

***Sirex noctilio* en Chile: Monitoreo y Detección**

**Claudio Goycoolea Prado
Gerente
CPF S.A.**

25 de Mayo 2015



Fortalecimiento del sector forestal mediante el diseño e implementación de un sistema de vigilancia temprana para el manejo integrado de la plaga *Sirex noctilio*, basado en el uso de semioquímicos. Proyecto Innova Chile 12BPC2-13355

Taxonomía

- Orden: **Hymenoptera**
- Familia: **Siricidae**
- Genero: ***Sirex***
- Especie: ***Sirex noctilio* Fabricius**

Hembra



Macho



Adulto de *Sirex noctilio*

- Largo adulto: 0,3 a 3,6 cm.



Hembra



Macho

Algunas características

- **Hospederos:** *Pinus spp.*, *Picea*, *Abies spp.*
- **Ataca solo árboles vivos.**
- **Edades más susceptibles; rodales 10-25 años.**
- **Favorece el ataque de *Sirex noctilio*:**
 - **Árboles suprimidos o debilitados.**
 - Altas temperaturas.
 - Déficit hídrico.
 - Bosques quemados.
 - Árboles quebrados.

Distribución mundial



Distribución mundial

El flujo comercial existente con otros países aumenta el riesgo de ingreso de plagas y enfermedades.

Ingreso de *Sirex noctilio* a un país o región:

- Embalajes de madera.
- Vuelo propio desde país vecino.
- Trozos de madera infestados.
- Transporte accidental del individuo.

Detección *S. noctilio* en Chile

1990: Inicio programa nacional de detección temprana

2011 REGIÓN DEL MAULE

2009 REGIÓN DEL BÍO BÍO

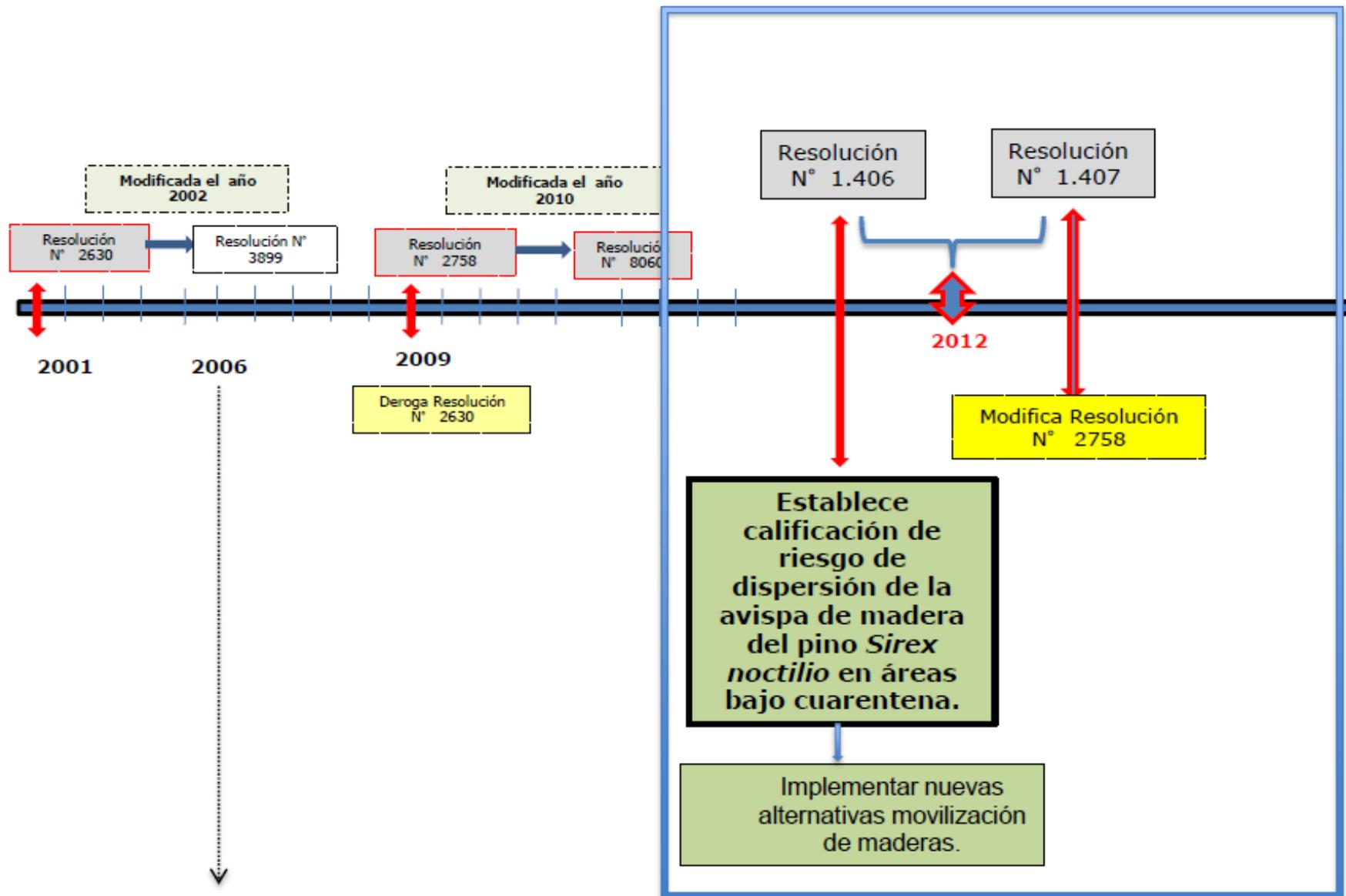
2002 REGIÓN DE LA ARAUCANÍA

2001 REGIÓN VALPARAÍSO
ERRADICADA

2014 REGIÓN METROPOLITANA

2001 REGIÓN DE LOS LAGOS

2001 REGIÓN DE LOS RÍOS



CONTENSIÓN Y SUPRESIÓN

Área cuarentenada de *Sirex noctilio*



Océano Pacífico



Forta
vigila
semic

na de
so de

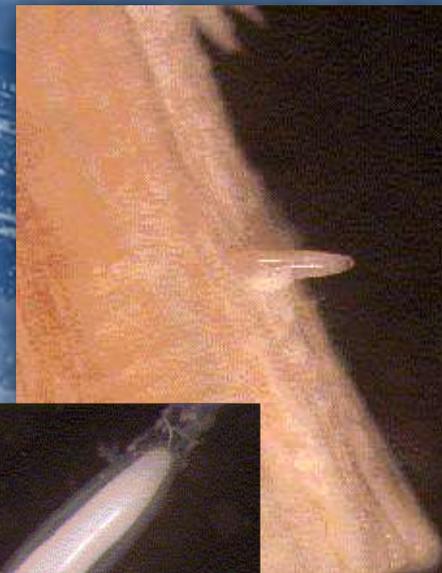
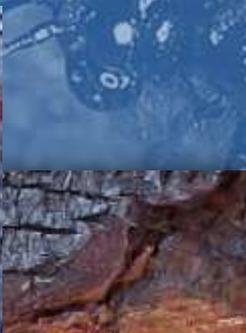
Ovipostura de *Sirex noctilio*



Ovipostura de *Sirex noctilio*



- Mucus fitotóxico
- *Amylostereum aerolatum*
- Huevo (Cantidad: 50 a 500 por hembra)



Estadío larval

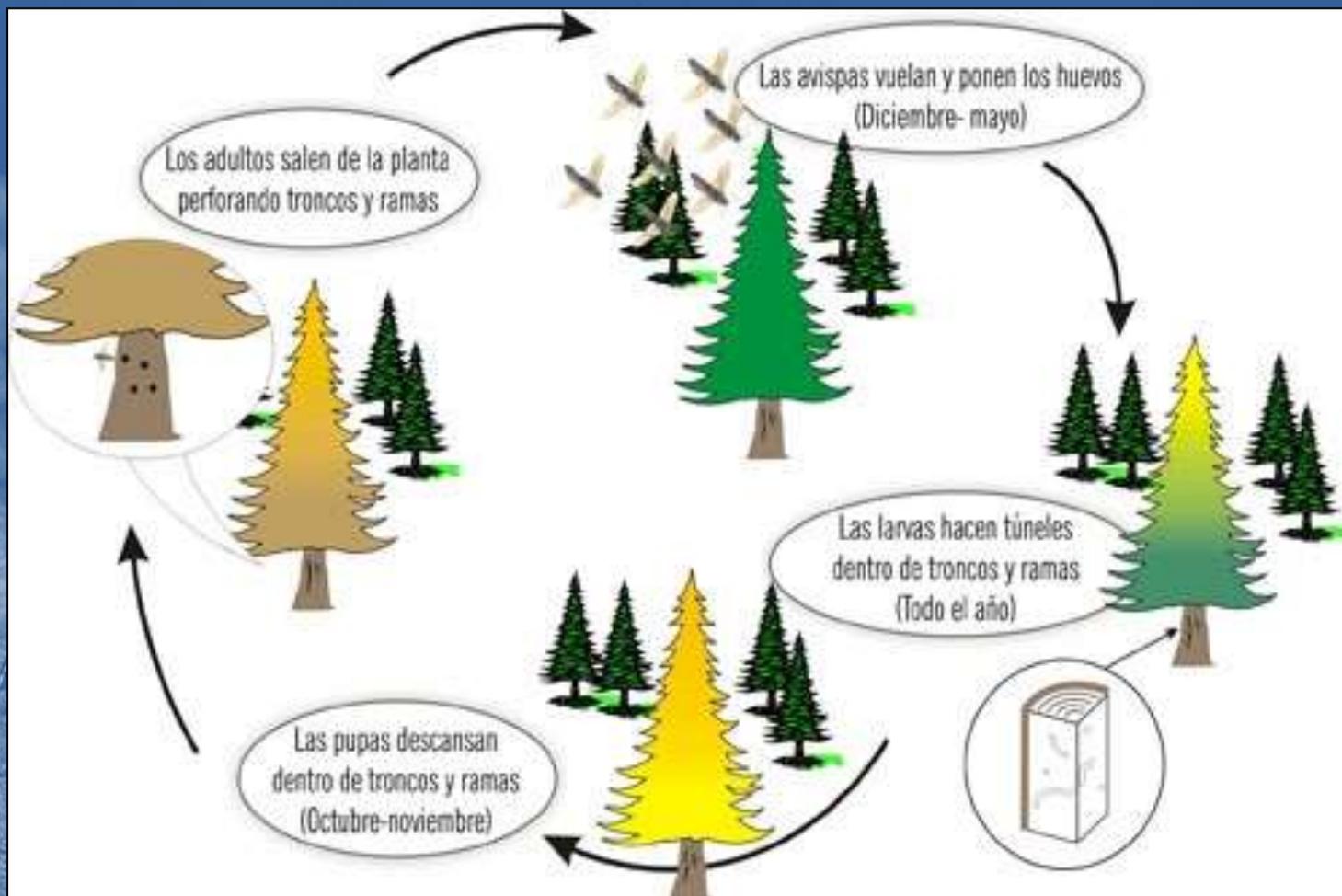
- Se encuentran todo el año.
- Normalmente presentan de 6 a 7 estadíos.
- Se ha detectado de 3 hasta 12 estadíos.
- Las larvas en primeros estadíos se alimentan de *Amylostereum aerolatum*.



Pupación (metamorfosis)

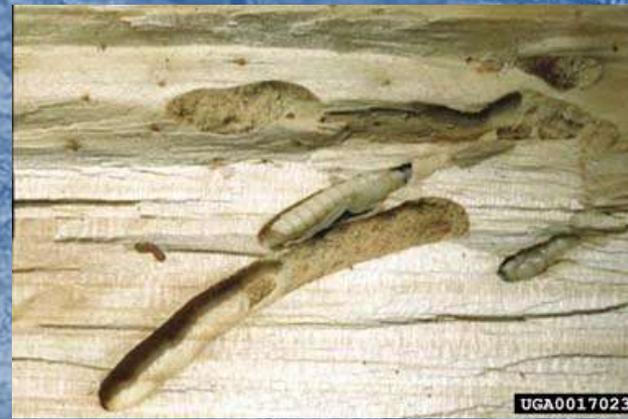
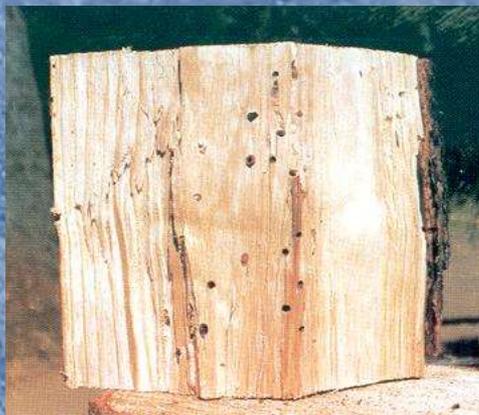


Ciclo Biológico de *Sirex noctilio*



- El ciclo biológico normalmente es de 1 año, pero pueden darse ciclos de 3 meses a 3 años.

Daño en la Plantación



Daño por emergencia - *Sirex noctilio*

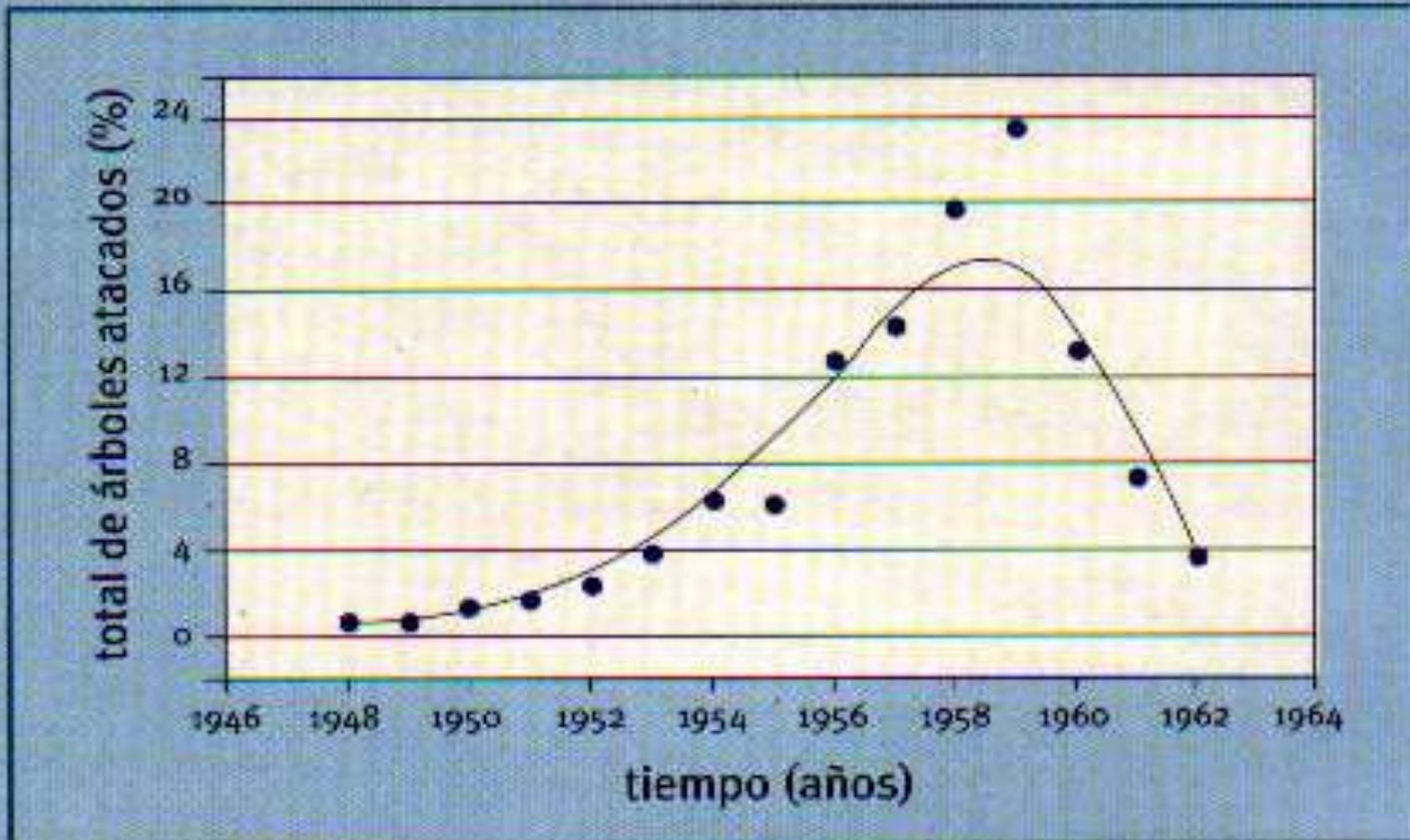


Daño por la alimentación de larvas

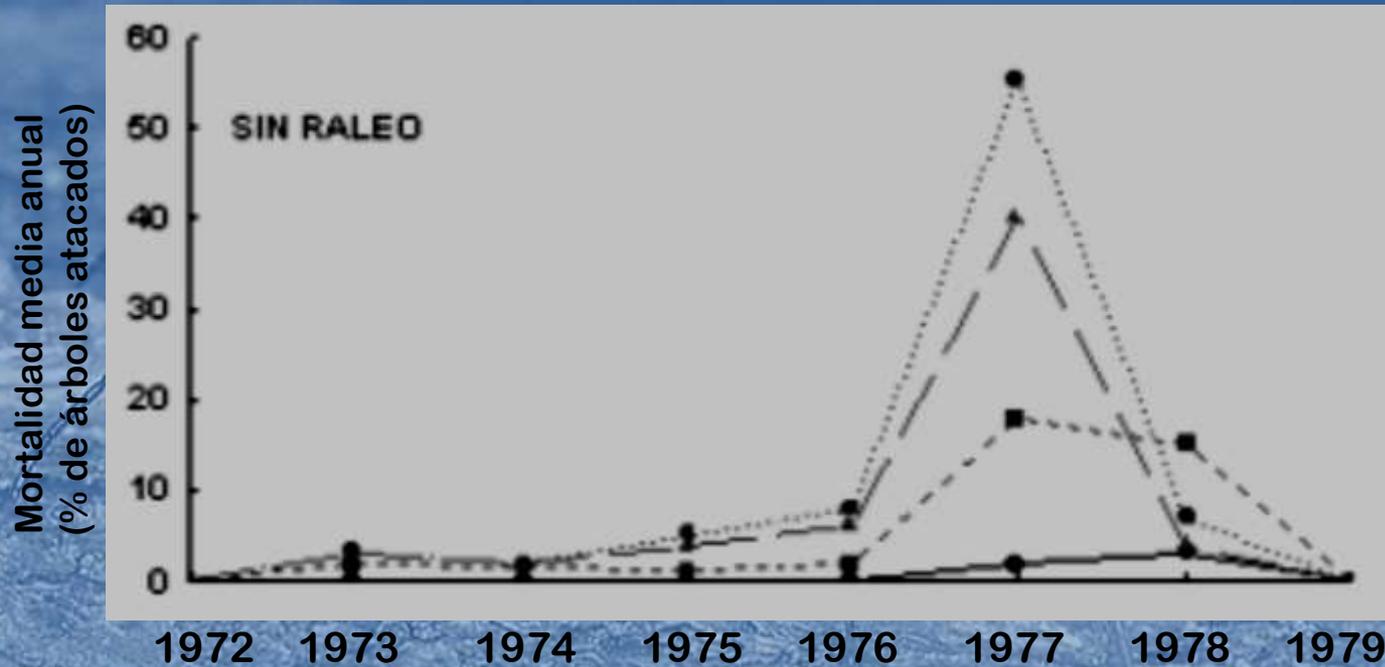


Incremento poblacional

Figura 1. Incidencia anual de *Sirex noctilio* en plantaciones de *Pinus radiata* en Pitwater, Tasmania (Madden, 1988). Nótese la magnitud del daño producido durante el estallido en el período 1954-1959

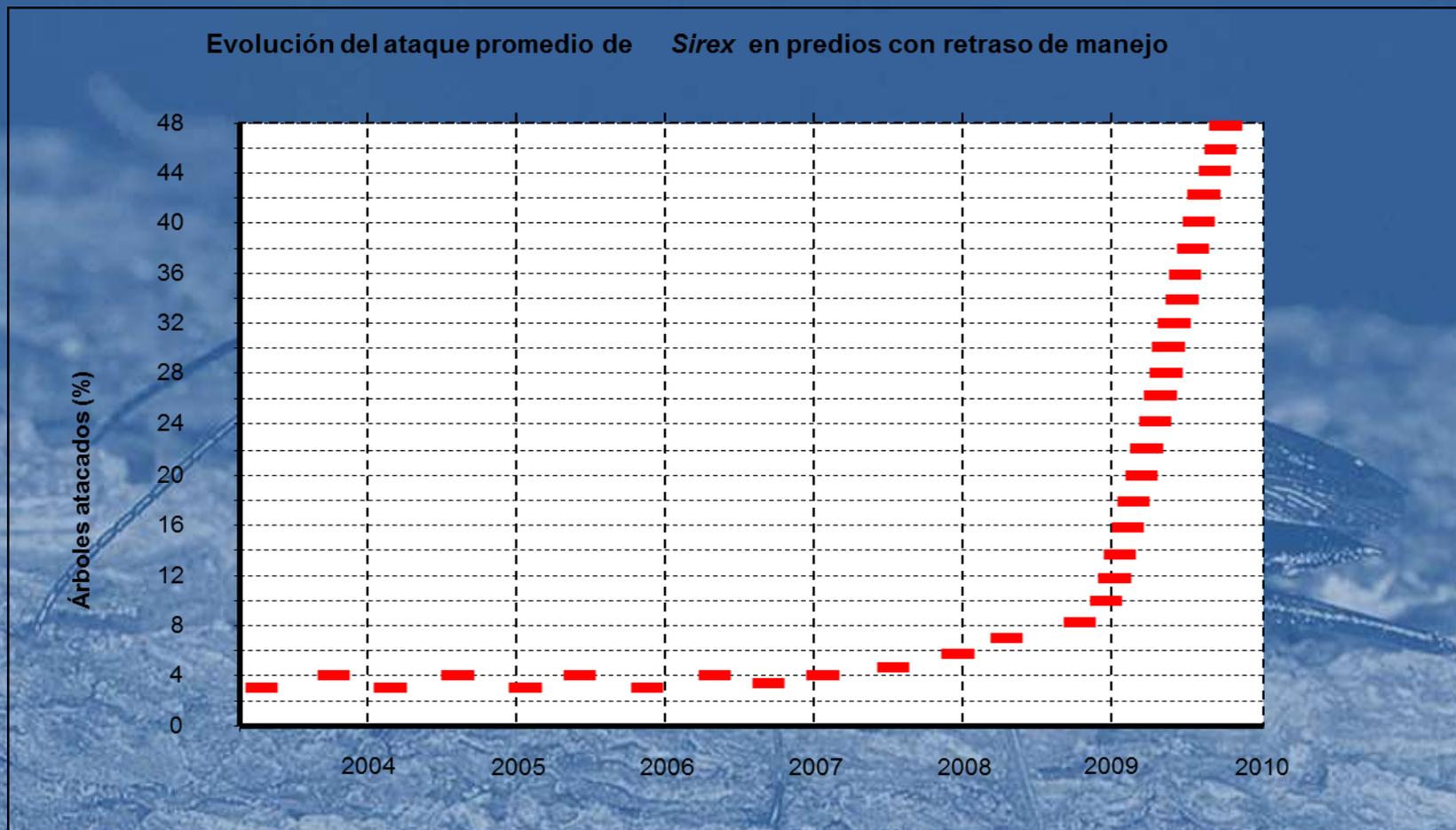


Incremento poblacional



(Adaptado de Neumann et al., 1987)

Bosques de La Plata - Argentina



El ataque pasó de 3 – 8% de árboles atacados hasta un 47 %
Años 2008 y 2009 se produjo sequía estival

Daño económico - *Sirex noctilio*

- **Pérdida de volúmenes** por muerte de árboles y disminución de la calidad de la madera.
- **Aumento de costos** de producción por aplicación de programas de detección y control de la plaga.
- **Posibles efectos en el comercio internacional** (aplicación de tratamientos cuarentenarios a los productos de exportación).

Potencial de daño en plantaciones

- Nueva Zelanda, en los años 70, las pérdidas fueron de un 30% de los árboles en 120.000 ha.
- Al sur de Australia, en el periodo 1987-1989, hubo pérdidas evaluadas en US\$ 8.5 millones.
- Brasil y Uruguay se ha observado en algunos rodales pérdidas de hasta 60% de los árboles.

Condiciones que favorecen el desarrollo de *Sirex noctilio*

■ **CONDICIONES SILVÍCOLAS (árboles debilitados)**

- Competencia excesiva por alta densidad
- Podas altas
- Raleos en primavera – verano (periodo de vuelo de *Sirex*)
- Cosechas cercanas a la plantación en primavera - verano
- Daño mecánico a árboles del rodal
- Rodales altamente afectados por *Dothistroma pini*
- Suelos con baja retención de agua (estrés hídrico)
- Árboles dañados por incendio

■ **ZONA DE ESTABLECIMIENTO DE LA PLANTACIÓN**

- Zonas con veranos secos (estrés hídrico)
- Cambios en el régimen hídrico (estrés hídrico)

■ **FALTA DE ENEMIGOS NATURALES**

- Sin regulación del crecimiento poblacional de la plaga

Criterios para definir áreas de riesgo

1.- EDAD

- Edades más Susceptibles; rodales 10-25 años
 - DAP mínimo de daño 5 cm.
 - DAP más susceptibles 10 - 30 cm
 - DAP máximo de daño: no tiene limite.

2.- MANEJO

- Alta Densidad > 1000 arb/ha (árboles suprimidos)
- Podas, Raleos y Cosechas en épocas estivales

3.- ESTRÉS HÍDRICO

- Zonas con déficit de precipitaciones en época estival, combinado con altas T° y baja Humedad Relativa.
- Áreas con desequilibrios en la disponibilidad de agua del perfil.

Criterios para definir áreas de riesgo

4.- SITIO

- Indicador relacionado a la nutrición y su impacto en el vigor de los árboles
 - IS <22 m Riesgo Alto
 - IS >22 y <26 m Riesgo Medio
 - IS >26 m Bajo Riesgo

5.- RODALES CON ÁRBOLES DAÑADOS POR INCENDIOS

6.- RODALES CERCANOS A ARRIBO Y ACOPIO DE MADERA DE EMBALAJE (Puertos, Aeropuertos y Complejos Industriales)

Monitoreo

OBJETIVO:

**Detectar precozmente la
plaga - *Sirex noctilio***



Fortalecimiento del sector forestal mediante el diseño e implementación de un sistema de vigilancia temprana para el manejo integrado de la plaga *Sirex noctilio*, basado en el uso de semioquímicos. Proyecto Innova Chile 12BPC2-13355

Monitoreo Aéreo

- Vuelo con observación visual o por fotografía digital.
 - Detección mínima 1-5 % de árboles atacados.
 - No se detectan poblaciones menores debido a que la plaga comienza a atacar árboles suprimidos que son cubiertos por la copa de los árboles dominantes y codominantes.



Monitoreo Terrestre

- Prospecciones visuales orientadas hacia áreas y plantaciones más susceptibles.
- Se recorre la plantación buscando árboles con sintomatología de ataque de *Sirex noctilio*:
 - Árbol marchito con acículas puestas.
 - Orificios de emergencia.
 - Gotas de resina.
 - Galerías en la madera.
 - Larvas, pupas o adultos.
- El árbol sospechoso debe voltearse, trozarse y de encontrarse signos deben ser enviados al SAG para su identificación.

Monitoreo por parcelas cebos

Parcela Cebo:

- Está constituida por un grupo de 5 a 10 árboles, a los cuales se les aplica un herbicida para debilitarlos y hacerlos más susceptibles al ataque de la plaga.
- Los árboles deben tener 10 a 20 cm de DAP si se utilizarán solo para detección y 15 a 25 cm de DAP si se utilizarán además para el control biológico con *Deladenus siricidicola*.

Época de Instalación:

- Principalmente noviembre, ya que los árboles deben estar debilitados en el periodo de vuelo de *Sirex noctilio*.

Monitoreo por parcelas cebos



Instalación de Parcelas cebos:

- Utilizar el herbicida Picloram o Dicamba.
- Comenzar realizando el primer corte con un machete, a unos 80 cm del suelo, en la corteza con un ángulo de 45° . Los siguientes cortes, uno cada 10 cm de perímetro a la altura del cuello, deben ir rodeando el tronco en forma helicoidal.
- En cada corte debe agregarse con una jeringa 1 a 2 ml del herbicida por cada 10 cm de perímetro a la altura del cuello.
- No debe instalarse una parcela cebo con lluvia, debido a que se puede diluir y escurrir por la corteza el herbicida.
- Las Parcelas Cebos fuera del área cuarentenada deben incorporarse en el sistema SISVEG que administra el SAG.

Monitoreo por parcelas cebos

Ubicación de las parcelas cebos:

- Cerca de bordes de rodales.
- En rodales con IS menor a 30m.
- En cortinas cortavientos con limitaciones de crecimiento.
- En rodales dañados por incendios.



Número de grupos a ser instalados:

- Nivel de **Riesgo Alto** : 1 Parcela cebo cada 2 – 3 km.
- Nivel de **Riesgo Medio**: 1 Parcela cebo cada 3 - 5 km.
- Nivel de **Riesgo Bajo** : 1 Parcela cebo cada 5 -10 km.

Estimación de la cantidad de árboles usados en la instalación de Parcelas Cebos en Chile

Año	PC Instaladas SAG		PC Instaladas Empresas Sócias de CPF S.A.		Instalación PC Total	
	Cantidad	Árboles PC	Cantidad	Árboles PC	Cantidad	Árboles PC
2001	114	570	114	570	228	1.140
2002	453	2.265	114	570	567	2.835
2003	666	3.330	537	4.160	1.203	7.490
2004	881	4.405	735	6.205	1.616	10.610
2005	902	4.510	878	6.900	1.780	11.410
2006	1.708	8.540	1.048	8.500	2.756	17.040
2007	1.918	9.590	1.038	8.245	2.956	17.835
2008	1.938	9.690	940	7.300	2.878	16.990
2009	1.980	9.900	1.401	8.910	3.381	18.810
2010	1.821	9.105	2.187	12.970	4.008	22.075
2011	1.557	7.785	2.197	12.920	3.754	20.705
2012	1.787	8.935	2.062	10.310	3.849	19.245
2013	1.590	7.950	2.347	11.705	3.937	19.655
2014	1.510	7.550	2.294	11.510	3.804	19.060
TOTAL	18.825	94.125	17.892	110.775	36.717	204.900

Corresponde aproximadamente a 150 ha de plantación



Fortalecimiento del sector forestal mediante el diseño e implementación de un sistema de vigilancia temprana para el manejo integrado de la plaga *Sirex noctilio*, basado en el uso de semioquímicos. Proyecto Innova Chile 12BPC2-13355

