



## NOMBRE DEL PROYECTO

Evaluación e incorporación de nuevas tecnologías para una mayor eficacia en la Detección, Control y Exclusión de la mosca del mediterráneo (*Ceratitis capitata*).

## ZONA GEOGRÁFICA DE EJECUCIÓN

I, II, III, V, VI y VII Regiones.

## INSTITUCIONES RESPONSABLES DE LA EJECUCIÓN.

AGENTE POSTULANTE RESPONSABLE DEL PROYECTO:  
FUNDACION PARA EL DESARROLLO FRUTICOLA (FDF).

INSTITUCIÓN ASOCIADA PARA LA EJECUCIÓN:  
ASOCIACION DE EXPORTADORES DE CHILE. A.G. (ASOEX)

## RESUMEN DE COSTOS Y FUENTES DE FINANCIAMIENTO ( \$ ).

COSTO TOTAL DEL PROYECTO:	100%	\$214.512.600.-
TOTAL APORTE SAG:	65%	\$139.212.000.-
TOTAL APORTE AGENTE:	35%	\$75.300.600.-

## PROPÓSITO.

El propósito de este proyecto es mejorar la condición regulatoria fitosanitaria para la fruta fresca de Chile exportada al mercado de China de acuerdo a los siguientes parámetros ante la eventual captura de individuos en el territorio nacional:

- 1.- Que China cambie su criterio geopolítico que en la actualidad cuarentena una Región completa, a un criterio biológico de una zona de un radio de 7,2 K.
- 2.- Que China cambie su actual criterio en cuanto al tiempo de regular una zona de 3 años calendario a 3 ciclos biológicos de la plaga.

3.- Validar el tratamiento de frío como medida cuarentenaria en manzanas.

## RESULTADOS ESPERADOS

Mejora en la condición regulatoria fitosanitaria para la fruta fresca de Chile exportada al mercado de China de acuerdo a los siguientes parámetros:

- Cambio de criterio geopolítico que en la actualidad cuarentena una Región completa, a un criterio biológico de una zona de un radio de 7,2 K.
- Cambie en actual criterio en cuanto al tiempo de regular una zona de 3 años calendario a 3 ciclos biológicos de la plaga.
- Validar el tratamiento de frío como medida cuarentenaria en manzanas.

## FECHA DE INICIO Y DURACIÓN DEL PROYECTO (EN MESES).

FECHA DE INICIO	01/12/2006
FECHA DE TÉRMINO	31/05/2009
DURACIÓN DEL PROYECTO (MESES)	30 meses

## BENEFICIOS DEL PROYECTO

Este proyecto permitirá poder equilibrar el mercado Chino con respecto a los otros mercados que exigen una cuarentena de 7,2 km, como también tratamientos de prefrío para los embarques de zonas cuarentenadas. Este equilibrio se vera reflejado ya que los eventos de detección de mosca han ocurrido en zonas productoras de uva de mesa y manzanas, productos que cada vez están adquiriendo mayor relevancia en los mercados asiáticos y el chino principalmente, tenemos que recordar que los envíos a china con respecto a la temporada anterior aumentaron 2.5 veces. Llegando a totalizar 800 mil cajas.

Se espera que con el tratado de libre comercio y la liberación arancelaria en forma paulatina los embarques aumenten progresivamente, por lo cual se hace necesario tener mayor claridad y competitividad para enfrentar las medidas cuarentenarias que sean menos rígidas y con tratamientos alternativos a la fumigación para entrar a mercados con fruta proveniente de zonas cuarentenadas y así tener alternativas de comercialización de fruta fresca bajo eventos de detección de la mosca de la fruta.

## BENEFICIARIOS(AS) DIRECTOS(AS) DEL PROYECTO

El presente proyecto tendrá como beneficiarios directos al proyecto mosca de la fruta del SAG y al sector productivo exportador al proporcionar antecedentes científicamente evaluados tendientes a aminorar el impacto de declarar una zona en cuarentena, lo que conlleva a tomar resguardos administrativos y físicos como son los tratamientos de frío para poder exportar fruta.

## DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DE LA METODOLOGÍA

Sensibilidad del SNDMF en áreas libres, así como en áreas de baja y alta prevalencia

Objetivos:

1. Evaluar la capacidad de detección de trampas de TML y proteína hidrolizada, en áreas de baja y alta prevalencia
2. Determinar el decaimiento de atractividad de atrayente TML utilizados en al SNDMF.

Ambito del estudio:

III, V y VI regiones

Metodología:

Desarrollo de ensayos de decaimiento y pérdidas de atractividad de las trampas, bajo distintas densidades de población de insectos, en condiciones de campo en las áreas señaladas.

Los factores a considerar serán:

Tipos de trampas (TML y Proteína hidrolizada)

Densidades de poblaciones (Baja y Alta)

Condiciones agroclimáticas, III, V, VI regiones

Fuente de datos y/o materiales de experimentación:

Jaulas de campo, insectos estériles, trampas Jackson y McPhail, lupas de campo, sistema de manejo de información, estaciones meteorológicas digitales (HOBO), cámara digital 10 Mega píxeles macro y micro zoom

Evaluación de la eficacia y sensibilidad de trampas y atrayentes del SNDMF

## Objetivos:

1. Evaluar y analizar comparativamente bajo condiciones controladas la eficacia del atrayente Trimedlure respecto de individuos fértiles y estériles
2. Ratificación de la efectividad de los atrayentes en jaulas de campo (I, III, V, VI)
3. Determinación de la sensibilidad del sistema con diferentes densidades de trampas

## Ambito del estudio:

Regiones I, III, V, VI

## Metodología:

Exponer a cápsulas de Trimedlure, igual número de insectos fértiles y estériles de ambos sexos, con agua y alimento, en jaulas especialmente diseñadas para este efecto

Se contabilizará como respuesta positiva a la atracción de TML los individuos que se acerquen a un radio equivalente a la superficie de la trampa en uso en campo. Complementariamente se registrará el tiempo de respuesta.

Los ensayos se realizarán bajo condiciones de temperatura constante equivalente a la temperatura media de la época de alto riesgo en las regiones consideradas.

Se establecerá si existen diferencias significativas entre insectos fértiles y estériles como respuesta al TML. Para esto se utilizará un análisis estadístico que considere ANOVA

Los factores a considerar en los estudios del análisis comparativo entre insectos fértiles y estériles serán los siguientes

Atrayente Trimedlure encapsulado

Insectos fértiles y estériles

Condiciones agroclimáticas

Edad de los insectos (Entre 1 y 7 días)

Se utilizarán jaulas de campo de dimensiones estándares según se especifica en QC

Manual FAO/IAEA, en las regiones III, V y VI, instalándose trampas modelo Jackson cebadas con TML encapsulado y otras sustancias que puedan actuar como distractores.

Se liberarán dentro de las jaulas insectos estériles de 1 y 7 días verificándose las capturas en trampas. Se establecerá si existen diferencias significativas entre las edades de los insectos estériles. Para esto se utilizará un análisis estadístico que considere ANOVA.

Los factores a considerar en los estudios del análisis serán los siguientes

Atrayente Trimedlure encapsulado

Insectos estériles

Condiciones agroclimáticas; III, VI y VIII

Número de insectos a liberar, simulando ingresos de fruta en nivel bajo, medio y alto

Densidad de trampas (4, 2, 1 / Km<sup>2</sup>)

Lugares de liberación: tres por ciudad, distancia desde las trampas según resultado del ensayo de dispersión (2.4)

Los insectos serán marcados polvo fluorescente de diferentes color según punto de liberación

Se determinarán tres puntos por región. En cada caso se liberarán los tres niveles de

insectos estériles establecidos, considerando tres densidades de trampas por km<sup>2</sup> (4,2 y 1).

Los puntos de liberación estarán relacionados con la capacidad de dispersión de los insectos estériles, según se determine en el punto 2.4 del presente protocolo.

Se contabilizarán las capturas y se correlacionará con el número de insectos liberados y con la densidad de trampas.

Las liberaciones a distintos niveles de individuos serán simultáneas para las diferentes densidades de trampas, diferenciándose por el color del polvo fluorescente utilizado. La lectura de las trampas se realizará a la semana siguiente de la liberación, ejecutándose la repetición a la tercera semana de iniciada la liberación.

### Ensayo de dispersión y sobrevivencia en campo para verificar el grado de dispersión de la plaga

#### Objetivo

Determinar la capacidad de dispersión de la plaga

Ambito del estudio:

II (Antofagasta) y VII (Curicó) regiones

#### Metodología:

Para desarrollar el estudio se consideraran los siguientes factores:

Los ensayos se realizarán en verano por representar las condiciones más favorables para el insecto.

Radio equidistante desde el lugar de liberación de insectos estériles hasta las trampas  
0,05; 0,1; 0,2; 0,5; 1,5; 3,0; 4,5; 6,0; 7,2 kmts

Número de trampas por radio: 6 -18

Número de insectos a liberar: 10.000 por cada repetición

Frecuencia de evaluación al 1, 4 y 7 días después de liberadas. Las trampas se instalarán por 24 hrs para su posterior evaluación.

El ensayo considerará tres repeticiones, las que se realizarán simultáneamente para evitar distorsiones por variaciones climáticas. Se utilizarán tres colores de marcado para diferenciar los insectos de cada repetición.

Tipo trampas: Jackson con trimedlure encapsulado

Fuente de datos y/o materiales de experimentación:

Manual QC FAO/IAEA

Machos estériles cepa sexado genético Vienna 8 Mix

Trampas Jackson

Trimedlure encapsulado

Modelo predictivo basado en grados días para el cálculo de ciclos teórico de la plaga

## Objetivo

Validar el modelo de desarrollo para diferentes estados de desarrollo del insecto (Tassan et al)

Ambito del estudio:

Ensayos de laboratorio en el Centro de Producción de Insectos Estériles, Arica, Chile

Metodología:

Con el propósito de reflejar mejor las condiciones en el medio natural, se considerara la infestación natural o artificial de frutos para hacer el seguimiento de estados preimaginales.

La investigación considera dos etapas:

Ensayo en laboratorio para ratificar los umbrales y el desarrollo del insecto, a temperatura constante.

Ensayos en jaulas de campo para ratificar el desarrollo del insecto a temperatura variable.

Fuente de datos y/o materiales de experimentación:

Modelo de Tassan et al

Test confirmatorio de la eficacia del frío, en pequeña escala para manzanas, como tratamiento cuarentenario de Mosca del Mediterráneo (*Ceratitis capitata*)

Objetivo:

Determinar, mediante un test de confirmación, la eficacia del frío a 0°C +/- 0,5, como tratamiento cuarentenario para el control de Mosca del Mediterráneo (*Ceratitis capitata*) en manzanas

Ambito del estudio:

I Región, CPIE

Metodología:

Para el test de confirmación, se considerarán los siguientes factores:

Aplicación de frío a 0°C +/- 0,5 para determinar mortalidad.

10.000 larvas de III instar de Mosca del Mediterráneo (*Ceratitis capitata*), (estado más tolerante).

Para efecto de evaluación de la eficacia del tratamiento de frío se utilizará el criterio de mortalidad Probit 9.

Sensores de temperatura NTC

Cámara de refrigeración experimental de 5x3x2,4 m con aire forzado.  
Manzanas variedad Royal Gala como sustrato referencial.

Previo a la aplicación del frío, la fruta será infestada artificialmente, a temperatura ambiente (20 a 25°C) con larvas de III instar de Mosca del Mediterráneo, provenientes de la crianza artificial del CPIE, Arica.

Para lo anterior, en cada fruto se colocarán unas 20 larvas, las que se introducirán al interior de la fruta, mediante un corte triangular. Luego, el corte se sellará con una cinta adhesiva. La fruta infestada, se colocará en cajas de cartón dispuestas en bandejas de igual material (embalaje tipo exportación a China).

En cada repetición del ensayo de frío, se tratarán 10.000 larvas. En la misma cámara de tratamiento, se estibará además un volumen de carga del 50% de cajas con fruta como sistema buffer, generando un pallet o bulto .

La disposición de los frutos infestados será en tres posiciones del pallet, esto es arriba, medio y abajo. En cada uno de estos tres puntos, se instalará 1 sensor de pulpa más un sensor ambiente. Los registros de temperatura serán monitoreados cada 1 hora, mediante un sistema de registro computarizado. El tratamiento se dará por iniciado cuando todos los sensores de pulpa alcancen 0°C +/- 0,5

En cada caso se dejarán manzanas infestadas con 2000 larvas, como control sin tratar, las que a su vez, se mantendrán a temperatura ambiente de 20 a 25°C.

Se realizaran evaluaciones parciales de mortalidad, sobre 3.300 larvas, al décimo, décimo segundo y décimo cuarto día del tratamiento, retirando las larvas de la fruta, disponiéndolas en papel filtro negro en capsulas petri y exponiéndolas a temperatura ambiente para evaluar su sobrevivencia después de transcurridas 72 hrs.

Fuente de datos y/o materiales de experimentación:

Referencia: Otros tratamiento de frío reconocidos por México, Estados Unidos, Japón, Argentina, Perú.

Desarrollo tratamiento cuarentenario de frío para las especies Uva y kiwi, SAG Chile

**Optimización de del programa de liberación de macho estéril en la primera Región.**

Determinar la longevidad de las moscas estériles en condiciones de campo con el objetivo de evaluar las frecuencias de liberación para mantener una adecuada densidad de machos voladores por hectárea (MVH). Centro Operaciones, I REGIÓN

Evaluación del uso de terpenos como aromaterapia incorporados en dietas de crianza masiva adultos de moscas del mediterráneo. CPIE I REGIÓN

Evaluación del uso de rebióticos en adultos recién emergidos para mejorar su competitividad en campo. CPIE I REGIÓN

Determinar la dosis mínima de esterilización en partidas de moscas producidas en el CPIE mediante análisis histológico de gónadas. Efecto de la dosis de irradiación en la capacidad de recopila del macho. CPIE I REGIÓN

Evaluación de técnicas para aumentar la producción de insectos estériles, reducción de costos y aseguramiento de la calidad. CPIE I REGIÓN