

FICHA DE EVALUACION EX –POST MOSCA DEL MEDITERRÁNEO (CERATITIS CAPITATA)

I. IDENTIFICACION DEL PROYECTO

Proyecto	Evaluación e incorporación de nuevas tecnologías para una mayor eficacia en la detección, control y exclusión de la mosca del mediterráneo (<i>Ceratitis capitata</i>).	
Código	C4-87-14-13	
Entidad ejecutora	FUNDACION PARA EL DESARROLLO FRUTICOLA (FDF).	
Jefe o coordinador	DAVID CASTRO DA COSTA	
Inicio - Término	01/12/2006 - 31/05/2009	
Ubicación o zona ejecución	I, II, III, V, VI y VII Regiones (2006)	
Supervisor SAG	Francisco Rojas (DPAF-Proyecto Mosca de la Fruta)	
Evaluador(es) Externo(s)	BTA S.A.	
Costo Total del proyecto	100 %	\$ 214.512.600
Aporte Fondo SAG	65%	\$ 139.212.000
Aporte Agente	35%	\$ 75.300.600

II. RESUMEN EJECUTIVO

Chile está reconocido internacionalmente como un país libre (área libre (FAO,1999)) de especies de moscas de la fruta (Diptera: Tephritidae) de importancia económica en el ámbito internacional, las que se incluyen en los géneros *Anastrepha*, *Bactrocera*, *Ceratitis*, *Dacus*, *Rhagoletis* (con excepción de *R. nova* y *R. tomatis*) y *Toxotrypana*. Esta favorable condición fitosanitaria representa una ventaja competitiva importante para la industria frutícola del país.

En la actualidad, Chile tiene aprobado 6 protocolos de ingreso al mercado chino de la fruta fresca (Manzanas, Uvas, Ciruelas, Kiwi, Cerezas y Arándanos), y se está trabajando en la habilitación de otros 3 productos frutícolas (Paltas, Cítricos y Nuez sin cascara). Con esta gama de productos, Chile se ha transformado en el segundo proveedor de fruta en el mercado chino (HS 08), sobrepasando a Estados Unidos, y superado solamente por Tailandia, lo cual demuestra el creciente interés que están obteniendo nuestros productos en el mercado local.

Pese a esta apertura comercial con la R.P. China y al **SNDMF** implementado y en operación en nuestro país, el mercado de China aplica fuertes restricciones a la salida de fruta fresca chilena de zonas que hayan registrado eventos de detección de mosca de la fruta. En particular:

1. Se cuarentena una región completa (criterio geopolítico). A diferencia de otros mercados (USA, Corea, Nueva Zelanda, México, Taiwán, Japón) que solo regulan un área de 7,2 Km de radio desde el punto de captura.
2. La región se cuarentena por 3 años, en vez de tres ciclos biológicos de la plaga.
3. No existe tratamiento de frío validado para manzana y kiwi.

Por las restricciones anteriores y la importancia creciente del mercado de China, FDF presentó un proyecto al SAG cuyo propósito fue mejorar la condición regulatoria fitosanitaria para la fruta fresca de Chile exportada al mercado de China ante la eventual captura de individuos de mosca de la fruta en el territorio nacional.

El proyecto se llevó a cabo de acuerdo a un protocolo de cooperación entre la República de Chile y la República Popular de China denominado MOU, (MEMORANDUM OF UNDERSTANDING) que contempló 8 estudios que daban respuesta a las interrogantes de China, relativo al riesgo de la eventual presencia de mosca de fruta en embarques con destino a dicho país.

III. ANÁLISIS MATRIZ DE MARCO LÓGICO (MML)

OBJETIVOS	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS/METAS/LOGROS
FIN: Mejorar la condición regulatoria fitosanitaria para la fruta fresca de Chile exportada al mercado de China, ante la eventual captura de individuos de mosca de la fruta en el territorio nacional.	Cambio en las restricciones establecidas por China	Actas reuniones bilaterales e informes del proyecto	Las autoridades de la R.P, China están disponibles para aceptar criterios de área cuarentenada basados en parámetros reales determinados de acuerdo a las condiciones de Chile.
PROPÓSITO 1: Cambio en el actual criterio de China, que es de tipo geopolítico y que considera declarar como área de cuarentena a una Región completa, a un criterio biológico, cuarentenando una zona de un radio de 7,2 kilómetros en el caso de un hallazgo.			Se presentarán los resultados de esta investigación en Beijing (24 a 26 de marzo de 2009), donde se espera el cambio de actuales criterios respecto de la condición regulatoria fitosanitaria para la fruta fresca de Chile exportada al mercado de la R.P. China.
COMPONENTES: Niveles de dispersión y sobrevivencia de la plaga en campo respalden el cambio de criterio	Niveles (%) y distancia de captura y recaptura	Resultados registrados de ensayos en campo; Informe Final protocolo de cooperación entre la República de Chile y la República Popular de China denominado (MOU)	Se acepta la posibilidad de cambiar el criterio geopolítico que en la actualidad cuarentena una Región completa, por un criterio biológico de una zona de un radio de 27,2 Km. Hasta el momento no se estaría aplicando para las regiones de Valparaíso y Metropolitana³⁹.
ACTIVIDADES: Ensayo de dispersión y prueba de supervivencia en zonas urbanas y rurales, según anillos concéntricos para verificar el nivel de dispersión de la plaga (Prueba N° 6). Ámbito del estudio: Región de Tarapacá (Antofagasta) y del Maule (Curicó)			<p><u>Results and conclusions (Iquique area)</u></p> <p>-Se observaron diferencias estadísticas entre los radios 0,1 km a 1,5 km (0,1 km; 0,2 km; 0,5 km y 1,5 km). En estos cuatro radios se concentraron las capturas más numerosas. No se observaron diferencias estadísticas entre los radios de 2,25 km a 45 km.</p> <p>-Desde el punto de liberación hasta un radio de 4,5 km, se registra el 99,96% de las capturas. Estos resultados concuerdan con los obtenidos por Meats y Smallridge (2007), quienes encontraron en experimentos similares que el desplazamiento de los adultos de <i>C. capitata</i> se concentra en un 90% entre los 0,4 y 0,7 km desde el punto de liberación. Entonces aparece una alta disminución hasta los 9,5 kilómetros de radio.</p> <p>-El punto más distante entre el punto de captura y liberación fue 36,68 km. Esta captura se relaciona con la dispersión pasiva debido al movimiento de buses o autos.</p> <p><u>Results and conclusions (Arica area)</u></p> <p>-Se observaron diferencias estadísticas entre los radios 0,1 km a 1,5 km (0,1 km; 0,2 km; 0,5 km y 1,5 km). En estos cuatro radios se concentraron las capturas más numerosas. No se observaron diferencias estadísticas entre los radios de 2,25 km a 45 km.</p> <p>-Desde el punto de liberación hasta un radio de 6,0 km, se registra el 99,96% de las capturas. Estos resultados concuerdan con los obtenidos por Meats y Smallridge (2007).</p>

³⁹ Davis Castro, FDF, Abril 2013

			-El punto más distante entre el punto de captura y liberación fue de 11,6 km. Esta captura se relaciona con la dispersión pasiva debido al movimiento de autos o buses.
OBJETIVOS	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS/METAS/LOGROS
PROPÓSITO 2: Que China modifique su actual criterio en cuanto al tiempo de regulación de la zona cuarentenada, que se mantiene por un período de 3 años calendario, a un criterio biológico, correspondiente a 3 ciclos biológicos			Se presentarán los resultados de esta investigación en Beijing (24 a 26 de marzo de 2009), donde se espera el cambio de actuales criterios respecto de la condición regulatoria fitosanitaria para la fruta fresca de Chile exportada al mercado de la R.P. China.
COMPONENTES: Exactitud del modelo predictivo de grados días utilizado para calcular los ciclos de vida de la plaga.	Ciclo biológico validado en Chile basado en N° de días para una generación en base a la T°	Resultados registrados de ensayos en campo; Informe Final protocolo de cooperación entre la República de Chile y la República Popular de China denominado (MOU)	Cambio en el actual criterio en cuanto al tiempo, que regula una zona de 3 años calendario por 3 ciclos biológicos de la plaga. <u>Results</u>
ACTIVIDADES: Ensayos de laboratorio en el Centro de Producción de Insectos Estériles, Arica, Chile, para validar el modelo de desarrollo para diferentes estados de desarrollo del insecto. Consideraron 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.			<u>Etapa 1</u> El ciclo de vida de las moscas de la fruta de acuerdo con las pruebas de laboratorio, varía en el estado de huevo/larva de 7 a 8 días con T° de verano de 27 y 31°C y de 10 a 20 días con T° de 15, 19 y 23°C, medido en dos tipos de frutas (naranja y mango) El estado de pupa tiene una duración de 7 a 9 días con T° de verano de 27 y 31°C y de 9 a 13 días con T° de 19 y 23°C, medido también en naranja y mango. La preoviposición tiene una duración de 4 a 5,5 días con T° de verano de 27 y 31°C y de 6,4 a 12,7 días con T° de 19 y 23°C, medido también en naranja y mango (45,7 d) <u>Etapa 2</u> El ciclo de vida de las moscas de la fruta de acuerdo con las pruebas jaula en campo, demora en el estado de huevo/larva 11,1 días con una T° media de 20,1°C sin diferencia en naranja y mango. El estado de pupa tiene una duración de 13 días con T° media de 20,5°C sin diferencia en naranja y mango. La preoviposición tiene una duración de 5 a 6,7 días con T° de 20,7 y 20,6°C medido también en naranja y mango. (30,8 d) <u>Conclusions</u> En la fase 1, se detectaron diferencias en los días de desarrollo de <i>C. capitata</i> en mango y naranja. Estas diferencias fueron estudiadas previamente y se relacionan con el contenido de proteína en la dieta (Kaspi, et al., 2000). Un análisis lineal debe realizarse con todos los datos completados a las diferentes temperaturas, para determinar la temperatura donde la tasa de desarrollo es nula.

			<p>En la fase 2, los niveles de desarrollo para cada etapa son muy similares en ambos hospederos a diferencia de la fase 1. Sólo la duración de la preoviposición presenta diferencia entre ambos hospederos.</p> <p>Cuando haya finalizado la fase 1, el umbral de temperatura para cada etapa podría ser ratificada con la tasa de desarrollo obtenida en la fase 2.</p>
OBJETIVOS	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS/METAS/LOGROS
<p>PROPÓSITO 3: Validar el tratamiento de frío como medida cuarentenaria en manzanas.</p>			<p>Se presentarán los resultados de esta investigación en Beijing (24 a 26 de marzo de 2009), donde se espera el cambio de actuales criterios respecto de la condición regulatoria fitosanitaria para la fruta fresca de Chile exportada al mercado de la R.P. China.</p>
<p>COMPONENTES: Test confirmatorio de la eficacia del frío, en pequeña escala para manzanas, como tratamiento cuarentenario de Mosca del Mediterráneo (<i>Ceratitis capitata</i>)</p>	<p>0°C que generan 100% mortalidad larval</p>	<p>Resultados registrados de ensayos en campo; Informe Final protocolo de cooperación entre la República de Chile y la República Popular de China denominado (MOU)</p>	<p>Validación del tratamiento de frío como medida cuarentenaria en manzanas y cualquier otra especie frutal con autorización de ingreso a China.</p> <p><u>Results and conclusions</u></p>
<p>ACTIVIDADES: Ensayos para el test de confirmación, considerando una aplicación de frío a 0°C +/- 0,5 para determinar mortalidad en larvas de III instar de <i>Ceratitis capitata</i> (estado más tolerante), y utilizando el criterio de mortalidad Probit 9.</p>			<p>Los resultados de la efectividad del tratamiento en frío en las manzanas, en el control de <i>C. capitata</i>, muestran valores de un 100% de mortalidad en larvas de estadio III con el tratamiento de 0 ± 0,5°C durante 14 días. El tratamiento de control en la temperatura del laboratorio (20 a 25°C) muestra una mortalidad natural de 5,24%.</p> <p>El tratamiento de frío aplicado en post cosecha para diferentes especies frutales es aceptado para diferentes países, Estados Unidos, Corea, Taiwán y Japón, para el control de larvas de <i>C. capitata</i>.</p> <p>Respecto de las temperaturas medias en la pulpa observadas por sensor durante el tratamiento en frío, se determinó que la temperatura más baja fue de -0,31°C (S8), con un intervalo entre mínimo y máximo de -0,5°C y 0,5°C. El valor medio más alto fue de 0,33°C (S6), con un rango entre 0,2 y 0,6°C</p>

IV. EVALUACIÓN DE CRITERIOS Y FACTORES

1. CALIDAD TÉCNICA DEL PROYECTO

Factor 1: Objetivos y Resultados

Atributos a evaluar	Escala evaluación			
	Deficiente	Regular	Bueno	Muy Bueno
	25 puntos	50 puntos	75 puntos	100 puntos
Calidad en la formulación de objetivos (responden problema)				X
Calidad en la determinación de los resultados esperados				X
Concordancia y/o coherencia entre resultados esperados y objetivos formulados				X
Calidad y consistencia en la determinación de indicadores para el seguimiento y evaluación de resultados esperados				X

Factor 2: Metodología y Plan de Trabajo

Atributos a evaluar	Escala evaluación			
	Deficiente	Regular	Bueno	Muy Bueno
	25 puntos	50 puntos	75 puntos	100 puntos
La metodología y sus actividades responden al logro de los objetivos			X	
Calidad de la metodología propuesta. Uso de técnicas y modelos de investigación modernas o de vanguardia.				X
Los recursos para el desarrollo metodológico están adecuadamente determinados y valorados.				X
El plazo propuesto es adecuado para el desarrollo metodológico propuesto.			X	
Coherencia del Plan de Trabajo con las actividades definidas.			X	
Consistencia de los tiempos asignados y competencias del equipo técnico en función de sus responsabilidades y actividades a desarrollar				X
Observaciones y comentarios:				
La metodología y plan de trabajo son calificados como “Bueno” a “Muy Bueno”. Las metodologías utilizadas son las actualmente vigentes y reconocidas a nivel internacional, sin embargo, respecto al plan de trabajo del proyecto, se requirieron varios ajustes después de iniciado éste, especialmente en la proyección de los recursos y su coherencia con los objetivos propuestos inicialmente.				

Factor 3: Fundamentos del proyecto

Atributos a evaluar	Escala evaluación			
	Deficiente	Regular	Bueno	Muy Bueno
	25 puntos	50 puntos	75 puntos	100 puntos
Calidad en el desarrollo de los argumentos técnicos que justifican el proyecto				X
Calidad en el desarrollo de los argumentos económicos y sociales que justifican el proyecto			X	

Observaciones y comentarios:

Los fundamentos técnicos y económicos del proyecto se desarrollaron muy adecuadamente. Se explican claramente las actuales restricciones del mercado de China a la salida de la fruta fresca chilena de zonas que hayan registrado eventos de detección de mosca, como éstas perjudican al sector (evaluación económica) y en consecuencia la necesidad de mejorarlas. Especialmente, se justifica esta propuesta dada la apertura comercial de Chile con la R.P. China para el sector frutícola y al SNDMF implementado y en operación en nuestro país.

Los argumentos sociales se desprenden del análisis, pero no hay un desarrollo como tal.

$$\text{Puntaje calidad técnica} = \sum [(400 / 4) + (545 / 6) + (175 / 2)] / 3 = 92$$

2. CUMPLIMIENTO TÉCNICO DEL PROYECTO

Factor 1: Nivel de objetivos alcanzados

Objetivo propuesto	Objetivo alcanzado	Nivel de cumplimiento o ejecución			
		Deficiente	Regular	Bueno	Muy Bueno
		25 puntos	50 puntos	75 puntos	100 puntos
Cambio en el criterio de China que considera declarar como área de cuarentena a una Región completa, a un criterio biológico, cuarentenando una zona de un radio de 7,2 kilómetros en el caso de un hallazgo.	Se acepta la posibilidad de cambiar el criterio geopolítico por un criterio biológico de una zona de un radio de 27,2 Km.			X	
Cambio en el criterio de China que considera un tiempo de regulación de la zona cuarentenada, que se mantiene por un	Cambio en el actual criterio en cuanto al tiempo, que regula una zona de 3 años calendario por 3 ciclos biológicos de				X

período de 3 años calendario, a un criterio biológico, correspondiente a 3 ciclos biológicos de la plaga.	la plaga.				
Validar el tratamiento de frío como medida cuarentenaria en manzanas.	Validación y formalización del tratamiento de frío como medida cuarentenaria en manzanas y cualquier otra especie frutal con autorización de ingreso a China.				X

Factor 2: Medición de eficacia a nivel de resultados

Porcentaje Cumplimiento	Escala de Puntuación
0 – 20%	0
21 – 40%	25
41 - 60%	50
61 – 80%	75
81 – 90%	90
+ 90%	100

Resultado esperado	Resultado alcanzado	Porcentaje de cumplimiento	Puntaje
Niveles de dispersión y sobrevivencia de la plaga en campo que respaldarán el cambio de criterio	Las evaluaciones de los % de dispersión y distancia de captura realizadas, demostraron que el 99,96% de las capturas se registran desde el punto de liberación hasta un radio de 4,5 km en el caso de Iquique y hasta 6,0 Km en el caso de Arica.	90	90
Exactitud del modelo predictivo de grados días utilizado para calcular los ciclos de vida de la plaga.	Se valida para la contraparte China, la precisión del modelo predictivo de la plaga basado en N° de días para una generación en base a la T°, y se reduce el criterio de reglamentación a 3 ciclo biológicos	100	100
Test confirmatorio de la eficacia del frío, en pequeña escala para manzanas, como tratamiento cuarentenario de Mosca del Mediterráneo (<i>Ceratitis capitata</i>)	Tal como ya estaba validado por otros destinos de exportación de la fruta chilena, se valida con China el tratamiento de frío en origen a una T° de 0°C +/- 0,5 durante 15 días consecutivos para el control de <i>Ceratitis capitata</i>	100	100

$$\text{Puntaje cumplimiento técnico} = \sum [(275/3) + (290/3)] / 2 = 94$$

3. IMPACTO GLOBAL DEL PROYECTO

Factor 1: Impacto sobre los Recursos Agropecuarios y Patrimonio Sanitario

Impacto sobre:	Escala evaluación				
	Muy Negativo (2)	Negativo (1)	Neutro	Positivo	Muy Positivo
	-100	-50 puntos	0 puntos	+50 puntos	+100 puntos
Reducción de los niveles de degradación de los suelos de uso silvoagropecuario			0		
Manejo sustentable del recurso agua que mejore las condiciones hídricas para la producción agropecuaria y vida silvestre			0		
Reducción de la contaminación medioambiental y fomento de prácticas de producción limpia			0		
Mejoramiento y protección de los recursos genéticos del país y su biodiversidad			0		
Protección patrimonio sanitario del país que mantenga y amplíe los mercados de exportación.					+100
Protección patrimonio sanitario del país que mantenga y amplíe los mercados internos					+100
Control de plagas o enfermedades agrícolas y forestales					+100
Control de enfermedades del ámbito pecuario			0		
Potencial de denominaciones de origen o similares			0		
Efectos en mercados de exportación					+100

Factor 2. Análisis de competitividad de la implementación de los resultados

Preguntas evaluativas	Escala evaluación				
	TD	D	I	A	TA
	-100 puntos	-50 puntos	0 puntos	+50 puntos	+100 puntos
Potencial de mercado (el mercado interno crece)			0		
Potencial de mercado internacional (acceso)					+100
La industria relacionada es atractiva (crece, dinámica, transparente) lo que permite que el producto o servicio tenga mayor posibilidad de éxito de implementación					+100
El producto, proceso o servicio presenta bajos costos de introducción al mercado.			0		
El producto, proceso o servicio tiene capacidad de integración en una cadena de proceso					+100
Existe potencial de desarrollar nuevas tecnologías orientadas a productividad, sanidad o inocuidad, entre otras				+50	
Incremento de rendimientos o nivel de productividad			0		
Incremento de exportaciones					+100
Disminución de pérdidas económicas					+100

TD: Totalmente en Desacuerdo / D: En Desacuerdo / I: Indiferente (ni de acuerdo ni en desacuerdo, sin efecto) / A: De acuerdo / TA: Totalmente de Acuerdo

Factor 3: Impacto económico privado

De acuerdo a la evaluación económica privada, los indicadores de rentabilidad de los escenarios sin y con proyecto son los que se presentan en el siguiente cuadro.

Indicadores por
1 hectárea.

Indicador	Sin Proyecto	Con Proyecto
Valor Actual Neto (VAN)	\$ 11.536.400	\$ 12.393.124
Tasa Interna de Retorno (TIR)	30 %	32 %

Indicadores por 20 hectáreas (Productor promedio).

Indicador	Sin Proyecto	Con Proyecto
Valor Actual Neto (VAN)	\$ 230.727.990	\$ 247.862.483
Tasa Interna de Retorno (TIR)	30 %	32 %

Factor 4: Impacto económico social

INDICADORES	Valor Propuesta	Valor Calculado	Observaciones
VAN Social (MM\$)	18.312	1.237	La principal diferencia radica en el cambio de enfoque en la evaluación. En la ev. Ex – ante (propuesta) se consideró que la cuarentena dura los 10 años del periodo de evaluación y los hallazgos se realizan el año 1, con las consiguientes pérdidas en exportaciones, mientras que Ex – post se consideró que la cuarentena sólo dura 3 ciclos, con un sobrecosto en frío cuarentenario, manteniéndose las exportaciones y se estimó un VAN social esperado a partir de que los hallazgos se realicen en distintos momentos del tiempo.
TIR Social (%)	13,9	60	
VAN Social/Aporte SAG	131,5	7,3	