

# ***Sirex noctilio* en Chile: Control**

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

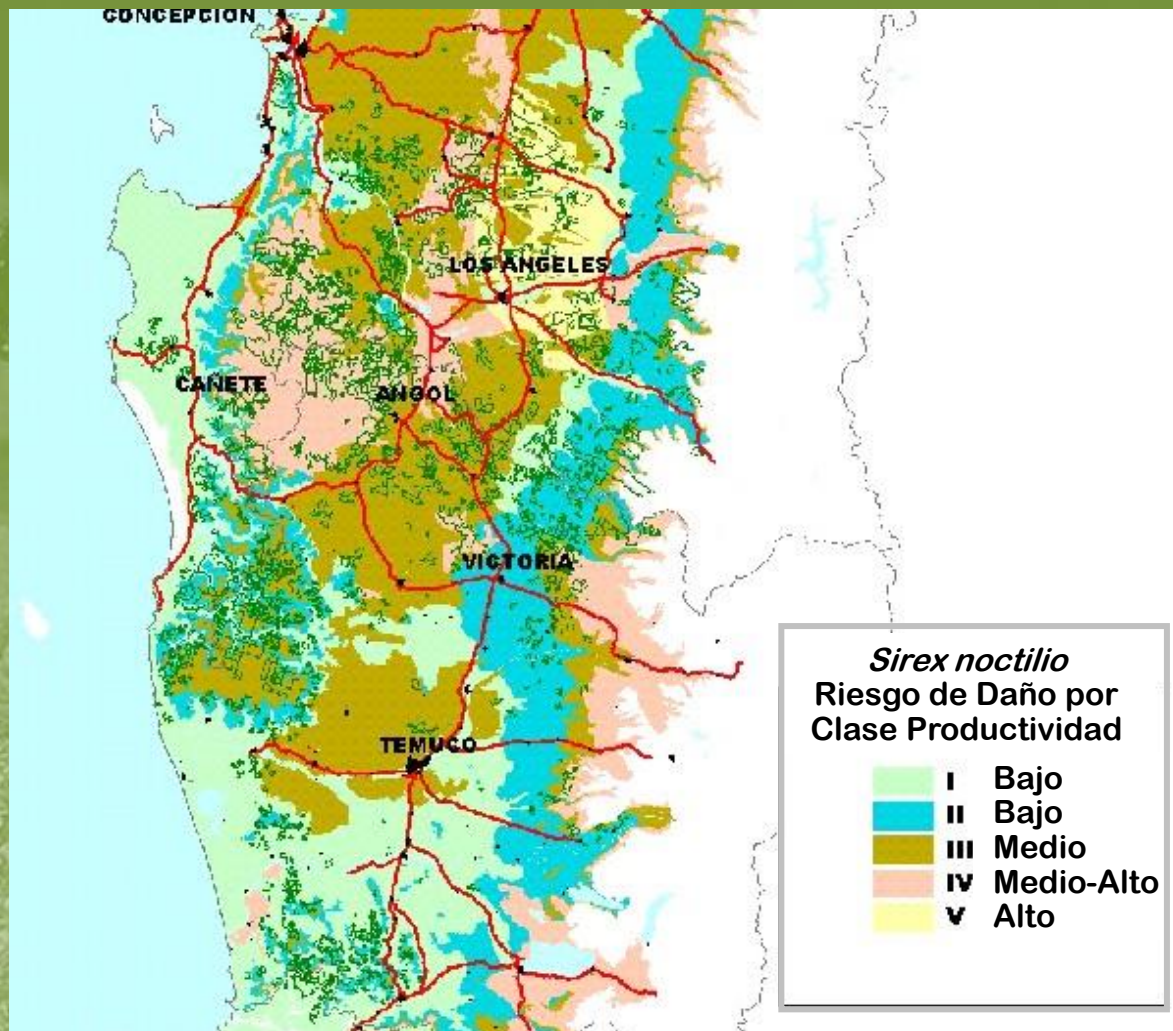
**25 de Mayo 2015**



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

# ÁREAS DE RIESGO DE DAÑO DE *Sirex noctilio*, POR SITIOS PRODUCTIVO

Clase Productiva	IMA Incremento Medio Anual (m3/ha-año)
I	30 - 35
II	25
III	20
IV	15
V	10





# RIESGO DE DAÑO DE *Sirex*.

## SITIO y CONDICIÓN DE MANEJO



Índice	Manejo Silvícola	Riesgo de Daño	Pérdida estimada a la cosecha	
			Mortalidad árboles (%)	Disminución Volumen (%)
Sitios	Tipo			
I - II	Intensivo Otro no pulpable	Bajo	0 - 14	0 - 7
III	Intensivo Otro no pulpable	Medio	5 - 39	0 - 10
IV - V	Intensivo Otro no pulpable	<b>Medio Alto</b>	30 - 64	9 - 20
I, II, III, IV, V	Pulpable	<b>Alto</b>	> 65	> 25

El riesgo de daño puede ser bajado tomando medidas de control

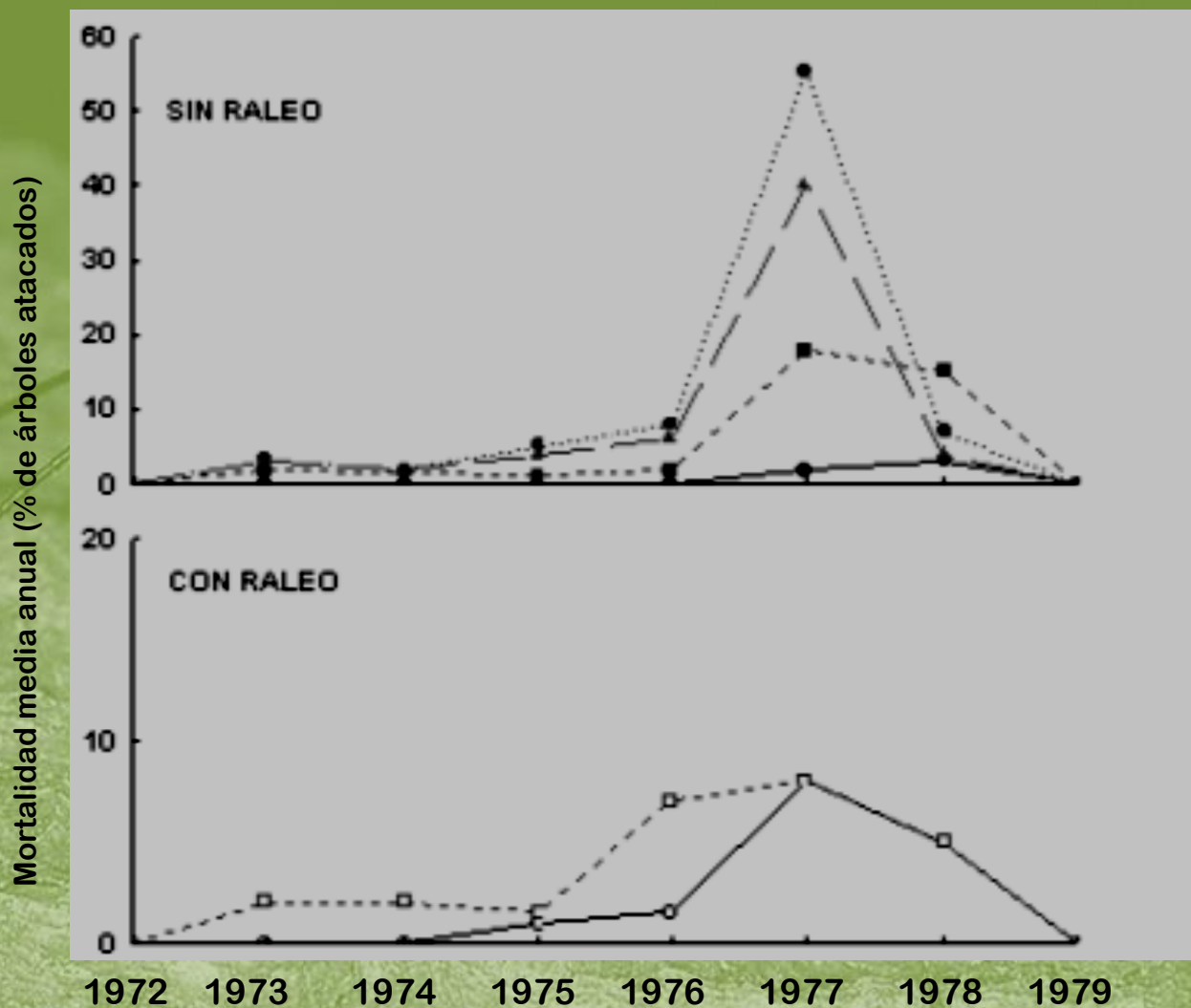
# Medidas de control Preventivas

## Silviculturales:

- Evitar altas densidades y plantación en sitios marginales.
- Evitar presencia de árboles estresados, moribundos o dañados.
- Minimizar la competencia entre árboles y remover o suprimir aquellos bifurcados, moribundos o debilitados.
- Realizar poda y raleos en los meses de mayo a octubre y evitar estas prácticas en el período de vuelo de la avispa.
- Minimizar los daños causados por el fuego.
- Retirar del rodal los árboles dañados por causas naturales tales como viento, granizo, insolación.



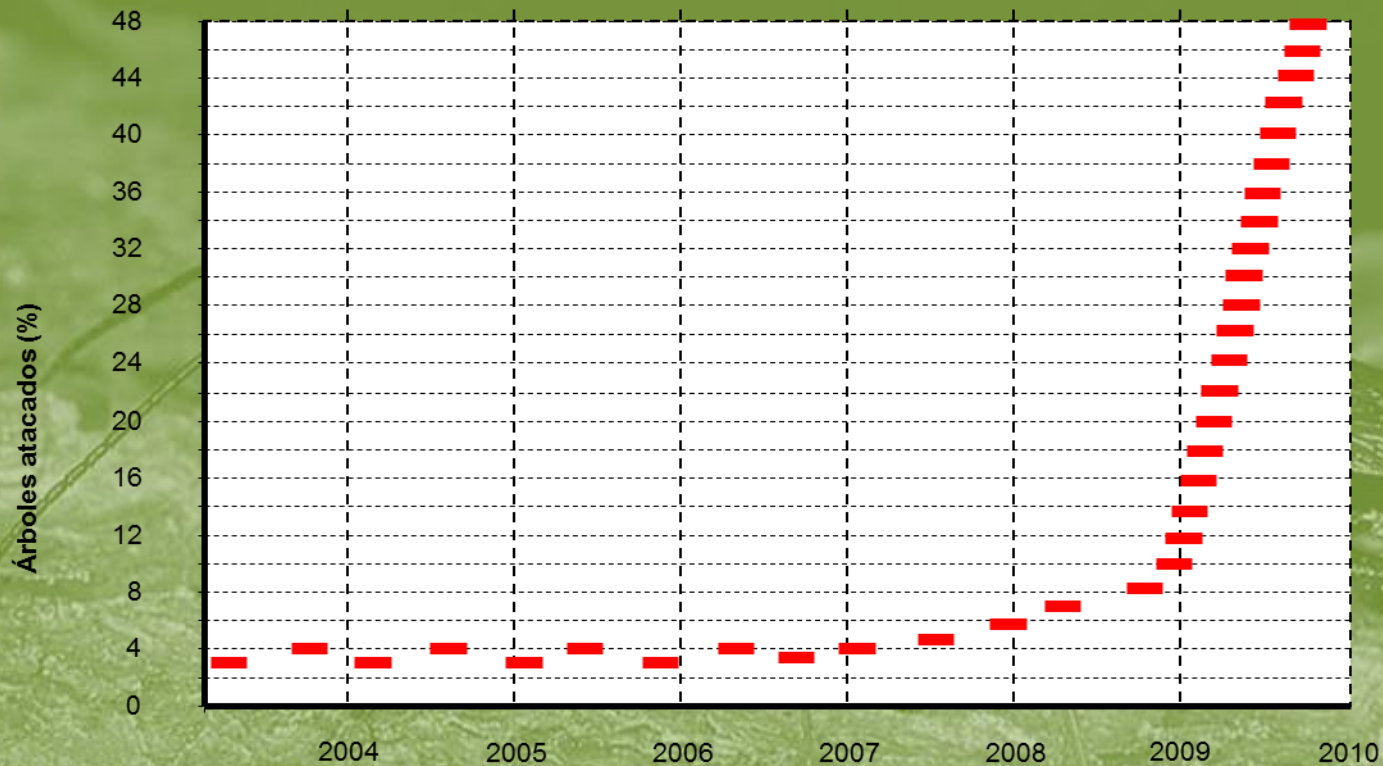
# Raleo preventivo



(Adaptado de Neumann et al., 1987)

# Bosques de La Plata - Argentina

Evolución del ataque promedio de *Sirex* en predios con retraso de manejo

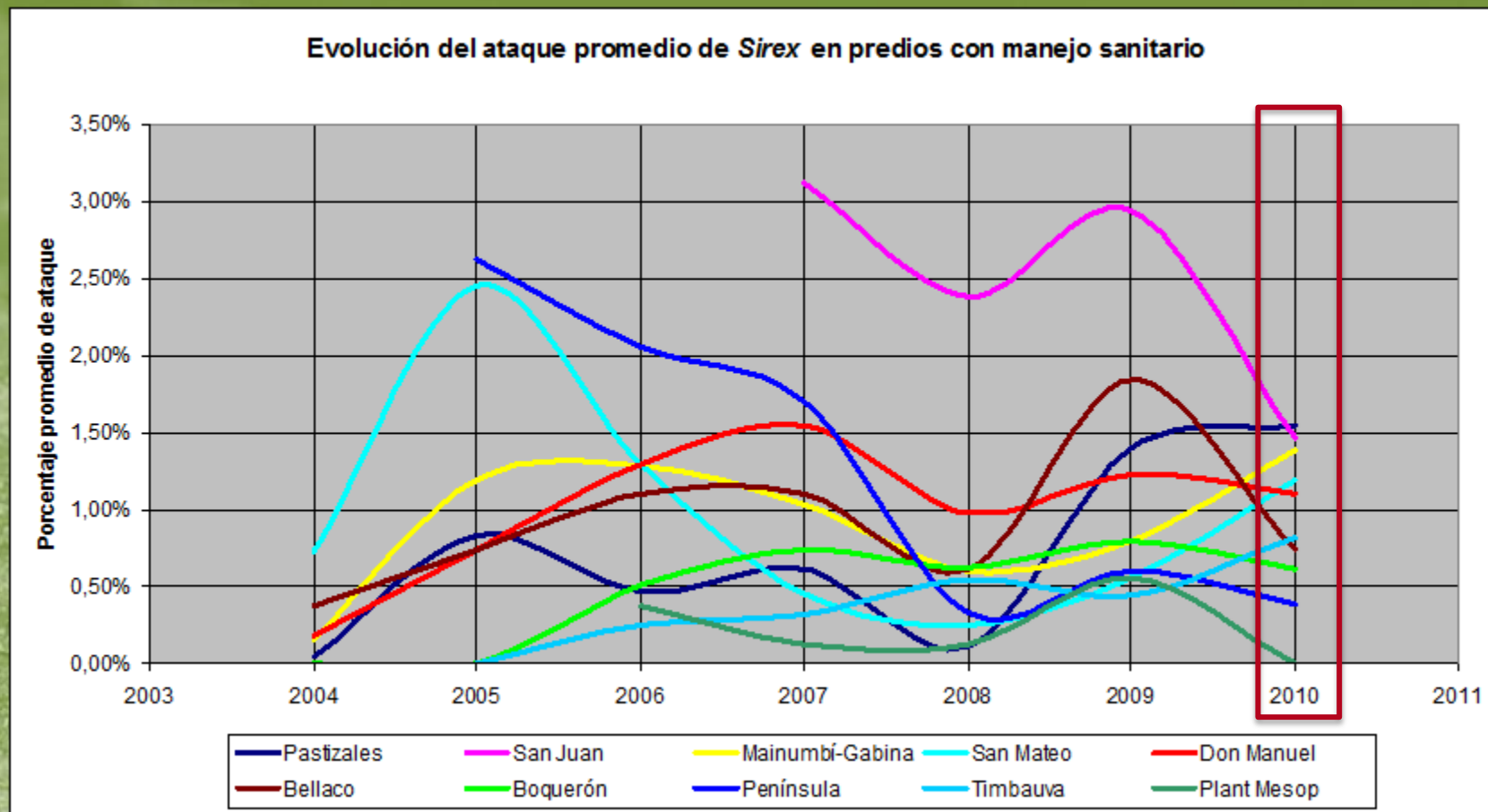


El ataque pasó de 3 – 8% de árboles atacados hasta un 47 %

Años 2008 y 2009 se produjo sequía estival

# Bosques de La Plata - Argentina

En rodales raleados NO ocurre lo mismo





# Control Mecánico





# Raleo o Cosecha Sanitaria



# CONTENCIÓN: Regulación al movimiento de madera.

- Dispersión en estos 14 años a sido entre 21 km a 45 km al año, a diferencia de otros países que a sido mayor a 400 Km.

PRODUCTO	DIAGNOSTICO <i>S.noctilio</i>	FECHA CORTA	PERIODO DE MOVILIZACIÓN	DESTINO	RESTRICCIÓN
Rodales o parte de rodales	Negativos	01/05 al 30/10	Todo el año hasta antes del 30 de octubre del año siguiente	Cualquiera	La autorización expira el 30/10 del año siguiente. Trozos no se pintan.
		01/11 al 30/04	Hasta el 30/10	Aserrío o aplicación de tratamiento cuarentenario	Realizados antes del 30/10. Trozos deben pintarse.
Rodales o parte de rodales, o madera en trozas, o sin evaluación de su estado sanitario.	Positivos	01/05 al 30/10	01/05 al 30/10	Aplicación de tratamiento cuarentenario	Realizados antes del 30/10. Trozos deben pintarse.
		01/11 al 30/04	Hasta el 30/10	Solo área bajo cuarentena.	Trozos deben pintarse.
Madera en trozas (para canchas de acopio sin origen conocido de los árboles)	Negativos		Todo el año	Cualquiera	Se exige sistema rastreable a través de guías de SII. Trozos no deben pintarse.



# CONTROL BIOLÓGICO

El control biológico está asociado a un complejo de biocontroladores.

*Deladenus siricidicola*  
(Nemátodo)



*Ibalia leucopoides*  
(Familia Ibalidae)



*Rhyssa persuasoria*  
(Familia Ichneumonidae)



*Megarhyssa nortoni*  
(Familia Ichneumonidae)

# **CB: *Deladenus siricidicola***

**Se ha implementado en: Australia; Nueva Zelanda; Brasil; Uruguay; Argentina.**

**Este organismo provoca la esterilización de las hembras de la plaga.**

**Con la aplicación de este método se han alcanzado niveles de parasitismo próximos al 100 %.**

**Esta táctica de control debe realizarse en conjunto con raleo sanitario o de lo contrario, probablemente, se producirán daños al rodal de importancia económica**



# CB: *Deladenus siricidicola*

## Ciclo de vida libre (Micetófago)

- Se alimenta del hongo simbionte de *Sirex noctilio*, *Amylostereum aereolatum*.
- Los nemátodos se mueven buscando el hongo, y por ende se acercan a las larvas de *Sirex noctilio*.

Altas concentraciones de CO<sub>2</sub> y bajo PH  
condición dada en las cercanías de las larvas de *Sirex noctilio*.

## Ciclo de vida parasítico (Entomófago)

- El nematodo en forma infectiva penetra al interior de la larva de *Sirex noctilio*.
- Cuando la larva pasa a pupa los nemátodos juveniles migran al sistema reproductivo del insecto alimentándose de los huevos o espermatozoides.
- Los nemátodos son dispersados por la hembra de *Sirex noctilio*, depositando al nematodo en vez de sus huevos, en otros árboles.

# CB: *Deladenus siricidicola*

- Inoculación de trozas con larvas de la plaga, sin orificios de emergencia
- Cantidad de árboles inoculados por intensidad de ataque de la plaga.
  - 1-5 árboles atacados/ha → Todos
  - 6-25 árboles atacados/ ha → 5 árboles/ ha mínimo
  - 25 o más árboles/ha → 20% árboles como mínimo.
- Diámetro de las trozas inoculadas (> a 15 cm. con síntomas ataque).
- Humedad de la madera de las trozas inoculadas (inferior a un 50%).



# CB: *Deladenus siricidicola*





# Dosis inoculadas al inicio del programa de CB con *Deladenus siricidicola*

Institución	2001	2002	2003	2004	2005	2006
INTA-Montecarlo ARGENTINA	51	188	50	425	625	335
SAG-CPF S.A. ARGENTINA	157	325	165	572	575	450
SAG-CPF S.A. CHILE						844
<b>TOTAL</b>	<b>208</b>	<b>513</b>	<b>215</b>	<b>997</b>	<b>1.200</b>	<b>1.304</b>

## Producción *Deladenus siricidicola* 2015:

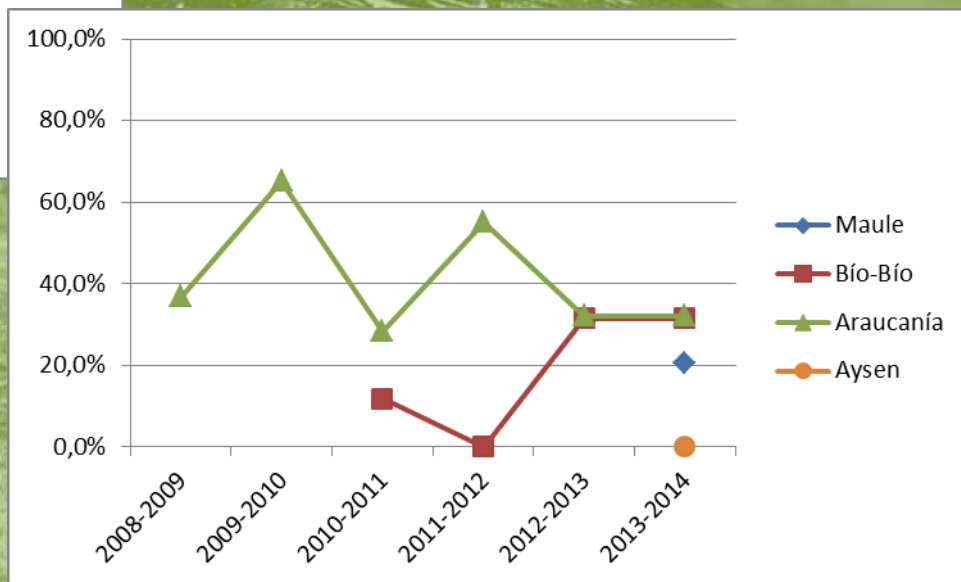
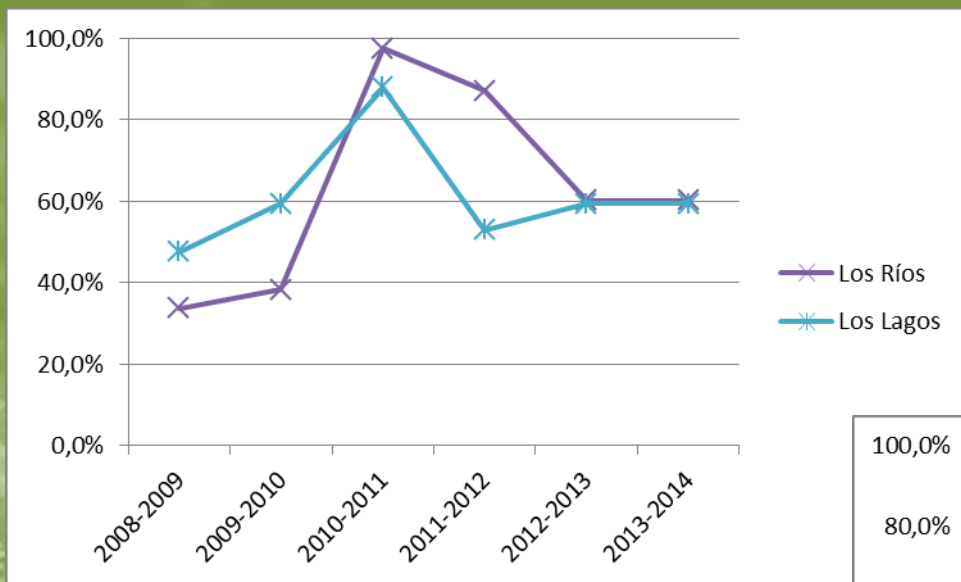
- SAG: 1.130 dosis.
- CONAF: 200 dosis.
- CPF S.A.: 12.019 dosis.



# Parasitismo natural de *Sirex noctilio* por *Deladenus siricidicola* - ARGENTINA

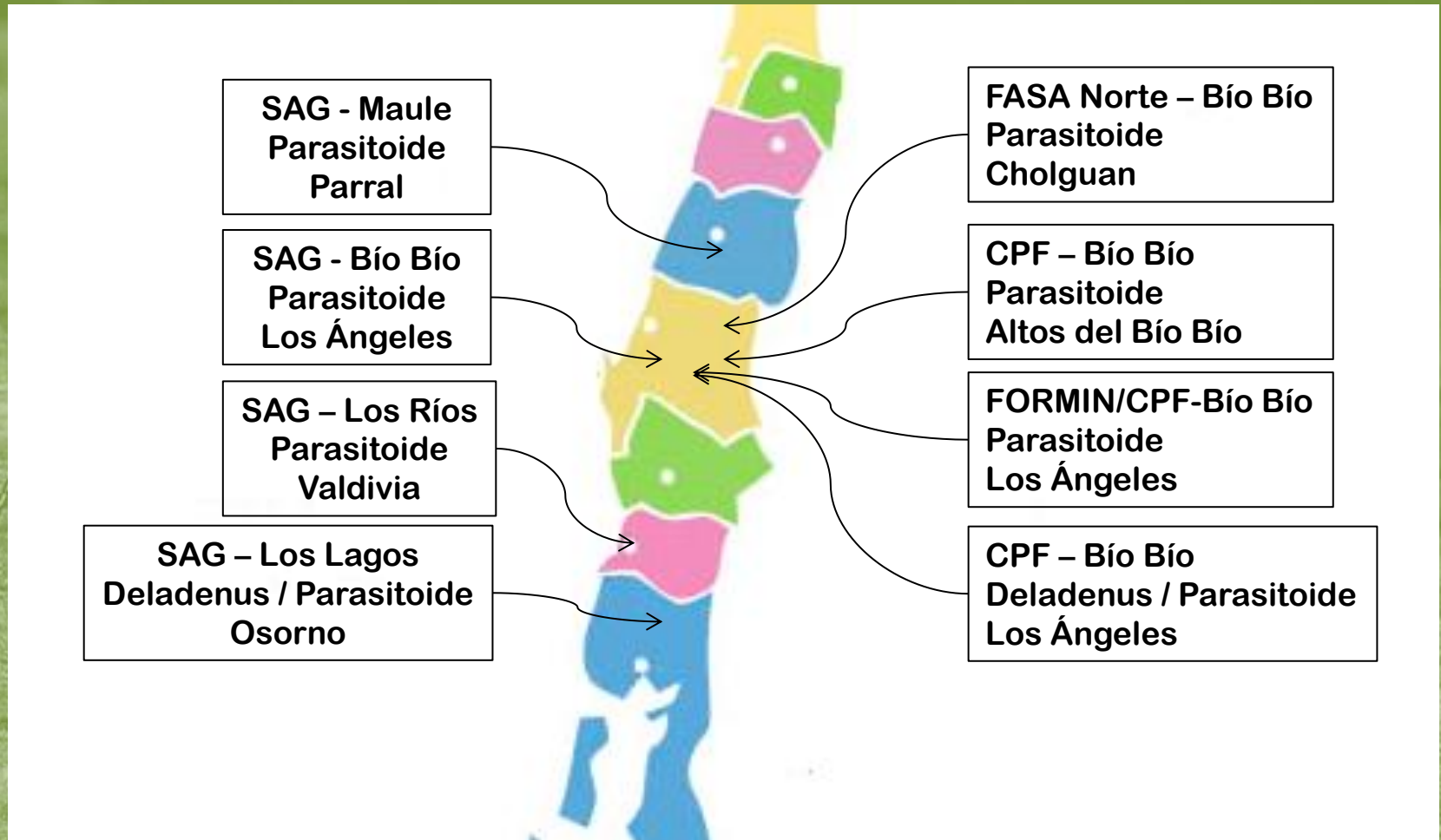
Provincia	Parasitismo de Hembras de <i>Sirex noctilio</i> (%)			
	2002-2003	2003-2004	2004-2005	2005-2006
Neuquén	13,8	48,7	64,1	81,8
Río Negro	30,2	38,8	32,5	53,4
Chubut	-----	-----	----	70,5

# Porcentaje de parasitismo de *Sirex noctilio* con el nematodo *Deladenus siricidicola* por región - CHILE





# Instalaciones actuales de Producción de Biocontroladores de *Sirex noctilio* en Chile



# Controladores Biológicos con Parasitoides





# Control biológico mediante parasitoides

- *Ibalia leucospoides*: parasitoide de huevos y larvas de primeros estadíos. Tiene la ventaja de dispersarse con mucha efectividad.
- Utiliza los mismos orificios de ovipostura realizados por *Sirex noctilio*.
- Introducido a fines ´70 en embalajes de madera junto a *U. gigas gigas*. Actualmente desde la V a X regiones (E. Rojas, Com. Pers. 2007).



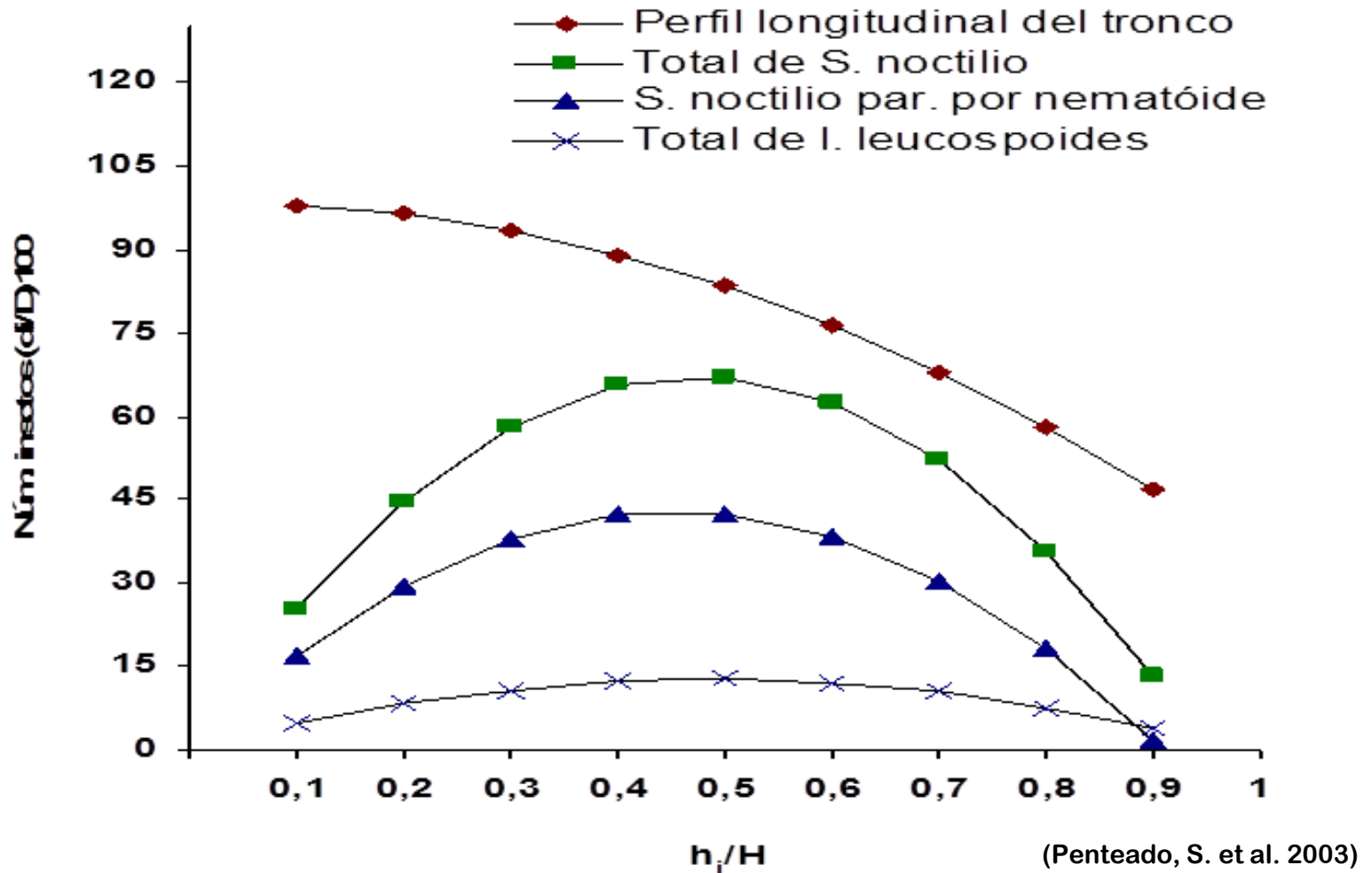
# Parasitismo *Ibalia leucospoides*

## Temporada 2013 - 2014

Región T. 2013-2014	Individuos Totales	Individuos <i>I. leucospoides</i>	Parasitismo <i>I. leucospoides</i> (%)
Maule	304	80	26,3
Bio-Bio	1.737	429	24,7
Araucanía	1.174	331	28,2
Los Ríos	202	14	6,9
Los Lagos	164	21	12,8
Aysén	24	0	0,0
<b>Total</b>	<b>3.605</b>	<b>875</b>	<b>24,3</b>



# Distribución de *S. noctilio* e *Ibalia leucospoides* en el fuste



# Control biológico mediante parasitoides

- *Rhyssa persuasoria*: parasitoide de larvas de primeros estadíos.

Región	Año	Liberación <i>Rhyssa parsuasoria</i>
Araucanía	2008	58
Los Lagos	2009	59





# Control biológico mediante parasitoides

- *Megarhyssa nortoni*: parasitoide de larvas de últimos estadíos. Eficientes con una baja población de la plaga.

## Parasitismo *Megarhyssa nortoni* Temporada 2013 - 2014

Región T. 2013-2014	Individuos Totales	Individuos <i>M. nortoni</i>	Parasitismo <i>M. nortoni</i> (%)
Maule	304	0	0,0
Bio-Bio	1.737	3	<b>0,2</b>
Araucania	1.174	5	<b>0,4</b>
Los Rios	202	0	0,0
Los Lagos	164	0	0,0
Aysén	24	0	0,0
<b>Total</b>	<b>3.605</b>	<b>8</b>	<b>0,2</b>

# Establecimiento de *Megarhyssa nortoni* Temporada 2013 - 2014

- 30 predios con establecimiento de *M. nortoni*.

