodología usada consistió en la aplicación por aspersión de diferentes dosis de MeJA sobre plantas de cítricos. Los resultados muestran 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 producto promisorio para el control de estos ácaros a nivel comercial, sin embargo por tratarse de una fitohormona, es fundamental continuar investigando para establecer parámetros claros sobre el efecto del producto en el crecimiento y producción de los árboles en huertos comerciales, así como en la calidad de la fruta.

Se está realizando un monitoreo de las poblaciones de chanchitos blancos (*Pseudococcidae*) en tres lugares, con el fin de conocer el incremento poblacional de la plaga y la de sus enemigos naturales, para utilizarlos adecuadamente al momento de decidir una acción de control. El monitoreo se efectúa 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 y brotes. Paralelamente, se han realizado ensayos con el fin de obtener un método que permita criar mosquita blanca algodonosa en laboratorio (*A. floccosus*) para realizar estudios dirigidos a controlar esta importante plaga de los cítricos.

En una línea de investigación de control de plagas postcosecha, se están desarrollando innovaciones tecnológicas en las líneas de packing que consisten en evaluar el efecto de modificaciones con el fin de reducir la abundancia de insectos y/o ácaros que se encuentran en la fruta de exportación,



disminuyendo la posibilidad de rechazo e incrementando su calidad. Los ensayos consisten en el análisis de muestras de frutos infestados para determinar la abundancia de la plaga antes y después del proceso de packing estándar, comparado con el proceso modificado. Para la realización de estos ensayos se confeccionó una estructura metálica con boquillas, la cual fue adosada al sistema de lavado que se realiza en el packing. El ingreso del agua a presión a la estructura metálica se realizó a través de la conexión a un equipo de aplicación de pesticidas conectado al toma fuerza de un tractor.

Los primeros ensayos fueron realizados sobre frutos de limón y naranja infestados con escama roja (*Aonidiella aurantii*) y escama morada (*Lepidosaphes beckii*), respectivamente. Se observó que el porcentaje de remoción de las escamas con el proceso modificado fue 3 veces superior al testigo (proceso normal en el packing) con un 98 y 99% de remoción en los tiempos de residencia de 10 y 30 segundos, respectivamente.

Otro ensayo de remoción de plagas en poscosecha fue realizado con frutos de naranja var. Valencia tardía infestados por el ácaro falsa araña de la vid (*B. chilensis*) y contaminados con fumagina. En este ensayo se observó un alto nivel de eficacia en la remoción de los ácaros presentes en las naranjas. Para el caso de *B. chilensis*, es muy importante lograr totalmente su remoción de los frutos por su carácter cuarentenario.

La disponibilidad de insectos benéficos es una de las principales limitantes para aplicar el control biológico en Chile. Por ello la importancia de introducir nuevos agentes con el objeto de aumentar la oferta de enemigos naturales disponibles en el mercado para implementar la estrategia de manejo integrado de plagas. En este contexto, se están realizando gestiones con investigadores de Estados Unidos, Israel, Portugal y Perú, con el fin de conocer las características de los enemigos naturales más promisorios y la posibilidad de introducirlos al país. Se proyecta introducir parasitoides para el control de las siguientes plagas: *Planococcus citri* y *Pseudococcus longispinus*. Los parasitoides candidatos son: *Anagyrus pseudococci* y *Anagyrus fusciventris*. Además, se han sostenido conversaciones respecto a la introducción a Chile de *Sympherobius*, especie benéfica que ha funcionado en Perú reduciendo la incidencia de *P. citri*.

Dentro de las actividades de difusión, se efectuó un evento de lanzamiento del proyecto FONTAGRO Cítricos, ante una extensa audiencia constituida por autoridades y agricultores, en la oportunidad se entregó una reseña con los principales objetivos y actividades propuestas en el proyecto.

En relación a las actividades de Transferencia Tecnológica fueron realizadas charlas de manejo integrado de plagas y la presentación del proyecto a un grupo de agricultores del Valle de Mallarauco (Región Metropolitana) y Ovalle (IV Región). También se han realizado cursos de formación de monitores de plagas de cítricos y palto, con la participación de agricultores, técnicos, trabajadores agrícolas y profesionales de la V Región.

Dentro de las actividades de capacitación, 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.

A fines del 2004, el Director del proyecto, Dr. Renato Ripa S., realizó un viaje a Perú con el objeto de coordinar las actividades comprendidas en el Proyecto FONTAGRO a realizar en Perú y además, realizar el análisis del contenido del convenio preparado por INIA, con el fin de regular la participación entre el Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA y el Servicio Nacional de Sanidad Agraria, SENASA. Posteriormente, en noviembre de 2005 fue invitada a Chile la Dra. Elizabeth Núñez de SENASA Perú para avanzar en la gestión de un marco de acuerdo entre ambas instituciones. Durante su estadía se realizó la revisión de ensayos realizados por INIA y el avance general del proyecto.

El proyecto ha presentado un grado de avance de acuerdo a lo esperado y se continúa realizando las actividades con el fin de lograr los objetivos y metas propuestas.



## 2. Logro de los Objetivos del Proyecto

A. Objetivos Específicos	B. Avance Resultados Esperados	C. Medios de verificación
<p>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</p> <p>Calificación: S</p>	<p>1.1. Se evaluó el uso de detergentes, aceite mineral, insecticidas tradicionales y reguladores de crecimiento de insectos sobre el control de Pseudococcidae en limoneros con resultados promisorios en la evaluación de este último, lo cual permitiría el eventual reemplazo de insecticidas tradicionales.</p> <p>1.2. La evaluación en laboratorio del efecto de productos fitosanitarios sobre <i>Cryptolaemus montrouzieri</i>, mostró que los insecticidas del tipo reguladores de crecimiento de insectos presentan una alta selectividad sobre éste depredador.</p> <p>1.3. Los bioensayos muestran que el MeJA disminuye las poblaciones de los ácaros mencionados en diversas proporciones y estados de desarrollo, lo cual perfila a este producto como promisorio para el control de estos ácaros en un contexto MIP.</p>	<p>Ensayos de control de Pseudococcidae evaluados y terminados.</p> <p>Bioensayos de laboratorio de selectividad productos fitosanitarios realizados.</p> <p>Ensayos en laboratorio con productos nómefes (MeJA) sobre ácaros fitófagos realizados.</p>
<p>2. Determinar umbrales prácticos de Daño Económico con el fin de racionalizar el uso de plaguicidas permitidos en el contexto de las BPA</p> <p>Calificación: S</p>	<p>2.1. El seguimiento de la evolución de la(s) plaga(s) en la temporada y el conocimiento de algunos parámetros biológicos permite determinar la oportunidad más apropiada de utilizar control biológico y/o químico.</p> <p>2.2. Elaboración de una encuesta para ser aplicada a: agricultores, asesores y administradores de predios citrícolas con el fin de conocer.</p>	<p>Monitoreo de:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Abundancia poblacional Pseudococcidae en 3 sectores.</li> <li>2. Parámetros biológicos de la mosquita blanca algodonosa en campo e invernadero</li> </ol> <p>Número de agricultores, asesores y/o administradores encuestados.</p>
<p>3. Evaluar y mejorar el manejo de poscosecha con el objetivo de disminuir la presencia de insectos o ácaros de carácter cuarentenario.</p> <p>Calificación: MS</p>	<p>3.1. Con las modificaciones evaluadas en las líneas de lavado de la fruta post cosecha, se han logrado porcentajes de remoción de escamas y fumagina, 3 veces superior al testigo (proceso normal en el packing). Para los <i>Brevipalpus chilensis</i>, Pseudococcidos se ha registrado un grado interesante de remoción desde los frutos.</p>	<p>Ensayos de remoción sobre frutos de naranja y limón realizados y terminados.</p>
<p>4. Describir y evaluar técnicas de control cultural de plagas y metodologías de control de hormigas.</p> <p>Calificación: S</p>	<p>4.1. Se observó una disminución del tráfico de hormigas en todos los tratamientos aplicados. A los 10 días las hormigas lograron traspasar las bandas con insecticida llegando a la parte superior del árbol. En general se observó un menor tráfico en los árboles tratados respecto al testigo.</p>	<p>Ensayo de aplicación de barreras insecticidas realizados y terminados.</p>



<p>5. Incrementar la disponibilidad y uso de controladores biológicos de las principales plagas de cítricos.</p> <p>Calificación: S</p>	<p>Se han realizado gestiones con investigadores del Volcani Center de Israel, para introducir parasitoides para el control de <i>Planococcus citri</i> y <i>Pseudococcus longispinus</i>.</p>	<p>Establecimiento de crianza de Pseudococcidae en laboratorio.</p> <p>Solicitud de internación aprobada por el SAG.</p>
<p>6. Difundir el conocimiento generado al sector productivo y/o exportador.</p> <p>Calificación: MS</p>	<p>6.1. Realización de reuniones, presentación del proyecto, charla MIP con Agricultores de Mallarauco y Ovalle.</p> <p>6.2. Realización de Cursos 2 de Formación de Monitores de Plagas de Cítricos y Palto.</p> <p>6.3. Visita al INIA Chile de la Dra. Elizabeth Núñez de SENASA Perú.</p> <p>6.4. Realización de charlas MIP en seminarios de cítricos.</p>	<p>Número de agricultores asistentes a las reuniones.</p> <p>Número de monitores capacitados.</p> <p>Informe técnico de la visita a Chile de la Dra. Nuñez entregado.</p> <p>Número de asistentes a los seminarios.</p>

**D. Supuestos relacionados con los objetivos programados**

1. Los productos nómades ejercen un control satisfactorio de las plagas en cítricos y otros frutales, siendo inocuos para los EN, el hombre y el medio ambiente.
2. El Umbral de daño, determinado sobre la base de la experiencia empírica de profesionales y técnicos es una herramienta útil para la toma de decisiones en el manejo de plagas.
3. En postcosecha existen procesos de lavado que al modificarse reducen la presencia de insectos y ácaros de carácter cuarentenario (familias Pseudococcidae y Tenuipalpidae), cuya presencia significa el rechazo del embarque.
4. Las hormigas interfieren negativamente en el desempeño de los controladores biológicos, el uso de técnicas culturales y estrategias de control disminuyen significativamente su efecto sobre los EN.
5. Los controladores biológicos asociados a la familia Pseudococcidae presentes en Chile, no son suficientemente eficientes en el control. La introducción de EN (parasitoides) aumenta la eficacia en la supresión de esta plaga.
6. La difusión de los resultados del proyecto y la capacitación permiten la adopción de las estrategias MIP por un gran número de agricultores de la Región, disminuyendo el uso de plaguicidas, coincidiendo con las tendencias actuales de trazabilidad e inocuidad alimentaria.

**Calificación Resumen del Logro del Objetivo General:**

Muy satisfactoria (MS)     Satisfactoria (S)     Insatisfactoria (I)     Muy insatisfactoria (MI)

**E. Justificación**

En el marco del proyecto el grado de avance de las actividades se han realizado satisfactoriamente con el fin de lograr el objetivo principal de la propuesta. Sin embargo durante la primera etapa del proyecto, se han presentado algunos inconvenientes administrativos, que han retrasado algunas actividades con los países socios, las cuales ya han sido superadas.

Muy satisfactoria (MS)    Satisfactoria (S)    Insatisfactoria (I)    Muy insatisfactoria (MI)



3. Progreso en la Ejecución del Proyecto		
A. Actividades Prioritarias	B. Indicadores de desempeño	C. Modalidad operativa y responsable
<p>1. Ensayos de campo para control de Pseudococcidae y ácaros.</p> <p>2. Bioensayos de laboratorio de selectividad y efectividad productos fitosanitarios.</p> <p>Calificación: S</p>	<p>Número de ensayos realizados y especies - plaga controladas.</p> <p>Número de productos evaluados.</p>	<p>Realización de ensayos de aplicación de productos fitosanitarios tradicionales y nóveles en sectores de huertos comerciales.</p> <p>Montaje de bioensayos de selectividad y efectividad de productos fitosanitarios tradicionales y nóveles en laboratorio.</p> <p><b>Responsables:</b> Paola Luppichini B. Carlos Núñez C. José Montenegro Viviana Guajardo Alejandrina Ubillo</p>
<p>2. Introducción de parasitoides para el control de especies de Pseudococcidae</p> <p>Calificación: S</p>	<p>Contacto con especialistas extranjeros de universidades e institutos de investigación.</p> <p>Número de especies de EN elegidas.</p> <p>Tiempo del proceso de internación.</p> <p>Número de módulos de crianza establecidos.</p>	<p>Estudio las características de eficiencia y desempeño de la(s) especie(s) de EN a introducir.</p> <p>Elección de la(s) especie(s) de EN.</p> <p>Solicitud de internación al Servicio Agrícola y Ganadero (SAG).</p> <p>Establecimiento de crianza de Pseudococcidae en laboratorio.</p> <p><b>Responsables:</b> Renato Ripa S. Viviana Guajardo T. Paola Luppichini B.</p>
<p>3. Cursos de Formación de Monitores de Plagas de Cítricos.</p> <p>Realización de charlas MIP en seminarios de cítricos.</p> <p>Intercambio de experiencias y resultados y realización de actividades conjuntas de los países participantes.</p> <p>Calificación: MS</p>	<p>Número de agricultores asistentes a las reuniones.</p> <p>Número de monitores capacitados.</p> <p>Número de asistentes a los seminarios.</p>	<p>Realización de charlas, cursos y participación en seminarios del área cítricos.</p> <p>Coordinación de curso de capacitación BPA e ISO 9000 y charla BPA en curso de formación de monitores en conjunto con LATU Sistemas.</p> <p>Participación de la Dra. Nuñez (SENASA) en seminario de paltos y revisión de resultados del proyecto Fontagro.</p> <p><b>Responsables:</b> Renato Ripa S. Robinson Vargas m. Paola Luppichini B. Carlos Núñez C. José Montenegro. Elizabeth Nuñez. Lilian Arias. Juan Antonio D'Olivo.</p>



D. Supuestos relacionados con las actividades programadas	E. Identificación de problemas (en caso necesario)
1. Los productos nóveles ejercen un control satisfactorio de las plagas en cítricos y otros frutales, siendo inocuos para los EN, el hombre y el medio ambiente.	
2. Los controladores biológicos asociados a la familia Pseudoccocidae presentes en Chile, no son suficientemente eficientes en el control. La introducción de nuevos EN (parasitoides) aumenta la eficacia en la supresión de esta plaga.	Para la internación de un EN se debe seguir un estricto protocolo, el cual tiene tiempos establecidos que deben ser respetados. La obtención de los EN desde Israel, se ha visto retrasada por los conflictos bélicos ocurridos durante el primer semestre del 2006.
3. La difusión de los resultados del proyecto y la capacitación permiten la adopción de las estrategias MIP por un gran número de agricultores de la Región, disminuyendo el uso de plaguicidas, coincidiendo con las tendencias actuales de trazabilidad e inocuidad alimentaria.	
<b>Calificación Resumen del Progreso en la Ejecución:</b> <input type="checkbox"/> Muy satisfactoria (MS) <input checked="" type="checkbox"/> Satisfactoria (S) <input type="checkbox"/> Insatisfactoria (I) <input type="checkbox"/> Muy insatisfactoria (MI)	
<b>F. Justificación</b>  En general la ejecución del proyecto ha sido satisfactoria, se espera que durante la etapa siguiente el grado de avance y participación de los coejecutores se fortalezca para lograr las metas propuestas. Respecto a algunos retrasos surgidos principalmente con la internación de los EN desde Israel, estos se han debido a los conflictos bélicos ocurridos durante el primer semestre del 2006.	

Muy satisfactoria (MS)    Satisfactoria (S)    Insatisfactoria (I)    Muy insatisfactoria (MI)

#### 4. Articulación del Consorcio

El Director del proyecto FONTAGRO FTG 32/2003, Dr. Renato Ripa S., realizó un viaje a Perú (2004) con el objetivo de coordinar las actividades a realizar en Perú y analizar del contenido del convenio preparado por INIA, con el fin regular la participación de ambas instituciones (INIA y SENASA). Este convenio fue firmado finalmente en octubre de 2006.

A fines del 2005 fue invitada a Chile la Dra. Elizabeth Núñez de SENASA Perú para avanzar en la gestión de un marco de acuerdo entre ambas instituciones. Durante su estadía se realizó la revisión de ensayos realizados por INIA y el avance general del proyecto, además participó en un Seminario sobre palto.

La empresa uruguaya LATU Sistemas, se ha incorporado a las actividades del proyecto, participando en la capacitación del personal del INIA en un Taller de BPA e ISO 9000 (2005) y realizando una charla de BPA que fue incorporada dentro de un curso de formación de monitores de plagas (2006).

#### 5. Modificaciones Propuestas al Plan de Operaciones Anual (POA)

**No hay modificaciones.**



## 6. Gestión y diseminación del conocimiento

Se efectuó un evento de lanzamiento del proyecto FONTAGRO Cítricos en el cual se entregó una reseña con los principales objetivos y actividades propuestas en el proyecto. Se contó con una extensa audiencia constituida por autoridades, representantes de empresas exportadoras, asesores y agricultores.

En relación a las actividades de Transferencia Tecnológica fueron realizadas charlas de manejo integrado de plagas en cítricos a agricultores de diferentes zonas del país (Valle de Mallarauco, Región Metropolitana y de Ovalle, IV Región). Dentro de las actividades de capacitación, se coordinó en conjunto con LATU Sistemas Chile el curso Introducción a ISO 9000: 2000 y BPA, para el personal de INIA V Región. También se han realizado dos cursos de formación de monitores de plagas de cítricos y palto, con la participación de agricultores, profesionales, trabajadores agrícolas y técnicos de la V Región.

Se ha participado en Seminarios de cítricos, aportando en el conocimiento del manejo integrado de plagas. Estos eventos han sido organizados por asociaciones gremiales e instituciones ligadas al ámbito de producción cítrica.