	<b>FORMULARIO EVALUACION EXPOST DE PROYECTO</b>	FONDO DE MEJORAMIENTO DEL PATRIMONIO SANITARIO
---	---	---

**Proyecto VIII 1 -34-0199 “Introducción del microhimenóptero parasitoide *Avetianella longoi* para el control biológico de *Phoracantha semipunctata* y *Phoracantha recurva* en las plantaciones de eucaliptos en el país”.**

<b>Agente Adjudicado</b>	: <b>Controladora de Plagas Forestales S.A.</b>	
Duración del proyecto	: Inicio 26 octubre 1999 Término 26 agosto 2002	
Región de ejecución del proyecto	: Cuarentena Lo Aguirre R.M., Parque Metropolitano Colina, VII Región, VIII Región, IX Región	
<b>Costo total del proyecto</b>	:	<b>\$ 89.869.500</b>
Aporte Fondo SAG	: 61,5%	\$ 55.251.500
Aporte Agente	: 38,5%	\$ 34.618.000

**1 - RESUMEN EJECUTIVO**

Se desarrolló la metodología de crianza del microhimenóptero parasitoide ***Avetianella longoi***, parasitoide de huevos de ***Phoracantha spp.***, para su liberación contra los taladradores del eucalipto.

De acuerdo a la evaluación ex post de los factores considerados el proyecto logró **90.9 %** de eficiencia que representa en esta escala la calificación de **Muy Bueno**.

**2 - INTRODUCCIÓN**

En Chile se encuentran dos especies de *Phoracantha* (Coleoptera: Cerambycidae): ***Phoracantha semipunctata*** Fabricius y ***Phoracantha recurva*** Newman. La presencia de la primera data de 1973, cuando fue detectada en las cercanías de la ciudad de San Felipe (V Región), y la segunda se detectó en 1977 en la ciudad de Santiago.

Para el control de estas dos especies, el año 2000 se implementó el control biológico mediante el parasitoide ***Avetianella longoi*** Siscar (Hymenoptera: Encyrtidae) importado desde Sudáfrica con la ayuda de la Dra. Judy Moore. Esta pequeña avispa parasita la fase de huevo de ambas especies de *Phoracantha*. Al alimentarse de los embriones, posibilita el control biológico del insecto antes de la emergencia de los cerambycidos, y por consiguiente, antes que las larvas puedan causar daño (ver imágenes anexas).

La liberación de ***Avetianella*** se hizo entre los años 2000 y 2002, con un total de 9.907 adultos en 28 sitios distribuidos en las regiones VII, VIII, IX y R.M. El número de individuos liberados por punto varió entre 30 y 300. El segundo año del proyecto se liberaron menos individuos debido al poco material disponible.

La evaluación del establecimiento y niveles de parasitismo se hizo instalando uno o dos árboles cebo para inducir la oviposición, con una revisión 3 a 4 semanas después de la instalación. Después de siete días a 12 a 16 °C, los huevos se revisaron bajo la lupa para determinar la existencia de parasitismo.

EMPRESA EVALUADORA: BUREAU VERITAS CHILE S.A.	EVALUADOR TECNICO: Jaime Araya C., Ing. Agrónomo, U. de Chile. EVALUADORA FINANCIERA: Ana Maria Pino, Ing. Alimentos U. de Chile.	Página 1 de 8
--	--	---------------

Se determinó el establecimiento de *Avetianella longoi* en 73,3% de los sitios, y un nivel de parasitismo que varió entre 0,5 y 54,3% el primer año y entre 28 y 91,1% el segundo año de evaluación.

### 3 - CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS

Este ha sido un proyecto exitoso que ha cumplido los objetivos señalados inicialmente. Además, los logros obtenidos han sido utilizados por CPF para continuar produciendo y liberando el agente de control biológico.

La recomendación pertinente sería aumentar el área de distribución de este enemigo natural, abarcando incluso plantaciones de eucaliptos en la zona centro-norte del país.

Según el especialista Sr. Claudio Goycoolea, de CPF, *Eucalyptus globulus*, es una de las especies más susceptibles a *Phoracantha*, por lo que sería conveniente preferir otras especies de eucaliptos al momento de planificar nuevas plantaciones (en el norte se planta *E. globulus* casi exclusivamente). En todo caso, esta información proviene de estudios en el extranjero y debería ser verificada en el país.

Los resultados de parasitismo variaron desde 0,5 a 91,1%, con niveles de control de 60 a más de 90%. Sin embargo, estos niveles no aseguran un buen control de la población de la plaga, pues los supervivientes siguen reproduciéndose.

Se recomienda hacer convenios con INDAP y CONADI para aumentar la divulgación hacia pequeños propietarios, así como efectuar días de campo y seminarios para mejorar la difusión de este tipo de proyectos.

Sería conveniente contactar a las bibliotecas de las Escuelas de Ingeniería Forestal para obtener información sobre memorias de investigación relacionadas con la fitosanidad forestal.

### 4 - FACTORES DE EVALUACIÓN

#### Factor 1                      CALIDAD TECNICA DEL PROYECTO

##### 1.1 Objetivos y Resultados

Criterio	Deficiente	Regular	Bueno	Muy Bueno
	25 Ptos	50 Ptos	75 Ptos	100 Ptos
Objetivo General				X
Objetivos Específicos				X
Resultados				X
Concordancia				X

#### **Observaciones y Comentarios**

Proyecto bien planteado y desarrollado, cuyos resultados se han continuado implementando por CPF.

## 1.2 Fundamentos del proyecto

Criterio	Deficiente	Regular	Bueno	Muy Bueno
	25 Ptos	50 Ptos	75 Ptos	100 Ptos
Fundamentos Técnicos				X
Fundamentos Económicos – Sociales				X

### Observaciones y Comentarios

El proyecto fue desarrollado en forma coherente con los avances indicados en la literatura disponible.

## 1.3 Metodología y Plan de trabajo

Criterios	Deficiente	Regular	Bueno	Muy Bueno
	25 Ptos	50 Ptos	75 Ptos	100 Ptos
Metodología			X	
Plan de trabajo				X
Equipo de trabajo				X

### Observaciones y comentarios

Se deberían haber hecho cranzas del parasitoide y liberaciones más masivas.

## Factor 2                      CUMPLIMIENTO TECNICO DEL PROYECTO

### 2.1 Objetivos


Criterios	Deficiente	Regular	Bueno	Muy Bueno
	25 Ptos	50 Ptos	75 Ptos	100 Ptos
Objetivos general				X
Objetivos específicos				X

### Observaciones y comentarios

Se alcanzaron el objetivo general y los objetivos específicos del proyecto. La institución a cargo ha continuado el programa de crianza y liberación del agente de control biológico. Según el especialista Sr. Claudio Goycoolea, los resultados han servido también para disminuir el uso de agroquímicos (lindano y carbarilo) para el control de la plaga.

El objetivo general, la introducción de un parásito específico de huevos de *Phoracantha*, se cumplió a cabalidad.

Los objetivos específicos, a saber, el desarrollo de la tecnología de control biológico de *Phoracantha* por medio del parásito *Avetianella longoi*, el establecimiento de este agente en Chile y su control de la plaga en el mediano plazo, el traspaso de la

	<b>FORMULARIO EVALUACION EXPOST DE PROYECTO</b>	FONDO DE MEJORAMIENTO DEL PATRIMONIO SANITARIO
--	---	---

tecnología a otras entidades y la divulgación de los resultados mediante diversas alternativas, se cumplieron todos.

## 2.2 Resultados

Criterios	Deficiente	Regular	Bueno	Muy Bueno
	25 Ptos	50 Ptos	75 Ptos	100 Ptos
<b>Grado de cumplimiento de resultados</b>				X
<b>Cumplimiento Plan de Trabajo</b>			X	

### Observaciones y comentarios

Al igual que en el punto 1.3 de Metodología y Plan de Trabajo, es necesario indicar que se deberían haber hecho crianzas más numerosas del parasitoide y liberaciones más masivas.

El total actualizado de sitios de liberación se pueden encontrar en el libro de Baldini, Cogollor, Sartori y Aguayo (Control biológico de plagas forestales de importancia biológica en Chile, feb., 2006).

## Factor 3                      EVALUACIÓN DE IMPACTO GLOBAL

### 3.1 Impacto sobre los Recursos Agropecuarios

Criterios	Deficiente	Regular	Bueno	Muy Bueno
	25 Ptos	50 Ptos	75 Ptos	100 Ptos
<b>Recursos silvoagropecuarios</b>			X	
<b>Recursos Naturales y Medio Ambiente</b>				X
<b>Sistema productivo</b>		X		


### Observaciones y comentarios

Crianzas y liberaciones más masivas (con el financiamiento correspondiente) aumentarían el éxito de este programa de control biológico.

El efecto sobre la comunidad habría sido mayor si se hubieran hecho liberaciones en diversas áreas con eucaliptos, incluyendo la zona centro norte.

### 3.2 Impacto global para los próximos 5 años.

Criterios	Deficiente	Regular	Bueno	Muy Bueno
	25 Ptos	50 Ptos	75 Ptos	100 Ptos
<b>Sustentabilidad</b>				X
<b>Aumento de competitividad</b>				X
<b>Potenciación de nuevos negocios</b>				X
<b>Aumento de empleo</b>			X	

	<b>FORMULARIO EVALUACION EXPOST DE PROYECTO</b>	FONDO DE MEJORAMIENTO DEL PATRIMONIO SANITARIO
--	---	---

### Observaciones y comentario

CPF ha continuado desarrollando crianzas y liberaciones del parasitoide entre las empresas participantes.

### 3.3 Capacitación

Criterios	Deficiente	Regular	Bueno	Muy Bueno
	25 Ptos	50 Ptos	75 Ptos	100 Ptos
Capacitación		X		

### Observaciones y comentarios

La capacitación y divulgación se debe mejorar y aumentar, mediante días de campo y seminarios demostrativos, efectuados en distintas localidades donde existe *Phoracantha* (sin descuidar la zona centro-norte, donde la plaga puede desarrollar dos generaciones en la temporada).

## Factor 4. EVALUACIÓN ECONÓMICA DEL PROYECTO.

### 4.1 Impacto económico social

Criterios	Deficiente	Regular	Bueno	Muy Bueno
	25 Ptos	50 Ptos	75 Ptos	100 Ptos
Aumento de empleo			X	
Aumento de las exportaciones	No aplicable			
Aumento de competitividad				X
<b>Evaluación Económica Social</b>				<b>X</b>

### Observaciones y comentarios

Hubo más empleo calificado para ejecutar el proyecto y probablemente seguirá esta tendencia en la medida que el control y detección de *Phoracanta* spp. se mantenga.

El proyecto per-sé no generó más exportaciones. Sin embargo, su ejecución permite consolidar la producción y exportación del sector maderero, por cuanto no se detectó la caída en producción de madera de eucalipto por efecto de *Phoracanta* spp., objeto de este estudio.

Desde esa perspectiva, suponiendo que el control biológico a partir del parásito *Avetianella* contribuyó a la mantención del nivel productivo, el impacto es positivo sobre los recursos forestales, al menos en el lapso en que se realizó la medición. En este sentido hay mayor competitividad.

El impacto económico-social es positivo, por cuanto el VAN (8%) incremental arrojó una cifra de \$4.590.000.000 y una TIR de 53,26%.

### 4.2 Impacto económico

EMPRESA EVALUADORA: BUREAU VERITAS CHILE S.A.	EVALUADOR TECNICO: Jaime Araya C., Ing. Agrónomo, U. de Chile. EVALUADORA FINANCIERA: Ana Maria Pino, Ing. Alimentos U. de Chile.	Página 5 de 8
--	--	---------------

Criterios	Deficiente	Regular	Bueno	Muy Bueno
	0 a 25 Ptos	26 a 50 Ptos	51 a 75 Ptos	76 a 100 Ptos
Evaluación del proyecto inicial				X
Evaluación del proyecto ejecutado				X

**Observaciones y comentarios**

En este caso los ejecutores incluyeron una detallada memoria de cálculo que sostiene la evaluación de beneficios y costos, considerando un horizonte de 11 años, en la situación sin proyecto y de 14 años en la situación con proyecto. La superficie de impacto se establece en 20.000 ha de plantación, estimándose el aumento (o reducción de pérdida) de la producción de eucalipto por efecto del control biológico de la plaga. El supuesto fundamental que se explicita es que en la situación sin proyecto ocurre un pérdida de 7% del volumen de cosecha, lo que es impedido por el control preventivo que propone el proyecto. Sin embargo la revisión del castigo en rendimiento e ingresos en el año terminal (año 14 del flujo) revela que los cálculos fueron realizados suponiendo una caída en producción del 0%.

En la presentación original de los ejecutores, se plantean dos flujos, para la situación sin proyecto y con proyecto, sin agregar un flujo incremental.

En el proyecto no se planteó la tasa de descuento con que se evalúa, sin embargo, el valor del VAN informado de \$ 21.318,7 millones, esto implica que se descontó desde el primer flujo (la inversión) a una tasa entre 12% y 13% y que el cálculo se efectuó a partir de los flujos de la situación con proyecto y no de la situación incremental como debió efectuarse. Asimismo, lo normal es que el flujo de inversión no se descuenta y en este caso se hizo.


El error de no considerar el flujo incremental determinó reconstituir el flujo de caja del proyecto, considerando además un horizonte de evaluación de 11 años, obteniendo valores muy diferentes a los de los indicadores proporcionados por los ejecutores.

Asimismo, para una cabal evaluación económica ex - ante y ex -post del proyecto y sus flujos incrementales, se corrigió monetariamente considerando la variación inflacionaria entre 1999 y 2006 (1UF = \$ 14.640 en 1999 a 1 UF = \$ 17.970, 2006).

De acuerdo con lo anterior, para la situación incremental, en el Cuadro 2, se han recalculado los indicadores de rentabilidad presentados originalmente en la propuesta, considerando los valores de la planilla de cálculo que los ejecutores adjuntaron y adicionalmente se ha procedido a su corrección monetaria suponiendo que el proyecto se iniciara en el momento actual (2006).


**Cuadro 2. Indicadores de rentabilidad**

	incremental 1999	incremental 2006
<b>VAN (12 %) (MM\$)</b>	2.454,27	3.012,52
<b>TIR (%)</b>	53,13%	53,13%
<b>VAN (12%) / Inversión</b>	30,20	30,20
<b>VAN / Aporte fondo SAG</b>	49,33	49,33
<b>Relación B/C</b>	31,20	31,20

	<b>FORMULARIO EVALUACION EXPOST DE PROYECTO</b>	FONDO DE MEJORAMIENTO DEL PATRIMONIO SANITARIO
--	---	---

Obsérvese que el VAN12% muestra un valor significativamente inferior al planteado por los ejecutores en su propuesta inicial y que por efecto de la corrección monetaria sólo el VAN aumenta y el resto de los indicadores permanece constante como era de esperar.

EMPRESA EVALUADORA: BUREAU VERITAS CHILE S.A.	EVALUADOR TECNICO: Jaime Araya C., Ing. Agrónomo, U. de Chile. EVALUADORA FINANCIERA: Ana Maria Pino, Ing. Alimentos U. de Chile.	Página 7 de 8
--	--	---------------

	<b>FORMULARIO EVALUACION EXPOST DE PROYECTO</b>	FONDO DE MEJORAMIENTO DEL PATRIMONIO SANITARIO
---	---	---

## Porcentajes de la Evaluación

### Factor 1 Ponderación Puntos Logrado

#### Calidad Técnica del proyecto

**Valor total del Factor** **25%** **24.2 %**

1.1.- Objetivos y Resultados	10%	100	10
1.2.- Fundamentos del proyecto	5%	100	5
1.3.- Metodología y plan de trabajo	10%	91.7	9.2

### Factor 2 Ponderación Puntos Logrado

#### Cumplimiento Técnico del proyecto

**Valor total del Factor** **30%** **28.1 %**

2.1.- Objetivos	15%	100	15
2.2.- Resultados	15%	87.5	13.1

### Factor 3 Ponderación Puntos Logrado

#### Evaluación de Impacto

**Valor total del Factor** **25%** **19.4 %**

3.1.- Impacto sobre los recursos Agropecuarios	10%	75	7.5
3.2.- Impacto para los próximos cinco años	10%	93.7	9.4
3.3- Capacitación	5%	50	2.5

### Factor 4 Ponderación Puntos Logrado

#### Evaluación Económica

**Valor total del Factor** **20%** **19.2 %**

4.1.- Impacto económico social	10%	91.6	9.2
4.2.- Impacto económico	10%	100	10

**Puntaje Total = (24.2 % + 28.1 % + 19.4 % + 19.2 %) = 90.9**

EMPRESA EVALUADORA: BUREAU VERITAS CHILE S.A.	EVALUADOR TECNICO: Jaime Araya C., Ing. Agrónomo, U. de Chile. EVALUADORA FINANCIERA: Ana Maria Pino, Ing. Alimentos U. de Chile.	Página 8 de 8
--	--	---------------