



## **Proyectos de Investigación y Desarrollo**

**2008 - 2015**



<b>NOMBRE PROYECTO</b>	<b>Control Biológico de escarabajos de la corteza del Pino en Chile</b>		
<b>FONDO CONCURSABLE</b>	INNOVA BIO BIO	<b>AÑO DE INICIO</b>	2008
<b>EJECUTOR O COEJECUTOR</b>	CPF S.A. – SAG	<b>DURACIÓN</b>	44 meses
<b>OBJETIVO</b>	Contribuir en forma significativa a controlar con un método ambientalmente aceptable el problema de la presencia de escarabajos de la corteza presentes en el país y que involucran las maderas de exportación, para evitar el cierre de mercados o la pérdida de embarques.		
<b>RESULTADOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinación de la curva de vuelo por especie de los escarabajos de la corteza (<i>Hylurgus ligniperda</i>, <i>Hylastes ater</i> y <i>Orthotomicus laricis</i>) en sectores de plantaciones cosechadas, canchas de acopio de madera, recintos industriales y puerto, establecidos en la Regiones del Maule, Bío Bío, Araucanía y Los Ríos.</li> <li>• Trampas de embudo de 8 conos puestas a 20 cm del suelo el vaso recolector captura más que puesta a 1,3 m.</li> <li>• Se concluye que no es factible la implementación de un programa de control biológico clásico para el manejo del escarabajo de la corteza <i>Hylurgus ligniperda</i> con los parasitoides recolectados; <i>Rhopalicus tutela</i>, <i>Roptrocercus xylophagorum</i> y <i>Coeloides bostrichorum</i>.</li> <li>• De los resultados obtenidos en el conocimiento de la entomofauna de <i>Araucaria araucana</i> y de las prospecciones realizadas en <i>Pinus radiata</i> en sectores donde convive con <i>A. araucana</i> por más de 40 años, podemos concluir que esta estrategia de control biológico conservacionista no sería factible de llevar a cabo, debido a la poca eficiencia y presencia de los biocontroladores del complejo de escarabajos de <i>A. araucana</i>.</li> </ul>		



<b>NOMBRE PROYECTO</b>	<b>Desarrollo del Control etológico y biológico para escarabajos de la corteza del pino</b>		
<b>FONDO CONCURSABLE</b>	FONDO SAG	<b>AÑO DE INICIO</b>	2008
<b>EJECUTOR O COEJECUTOR</b>	CPF S.A. – SAG	<b>DURACIÓN</b>	48 meses
<b>OBJETIVO</b>	Desarrollar un sistema de monitoreo y control biológico de <i>Hylurgus ligniperda</i> e <i>Hylastes ater</i> basado en el uso de semioquímicos y hongos entomopatógenos, con el fin de reducir la presencia de estos escolítidos en puertos y recintos forestales.		
<b>RESULTADOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mediante la técnica de electroantenografía, se confirmó la capacidad de <i>Hylurgus ligniperda</i> para detectar a su hospedero a través de las sustancias químicas emitidas por éste.</li> <li>• Se observó una mayor estimulación eléctrica de las antenas con verbenol, verbenona y canfeno, y en los bioensayos olfativos los extractos de corteza, madera y volátiles, fueron atrayentes para machos y hembras de <i>Hylurgus ligniperda</i>.</li> <li>• Se observó una alta especificidad de los compuestos: 3-careno: 72% de lo capturado es <i>H. ligniperda</i> y Verbenol: 76% de lo capturado es <i>H. ligniperda</i>.</li> <li>• Al mezclar 3-careno con <math>\alpha</math> y <math>\beta</math>-pineno la proporción de captura de <i>H. ligniperda</i> disminuye de un 72% a un 48% y al mezclar Verbenol con <math>\alpha</math> y <math>\beta</math>-pineno la proporción de captura de <i>H. ligniperda</i> disminuye de un 76% a un 39%.</li> <li>• De 98 cepas de hongos entomopatogenos (HEP) evaluadas se seleccionaron 4 de ellas: <i>Beauveria bassiana</i> B174 y <i>Metarhizium anisopliae</i> M614, M163, M45. Siendo la cepa M614 la que presenta los mejores resultados. En laboratorio las DL50 y DL90 de HEP más efectivos fluctúan entre 106 y 108 conidias mL<sup>-1</sup>.</li> <li>• Es factible inocular superficialmente una troza de pino, para que el insecto se contamine al ingresar a través de la corteza y se multiplique el hongo en el interior de la galería.</li> <li>• No se observa repelencia por parte de los insectos hacia las trozas o cortezas inoculadas con HEP, excepto con dosis altas.</li> <li>• El mayor problema del uso de HEP es la gran susceptibilidad del hongo a la radiación solar.</li> </ul>		



<b>NOMBRE PROYECTO</b>	<b>Estudio de la Saprogénesis de <i>Phytophthora pinifolia</i>, posible agente causal del Daño Foliar del Pino (DFP)</b>		
<b>FONDO CONCURSABLE</b>	-----	<b>AÑO DE INICIO</b>	2008
<b>EJECUTOR O COEJECUTOR</b>	BIOCAF LTDA.	<b>DURACIÓN</b>	6 meses
<b>OBJETIVO</b>	Determinar en qué estado y sobre que substrato ocurre la fase inactiva como patógeno de <i>P. pinifolia</i> y determinar si especies nativas la albergan.		
<b>RESULTADOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>P. pinifolia</i> puede causar marchitamiento apical de plantas de pino entre dos y cuatro años, bajo condiciones naturales, surgiendo su presencia en crecimientos de la temporada en brotes de ramas.</li> <li>• Las hojas muertas y decoloradas por <i>P. pinifolia</i> albergan estructuras del hongo que le permiten infectar cebos de <i>Rhododendron</i> sp. indicando que DFP puede originarse desde acículas muertas la temporada anterior.</li> <li>• El resultados, negativo hasta la fecha, de presencia de especies de <i>Phytophthora</i> en especies nativas que crecen en la inmediata vecindad de rodales afectados por DFP o bajo el dosel de tales rodales y que puedan ser el origen de <i>P. pinifolia</i>, no significa necesariamente que haya que descartar un origen nativo de esa especie.</li> </ul>		



<b>NOMBRE PROYECTO</b>	<b>Desarrollo de Herramientas biotecnológicas para el control de <i>Fusarium circinatum</i> en viveros de <i>Pinus radiata</i></b>		
<b>FONDO CONCURSABLE</b>	INNOVA BIO BIO	<b>AÑO DE INICIO</b>	2009
<b>EJECUTOR O COEJECUTOR</b>	U. DE C. - CPF S.A.	<b>DURACIÓN</b>	36 meses
<b>OBJETIVO</b>	Desarrollar un bioproducto innovador, eficaz, eficiente y ambientalmente compatible, para el control de <i>F. circinatum</i> en la producción de plantas de <i>P. radiata</i> , que permita una reducción de pérdidas económicas para el sector forestal.		
<b>RESULTADOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Después de los ensayos realizados, tanto in vitro como in vivo (invernadero y vivero), fueron seleccionadas un conjunto de 12 cepas de hongos que obtuvieron los mejores resultado de control de <i>F. circinatum</i>, destacándose 2 cepas por una mayor actividad de biocontrol (CBF 1689 y CBF 2120).</li> <li>• También, se implementó el método de producción masal de estos hongos, correspondiendo a fermentación sólida.</li> </ul>		



<b>NOMBRE PROYECTO</b>	<b>Epidemiología del Daño Foliar del Pino DFP y ciclo biológico de <i>P.pinifolia</i>. Bases para una estrategia de control integrado</b>		
<b>FONDO CONCURSABLE</b>	INNOVA BIO BIO	<b>AÑO DE INICIO</b>	2009
<b>EJECUTOR O COEJECUTOR</b>	U. DE C. – CPF S.A.	<b>DURACIÓN</b>	32 meses
<b>OBJETIVO</b>	Caracterizar el ciclo biológico y epidemiología de <i>Phytophthora pinifolia</i> , para establecer las bases para el manejo integrado del DFP en plantaciones de <i>Pinus radiata</i> , con el fin de reducir las pérdidas económicas para el sector forestal.		
<b>RESULTADOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrolló un método específico de detección de <i>P. pinifolia</i>, utilizando un par de partidores (DFP2) para PCR convencional.</li> <li>• Desarrollo de tinción para la detección de estructuras características de género de <i>Phytophthora</i> fueron azul de tripan 0,001% y calcofuor 0,001%.</li> <li>• Desarrollo método de producción de inóculo de <i>P. pinifolia</i> y protocolo de inoculación.</li> <li>• Protocolo de microscopía epifluorescencia.</li> <li>• Protocolo de cebos para la detección de <i>P. pinifolia</i> desde distintos substratos (suelo mineral, litera, etc.).</li> <li>• Determinación de aspectos básicos de la patogenicidad de <i>P.pinifolia</i></li> </ul>		



<b>NOMBRE PROYECTO</b>	<b>Estudios de Patogenicidad, observación y duración del período de Neonectria</b>		
<b>FONDO CONCURSABLE</b>	-----	<b>AÑO DE INICIO</b>	2010
<b>EJECUTOR O COEJECUTOR</b>	BIOCAF LTDA.	<b>DURACIÓN</b>	10 meses
<b>OBJETIVO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar la presencia de <i>Acremonium</i> sp. sobre los cortes de poda o sobre los canchales y estimar la frecuencia con que ocurre.</li> <li>• Determinar cuál es la duración del período, en que el muñón de poda (sitio de infección) permanece susceptible a la penetración y establecimiento de <i>Neonectria fuckeliana</i>.</li> <li>• Probar la consistencia de diferentes métodos de inoculación sobre árboles recién podados, de 4 o 5 años en plantación.</li> </ul>		
<b>RESULTADOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los resultados de todas las observaciones en terreno, que incluyeron 225 muñones con presencia de peritecios, (promedio 2,29 muñones/árbol) fueron negativas para la presencia de <i>Acremonium</i> sp.</li> <li>• <i>Acremonium</i> sp. no juega un rol importante en la ocurrencia del “revirado” del pino en el país.</li> <li>• El muñón de poda permanece susceptible a la infección por <i>Neonectria fuckeliana</i>, durante un periodo mayor a un mes. Lo que implicaría que los tratamientos de protección deberían tener alta residualidad. Es altamente posible que el periodo de susceptibilidad dependa de las condiciones del medio.</li> <li>• El método de inoculación con exposición del cambium es eficiente sea con suspensión de esporas o con disco de micelio. Esto hace preferible usar suspensión de esporas como inóculo en eventuales pruebas de resistencia, ya que la concentración del inóculo puede permanecer más constante comparado con el disco de micelio.</li> </ul>		



<b>NOMBRE PROYECTO</b>	<b>Efecto del daño de <i>Sirex noctilio</i> en el contenido de humedad y densidad básica de la madera de pino radiata</b>		
<b>FONDO CONCURSABLE</b>	-----	<b>AÑO DE INICIO</b>	2012
<b>EJECUTOR O COEJECUTOR</b>	BIOFOREST S.A.	<b>DURACIÓN</b>	13 meses
<b>OBJETIVO</b>	Determinar el efecto de la presencia del hongo en el contenido de humedad (CH), densidad básica (DB) y aspecto (A), de la madera atacada por <i>Sirex noctilio</i> .		
<b>RESULTADOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No se observó un efecto significativo del ataque de <i>Sirex noctilio</i> sobre el CH y la DB de la madera a nivel promedio por árbol.</li> <li>• El CH disminuye significativamente en los rollizos centrales de árboles atacados por <i>Sirex</i>, los que además concentran el mayor IEL (índice de estado larval larvas/m<sup>3</sup>).</li> <li>• En los rollizos centrales se observó la mayor proporción de madera manchada. En la última medición, la madera manchada por <i>Amylostereum areolatum</i> superó el 20%, como promedio, en todos los rollizos obtenidos a una altura superior al 10% de la altura total del árbol (&gt;5 m).</li> </ul>		





<b>NOMBRE PROYECTO</b>	<b>Fortalecimiento del Sector Forestal mediante el diseño e implementación de un sistema de vigilancia temprana para el manejo integrado de la plaga <i>Sirex noctilio</i>, basado en el uso de semioquímicos</b>		
<b>FONDO CONCURSABLE</b>	<b>INNOVA CHILE</b>	<b>AÑO DE INICIO</b>	<b>2012</b>
<b>EJECUTOR O COEJECUTOR</b>	<b>CPF S.A. - INIA</b>	<b>DURACIÓN</b>	<b>34 meses</b>
<b>OBJETIVO</b>	Desarrollar un sistema de vigilancia temprana para la avispa taladradora de los pinos, <i>Sirex noctilio</i> , basado en el uso de compuestos químicos naturales que median la interacción plaga-hospedero, con el fin de fortalecer el manejo integrado de la plaga.		
<b>RESULTADOS</b>			