

SÉRIE TÉCNICA IPEF, v. 13, n. 33,  
março, 2000      ISSN 0100-8137

# Anais do 1º Simpósio do Cone Sul sobre Manejo de Pragas e Doenças de *Pinus*

Carlos Frederico Wilcken, coord.  
Alberto Jorge Laranjeiro, coord.  
Rubens Mazzilli Louzada, coord.

Instituto de Pesquisas  
e Estudos Florestais



Avances en el control biológico de *Sirex noctilio*  
en la región Patagónica de Argentina  
*Advances in Sirex noctilio biological control  
in Patagonian Region of Argentina*

**Paula Klasmer**

*INTA - El Bolsón, Río Negro, Argentina*  
*E-mail: vklasmer@bariloche.inta.gov.ar*

**Eduardo N. Botto**

*INTA - Castelar, Argentina*

**J.C. Corley; J. M. Villacide; V. Fernandez Arhex**

*INTA Bariloche, Río Negro, Argentina*

---

**RESUMEN:** La avispa taladradora de la madera *Sirex noctilio* Fabricius (Hymenoptera: Siricidae) representa una de las plagas más perjudiciales para las plantaciones de pinos en aquellos países del hemisferio sur donde se ha establecido: Nueva Zelandia (1900), Australia (1950), Uruguay (1980), Argentina (1985), Brasil (1988) y Sudáfrica (1993). En la Argentina, esta plaga se registró por primera vez en 1985 en la provincia de Entre Ríos, cercana al límite con Uruguay (Espinoza et.al, 1986). En la Patagonia argentina su presencia en plantaciones data de 1993 (Klasmer et.al, 1993) habiéndosela detectado en la zona de San Carlos de Bariloche, provincia de Río Negro (71°W 42°S). Desde entonces se realizan investigaciones con el fin de lograr el manejo de esta plaga mediante tácticas no contaminantes y de sencilla transferencia al medio. Las estrategias utilizadas para *S. noctilio* a nivel mundial tienden a disminuir (regular) las poblaciones de la avispa con el propósito de minimizar su impacto económico (Zondag, 1969). Entre las técnicas de control empleadas solo el control biológico mediante el empleo de enemigos naturales ofrece resultados exitosos (Madden, 1988). Los estudios realizados hasta el momento indican que el parasitoide entomófago *Ibalia leucospoides* Hochenwarth (Hymenoptera: Ibalidae), introducido accidentalmente con la plaga, es el único enemigo natural establecido en la región. La interacción *S.noctilio* – *I.leucospoides* está bien sincronizada y los niveles de parasitismo alcanzados (20-40%) son aceptablemente buenos. Esta situación representa una inmejorable oportunidad para implementar estrategias de control biológico basadas en liberaciones inoculativas periódicas de *I. leucospoides* con el fin de aumentar/mantener los porcentajes de parasitismo logrados. Recientemente se ha incorporado el nematodo parásito, *Deladenus siricidicola*, Bedding (Nematoda: Neotylenchidae) integrando de este modo al medio una nueva alternativa de control no contaminante. Por el momento su introducción se restringe solo a nivel experimental pues se deberá primero evaluar su adaptabilidad a las condiciones ambientales de la región Andino-patagónica. Las primeras inoculaciones de cepas procedentes de Brasil han sido promisorias, lográndose infestaciones de adultos de *S. noctilio* en la primera generación. El empleo de *I. leucospoides*, del nematodo *D. siricidicola* y la introducción de otros microhimenópteros

exitosos como *Megarhyssa spp.* y *Rhyssa spp.* en estrategias de control biológico, ofrecerán al productor de la región cordillerana de la Patagonia argentina una alternativa factible para enfrentar el riesgo que significa la plaga para la incipiente actividad forestal.

**PALABRAS-CLAVE:** *Sirex noctilio*, *Pinus*, Patagonia, Enemigos naturales

**ABSTRACT:** The wood wasp *Sirex noctilio* Fabricius (Hymenoptera: Siricidae) is a well known forest pest world wide. It is recent introduction into the Patagonian region of Argentina represents a serious threat to pine plantations. *S. noctilio* has already become established in the region together with its parasitoid *Ibalia leucospoides* Hochenwarth (Hymenoptera: Ibalidae). A strategy for its control has been started by the implementation of biological control using natural enemies, such as the egg parasitoid *I. leucospoides* and the parasitic nematode *Deladenus siricidicola* Bedding (Nematoda: Neotylenchidae). The first inoculations with this sterilising nematode were made during 1999 in Patagonia and preliminar results of its evaluation are described in this paper. The introduction and release of other biocontrol agents, such as the ichneumonid *Rhyssa spp.* and *Megarhyssa spp.* will complete a successful complex of enemies for the management of the pest.

**KEYWORDS:** *Sirex noctilio*, Pine plantations, Patagonia, Natural enemies

---

## INTRODUCCIÓN

La región cordillerana Andino-patagónica de Argentina posee una superficie forestada con coníferas exóticas de alrededor de 50.000 ha. entre las que se encuentran especies forestales de rápido crecimiento como *Pinus spp.* (*P. insignis*, *P. contorta* var. *latifolia*, *P. ponderosa*, *P. jeffreyi* y *P. banksiana*). Todas ellas son afectadas por insectos, la mayoría exóticos, entre ellos algunos declarados plagas forestales, como la mariposa europea del brote del pino *Rhyacionia buoliana* Schiff. (Lepidoptera: Tortricidae) y la avispa barrenadora de los pinos *Sirex noctilio* Fabricius (Hymenoptera: Siricidae).

La avispa *S. noctilio* constituye una de las plagas forestales de mayor importancia en el mundo (Haugen et al., 1990). A diferencia de otros sirícidos, *S. noctilio* se caracteriza no sólo por su potencial para matar a los árboles sanos cuando las poblaciones alcanzan niveles epidémicos (Berryman, 1986) sino también por su capacidad invasora fundamentada en atributos biológicos tales como: excelente habilidad para dispersarse, elevada fecundidad y una gran plasticidad genética que le permite explotar diferentes ambientes.

Su presencia en el país se registró por primera vez en 1985 en la provincia de Entre Ríos al noreste del país (Espinoza et al, 1986) y desde entonces se dispersó a las principales áreas forestadas del país. En enero de 1993 la plaga fue localizada en una plantación mixta de coníferas, cercana a la ciudad de San Carlos de Bariloche (71°W – 41° S), provincia de Río Negro (Aguilar et.al, 1990). *Sirex noctilio* representa en la actualidad la plaga más perjudicial para las plantaciones de coníferas exóticas de rápido crecimiento utilizadas en forestación en la región Andino-patagónica. Considerando que puede producir hasta un 80% de mortandad de árboles en la plantación (McKimm et al., 1980), hacen que esta peligrosa plaga sea una seria amenaza para el desarrollo forestal de la zona.

Al comienzo de las investigaciones, se detectó la presencia del parasitoide *Ibalia leucospoides* Hochenwarth, uno de sus enemigos naturales más efectivos y único agente biocontrolador hallado hasta el momento en la región (Klasmer, 1994). Los estudios de su ecobiología permitieron registrar los niveles de parasitismo en las diferentes temporadas.

Los antecedentes del éxito logrado en otros países donde *S. noctilio* se ha establecido, demostraron que solo el control biológico mediante el empleo de un complejo de parásitos puede conducir al manejo adecuado de la plaga.

El descubrimiento del nematodo parásito *Deladenus siricidicola* Bedding (Zondag, 1962) ha dado grandes resultados en la disminución de las poblaciones de la plaga. En su estado infectivo este nematodo esteriliza a las hembras de *S. noctilio* y representa uno de los agentes biocontroladores más eficientes.

La reciente incorporación de este nematodo al medio y la posibilidad de su dispersión en la región está siendo investigada en la actualidad.

La introducción de nuevos enemigos naturales, tales como los microhimenópteros entomófagos *Rhyssa spp.* y *Megarhyssa spp.* permitirá integrar una nueva alternativa de control no contaminante.

El objetivo de este trabajo es presentar el resultado de las investigaciones que se han realizado con el fin de desarrollar estrategias de manejo de *S. noctilio* tendientes a regular sus poblaciones mediante el establecimiento de agentes de biocontrol.

## METODOLOGIA

### *Sitios de estudio*

Los estudios se desarrollaron en plantaciones comerciales ubicadas en dos localidades cercanas a S.C. de Bariloche. en donde *S. noctilio* está presente en la región (Klasmer et al, 1994):

a) Dina Huapi: foco inicial de ataque por *S. noctilio*. Ubicado a 15 km. al este de la ciudad de San Carlos de Bariloche, en la provincia de Río Negro.

El predio posee una superficie forestada de 60 ha. formadas por coníferas exóticas del género *Pinus spp.* Las especies existentes son: *P. ponderosa*, *P. radiata*, *P. contorta* var. *latifolia*, *P. jeffreyi* y *P. banksiana*.

- Características climáticas: Precipitación media anual: 779 mm.  
Temperatura media anual: 8.1 ° C.  
Meses con heladas: Junio, Julio y Agosto

b) Estancia San Ramón: ubicada a unos 40 km. al noreste de S.C. de Bariloche. Posee una superficie forestada de 764 ha. que incluyen las siguientes especies de pinos (*Pinus spp.*) *P. radiata*, *P. contorta* var. *latifolia* y *P. ponderosa*.

- Características climáticas: Precipitación media anual: 540 mm.  
Temperatura media anual: 8.3 ° C.  
Meses con heladas: Mayo, Junio, Julio y Agosto.

Con el fin de monitorear la presencia y distribución de *S. noctilio* en la zona cordillerana de las provincias de Río Negro y Chubut, se instalaron parcelas de árboles trampa (Neuman e Morey, 1964) en las plantaciones de coníferas exóticas susceptibles del ataque de la avispa.

Así se establecieron parcelas en aquellas especies de pinos utilizadas para forestación (*Pinus radiata*, *P. ponderosa* y *P. contorta* var. *latifolia*) a partir de los 10 años de edad aproximadamente. Las parcelas consistieron en grupos de 5 árboles a los cuales se debilitaban artificialmente con el fin de atraer las posibles hembras de la avispa que estuvieran presentes en el lugar.

Se complementó el monitoreo con la inspección visual y terrestre de las plantaciones de coníferas susceptibles de ataque por la plaga. Aquellos árboles que mostraban signos o síntomas de infestación por *S. noctilio* fueron inspeccionados periódicamente y luego cortados antes de la época de salida de los adultos. Las trozas infestadas de aproximadamente 1 m de longitud y con los extremos parafinados a fin de conservar la humedad dentro de la madera, fueron colocadas en jaulas de cría en los sitios de estudio.

Los adultos emergidos en dichas jaulas de cría se registraron semanalmente, y previa identificación de los mismos, fueron separados por sexos y medidos. Algunos adultos tanto de *S. noctilio* como de *Ibalia*, fueron llevados al laboratorio para estudiar parámetros biológicos como ser la supervivencia, longevidad y proporción de sexos.

#### *Cría de Ibalia leucospoides*

Siguiendo la metodología sugerida por el Embrapa (CNPFlorestas, Curitiba, Brasil), se colocaron troncos vírgenes de pinos de 1 m de largo y entre 15 y 20 cm de diámetro, dentro de jaulas de 1m de lado y 1,20m de altura.

Casales de *S. noctilio* fueron introducidos en las jaulas para que copulen y las hembras ovipongan en los troncos. Luego de 10 a 15 días se colocaron dentro de las mismas jaulas hembras fertilizadas del parasitoide *I. leucospoides*. Los troncos así infestados se colocaron en posición vertical para permitir la emergencia. Las jaulas permanecieron en condiciones semicontroladas de temperatura.

El parasitismo fue estimado en base a los adultos obtenidos en las jaulas de cría, según la expresión:  $(N^{\circ} \text{ de } I. \text{ leucospoides} / N^{\circ} I. \text{ leucospoides} + N^{\circ} S. \text{ noctilio}) \times 100$ .

#### *Introducción del nematodo*

En mayo de 1999 se realizó la primera inoculación del parásito *D. siricidicola* a la región Andino-patagónica.

Las dosis utilizadas fueron de la nueva cepa de nematodo introducida desde Brasil por la EEA INTA Montecarlo. Se trata de un reaslamiento de la localidad de Encruzilhada do Sul, obtenida a partir de una cepa original introducida desde Australia (Kamona).

Los nematodos se inocularon de acuerdo con la técnica clásica empleada en el EMBRAPA (CNPFlorestas, Curitiba, Brasil).

A los efectos de determinar si las condiciones ambientales naturales tienen algún efecto negativo sobre los nemátodos inoculados se empleó un diseño experimental basado en la inoculación de trozas infestadas con la avispa, obtenidas de árboles con infestación natural procedentes de la Ea. El Cóndor, las que fueron ubicadas en dos situaciones ambientales diferentes: afuera (condiciones naturales) y laboratorio (condiciones controladas de temperatura).

Se inocularon trozas de 80cm a 1m de largo con una HR no inferior al 50% y con diámetro de 15 a 20 cm. De acuerdo con el diámetro de los troncos utilizados, los nematodos se inocularon en una sola hilera de perforaciones (diámetros pequeños: hasta 15 cm.) o doble hilera (diámetros mayores; mayores

de 15 cm.). Las dosis eran mantenidas en heladera y se preparaba el inóculo en el laboratorio de la EEA INTA Bariloche al momento de su inoculación.

En mayo de 1999 se iniciaron las inoculaciones con 10 trozas de pinos (n=10) procedentes de la Ea. El Cóndor (S. C. de Bariloche) de árboles infestados por la plaga. Tras la inoculación, la mitad de las trozas inoculadas (n= 5) se colocaron en el exterior y la mitad restante permaneció en el laboratorio. Posteriormente se efectuaron dos nuevas inoculaciones siguiendo la misma metodología.

Periódicamente se extrajeron muestras (chips o astillas) de las trozas inoculadas con el nematodo en cada una de las fechas de inoculación realizada. La técnica de «análisis de astillas o chips» fue empleada para verificar la presencia, determinar la sobrevivencia (viabilidad) y la eficacia de la inoculación realizada.

Las trozas analizadas provinieron de aquellas expuestas a las condiciones experimentales previamente descritas (exterior y laboratorio). De cada troza se analizó una pequeña porción de aproximadamente 5 cm de espesor y el diámetro de la troza, extraída a unos 5 cm de los orificios de inoculación. De dicha porción, se obtuvieron las astillas de unos 0,5 cm a 1cm de espesor las que fueron cortadas desde la corteza hacia el centro de la troza. Cada astilla, convenientemente identificada, fue ubicada en una cápsula de petri de 9 cm de diámetro a la que se agregó agua destilada hasta cubrir la mitad de la astilla. En estas condiciones las astillas permanecieron a temperatura del laboratorio (25° C.) por 24-48 h. Posteriormente las astillas se retiraron cuidadosamente observándose la posible presencia de nematodos en el agua. Para ello se empleó una lupa de 40X.

El resto de las trozas inoculadas permaneció en jaulas de metal con frente de tela metálica tanto en el exterior como en el laboratorio hasta la emergencia de los adultos, los cuales serán llevados al laboratorio para su disección.

## RESULTADOS

Entre las especies forestales que resultaron más comúnmente atacadas por la avispa se destacaron: *Pinus banksiana*, *P. jeffreyi*, *P. contorta* var. *latifolia* (murrayana), *P. radiata* y *P. ponderosa*, mencionadas en orden de preferencia.

El ciclo de vida de *S.noctilio* en la región Patagónica oscila entre 1 a 3 años, siendo más frecuentes las generaciones bianuales.

La emergencia de adultos se produce desde enero hasta junio, dependiendo de las condiciones ambientales de la temporada, con un pico de emergencia entre febrero y marzo. En otros países también se han descrito picos de emergencia alrededor del mes de marzo para el hemisferio sur, ej. en Sudáfrica (Tribe, com. pers.) y agosto - septiembre para el hemisferio norte (Spradbery e Kirk, 1978) de carácter unimodal.

Los resultados obtenidos indican que la actividad de *S. noctilio* en la región Andino-patagónica se encuentra retrasada en comparación con lo acontecido en otras áreas del país como consecuencia de una respuesta adaptativa a las condiciones climáticas de la región.

Respecto a la duración de los ciclos generacionales de *S. noctilio*, se han registrado ciclos cortos (anuales) y ciclos largos (bi o trianuales), siendo los ciclos bianuales los más frecuentes. Estos resultados difieren de aquellos observados en Brasil y en otras regiones del país donde la avispa presenta ciclos generacionales cortos (3-5 meses) y largos (anuales) dentro de la misma temporada (Carvalho et al., 1992).

La fenología poblacional de los adultos del entomófago muestra la buena sincronización entre los ciclos de abundancia de *I. leucospoides* y *S. noctilio*, hecho que sucedió durante todo el lapso de este estudio (Figura 1).

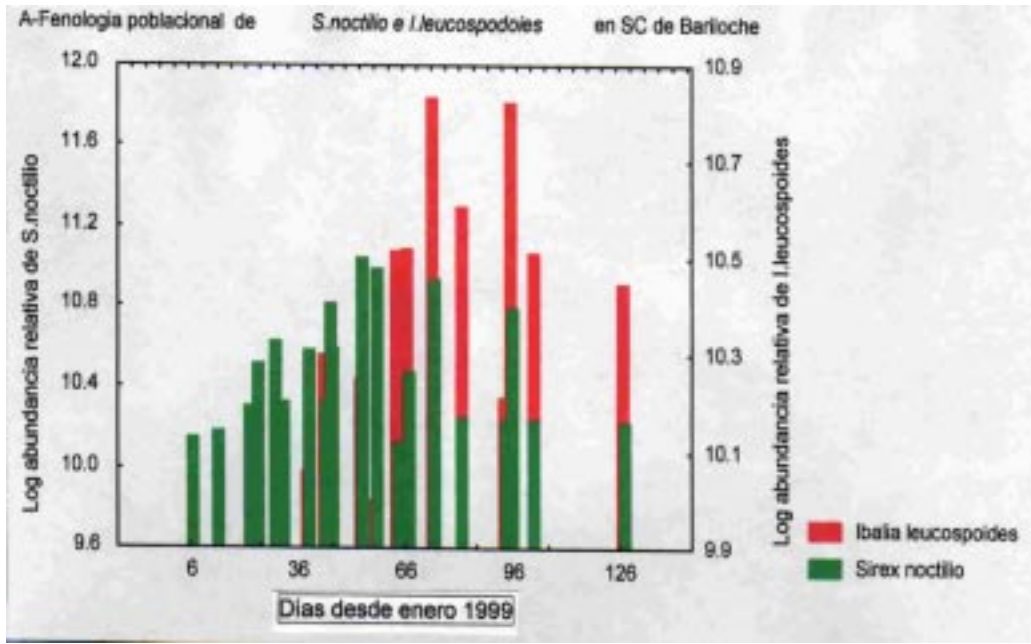


Figura 1

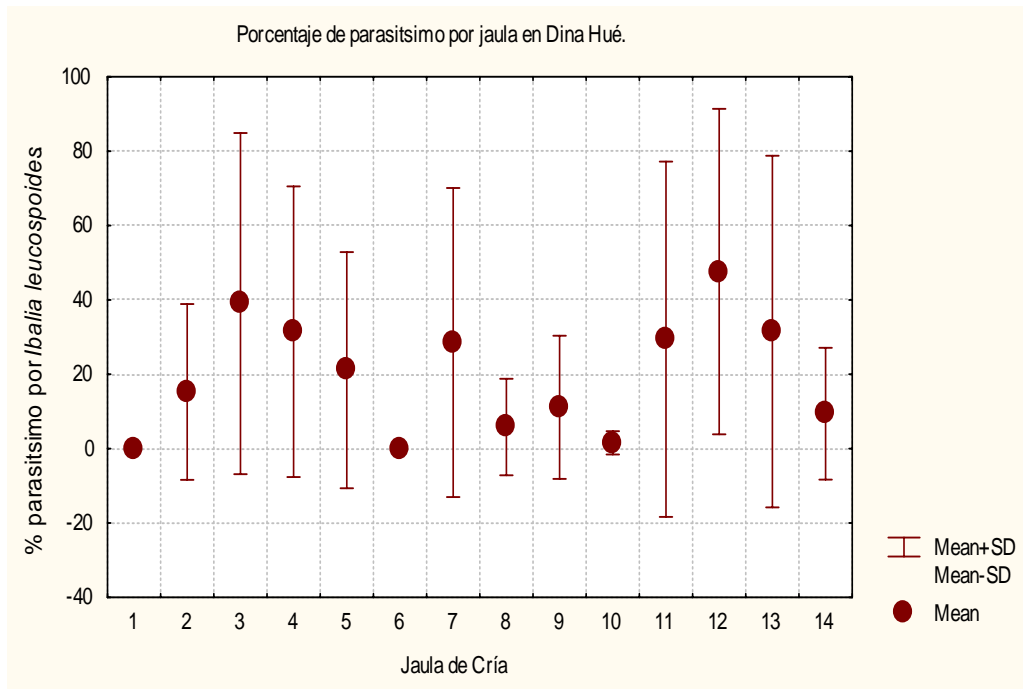
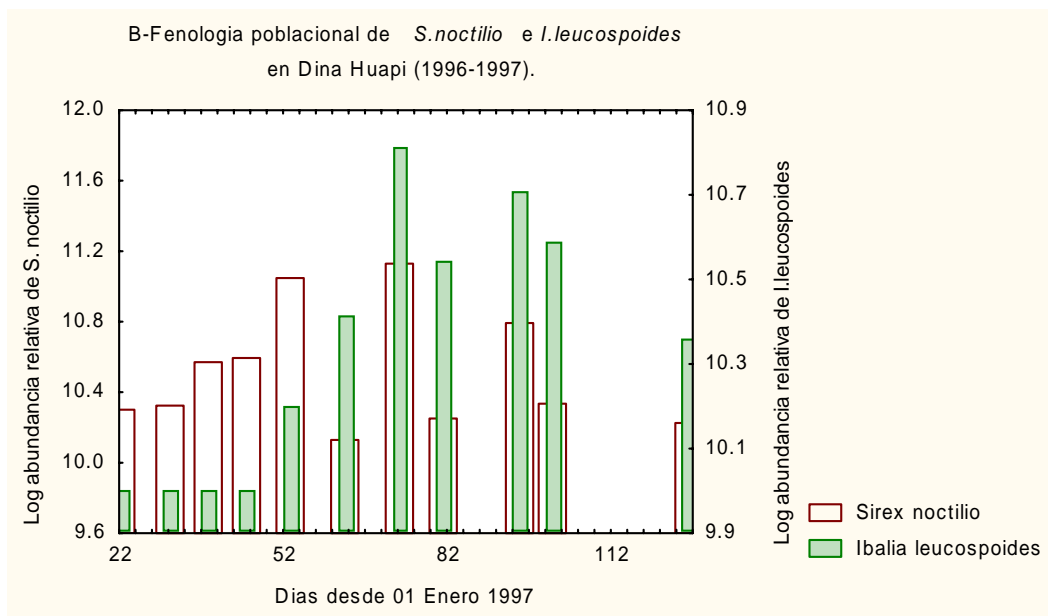


Figura 2

Esta sincronización también ocurre a nivel generacional (ciclos cortos y largos) del parasitoide y su huésped, lo que implica que el parasitoide también retarda su emergencia cuando lo hace *S. noctilio*. Este comportamiento caracteriza a las interacciones predador-presa.

El porcentaje de parasitismo varió entre 20 y 40 % en las diferentes temporadas de estudio (Figura 2 y 3). Este hecho también ocurre en otros países del mundo. En Australia, la mortalidad ocasionada por *I. leucospoides* oscila entre 24 y 34 % (Neuman e Morey, 1984). El máximo porcentaje fue registrado en Tasmania con un 70 % (Spradbery e Kirk, 1978).



**Figura 3**

*Cría del parasitoide*

Bajo condiciones controladas de temperatura es posible obtener adultos de la plaga y del entomófago para reinfestaciones en un lapso promedio de 5-6 meses. El parasitoide puede además ser liberado en aquellos sitios donde aún no está presente.

*Evaluación del nematodo*

Se hallaron nematodos en varios de los chips de madera obtenidos, tanto de laboratorio como de aquellas trozas provenientes de afuera.

Los nematodos observados correspondieron a *D. siricidicola* observándose una mayoría amplia de formas parasíticas y solo dos ejemplares de vida libre (micetófagos). Estos fueron hallados en una muestra procedente de material mantenido afuera. También se observaron algunos ejemplares aparentemente muertos en dos muestras procedentes de afuera. En las trozas inoculadas que permanecieron adentro (laboratorio) se observaron numerosas muestras conteniendo cantidades de nematodes aparentemente la forma parásita (tanto juveniles como adultos) y distribuidos en distintas zonas de la troza.



En las muestras de chips de la parte interior de la madera se pudieron encontrar nematodos, lo cual está indicando que la inoculación fue exitosa y que el parásito pudo penetrar con el fin de localizar a su huésped (larva de *S. noctilio*) (Figuras 4 y 5)

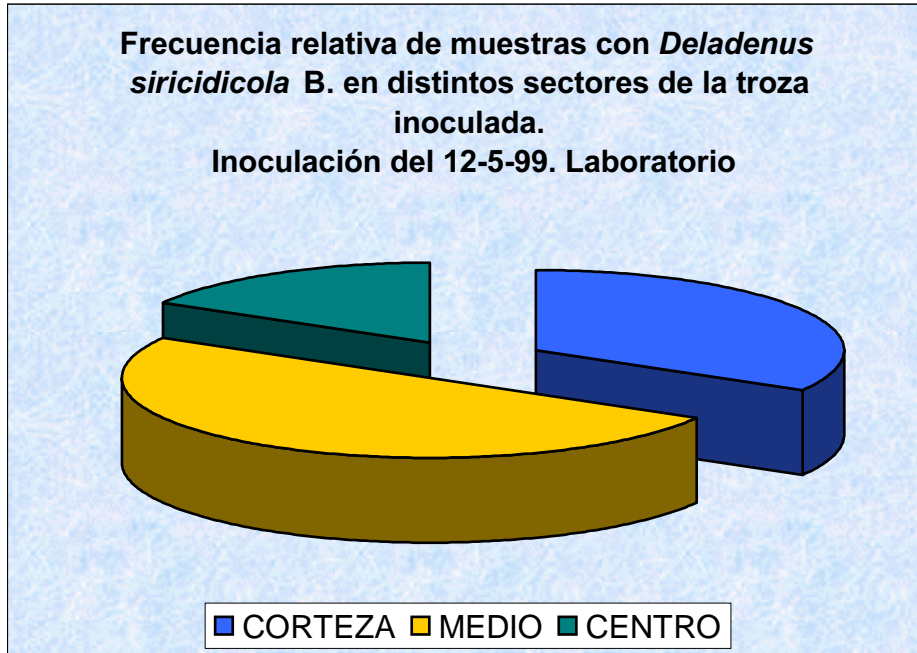


Figura 4

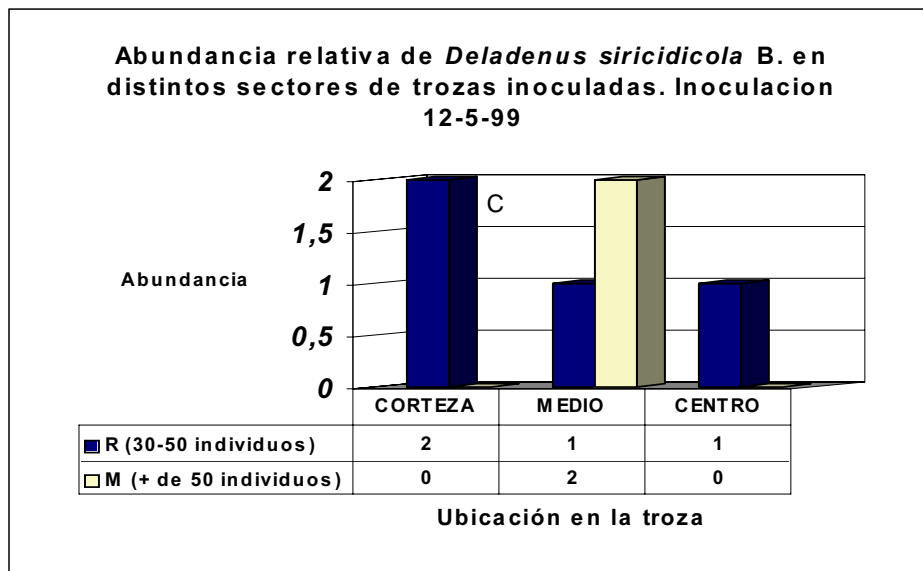


Figura 5

En base a los resultados obtenidos, se puede inferir:

- que la población plaga está ya establecida en la región y no en etapa de colonización;
- la importancia de su parasitoide entomófago: *I. leucospoides*, y la necesidad de establecer un programa de control biológico que permita realizar inoculaciones periódicas de este enemigo natural en los momentos adecuados y en aquellos lugares donde esté ausente;
- que es posible la utilización del nematodo *Deladenus siricidicola* a fin de complementar el control biológico de la plaga.

Un mejor entendimiento de la capacidad reguladora del parasitoide y el desarrollo de una metodología apropiada para la cría y liberación inoculativa, acoplado a estudios similares con el nematodo *Deladenus siricidicola*, permitirán la implementación de una estrategia integrada eficiente de manejo de la plaga en la regiones afectadas.

Los resultados obtenidos en relación al parasitismo de *S.noctilio* por *I.leucospoides* y los antecedentes sobre el empleo de este (Madden, 1988) y otros parasitoides entomófagos para el control de la avispa en Tasmania, Australia y Nueva Zelandia permiten suponer que el manejo de los enemigos naturales puede contribuir a minimizar el impacto de *S.noctilio* en la región (Haugen et.al, 1990; Bedding, 1992).

---

## BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- AGUILAR, A.M.; ANGÉLICA, M.; LANFRANCO L., D.; PUENTES M., O. Prospección para la detección de *Sirex noctilio* F. (Hymenoptera: Siricidae) en Bariloche - Rep.Argentina. *Informe de Convenio CONAF-UACH*, n.180, 1990.
- CARVALHO, A.G.; PEDROSA-MACEDO, J.H.; SANTOS, H.R. Bioecología de *Sirex noctilio* Fabricius, 1793 (Hymenoptera: Siricidae) em povoamentos de *Pinus taeda* L. In: CONFERENCIA REGIONAL DA VESPA DA MADEIRA, *SIREX NOCTILIO*, NA AMÉRICA DO SUL, Florianópolis, 1992. *Anais*.
- COUTTS, M.P. The mechanism of pathogenicity of *Sirex noctilio* on *Pinus radiata* effects of the symbiotic fungus *Amylostereum* sp. (Telephoraceae). *Australian journal of biology science*, v.22, p.915-924, 1969.
- ESPIÑOZA, Z.H.; LAVANDEROS, A.; COBOS, C. *Reconocimiento de la plaga Sirex noctilio en plantaciones de pinos de Uruguay y Argentina*. Santiago, 1986.
- GODFRAY, H.C.J. *Parasitoids: behavioral and evolutionary ecology*. Princeton: Princeton University Press, 1994.
- HAUGEN, D.A. National strategy for control of *Sirex noctilio* in Australia. *Australian forest grower*, v.13, n.2, 1990.
- IEDE, E.T., PENTEADO, S.R.C.; GALAD, D.C.M.; SILVA, S.M.S. Panorama a nivel mundial da ocorrência de *Sirex noctilio* F. (Hymenoptera: Siricidae). In: CONFERENCIA REGIONAL DA VESPA DA MADEIRA, *SIREX NOCTILIO*, NA AMÉRICA DO SUL, Florianópolis, 1992. *Anais*.
- KLASMER, P. *Acciones de detección y control de Sirex noctilio F.(Hymenoptera: Siricidae) en la región cordillerana Andino-patagónica argentina*. Campo Forestal Gral. San Martín: INTA, 1994. 12p. (Informe de la temporada 1993-1994).
- MADDEN, J.L. Behavioural responses of parasites to the symbiotic fungus associated with *Sirex noctilio* F. *Nature*, v.218, 1988.
- McKIMM ; WALLS, J.L. A survey of damage caused by the sirex woodwasp in the radiata pine plantation of Delatite, north-eastern Victoria, between 1972-1979. *Forest technical papers*, n.28, 1980.
- NEUMANN, F.G.; MOREY, J.L. Influence of natural enemies on the sirex woodwasp in herbicide-treated trees of radiata in the north-eastern Victoria. *Australian forestry*, v.47, n.4, p.218-224, 1984.

- RAWLINGS, G.B. ; WILSON, N.M. *Sirex noctilio* as a beneficial and destructive insect to *Pinus radiata* in New Zealand. *New Zealand journal of forestry*, v.6, n.1, p.20-29, 1949.
- SPRADBERY J.P.; KIRK, A.A. Aspects of the ecology of siricid woodwasps (Hymenoptera: Siricidae) in Europe, North Africa and Turkey with special reference to the biological control of *Sirex noctilio* F. in Australia. p.341-359, 1978.
- SPRADBERY, J.P.; KIRK, A.A. Experimental studies on the responses of European siricid woodwasps to host trees. *Annual applied biology*, v.98, p.179-185, 1981.
- TAYLOR, J.K. The sirex woodwasp: ecology and control of an introduced forest insect. In: KITCHING, K.L.; JONES, R.E. *The ecology of pests*. Cap.12, p.231-248, 1981.

• TRABALHOS CONVIDADOS • SITUAÇÃO ATUAL DO PROGRAMA DE MANEJO INTEGRADO DE *SIREX NOCTILIO* NO BRASIL - IEDE, E.T. • AVANCES EN EL CONTROL BIOLÓGICO DE *SIREX NOCTILIO* EN LA REGIÓN PATAGÓNICA DE ARGENTINA - KLASMER, P. • DESARROLLO DE ESTRATEGIAS DE CONTROL BIOLÓGICO PARA LA POLILLA EUROPEA DEL BROTE DEL PINO, *RHYACIONIA BUOLLIANA* SCHIFF., EN LA PATAGONIA ARGENTINA. - BOTTO, E.N. • MANEJO DE PLAGAS FORESTALES EN CHILE: ANÁLISIS DE CASOS EN *PINUS RADIATA* - LEVERTON, D.L. • SCOLITIDAE IN PINE PLANTATIONS: OVERVIEW AND SITUATION IN BRAZIL - FLECHTMANN, C.A.H. • ESCARABAJOS DE CORTEZA Y MANCHA AZUL: SITUACIÓN EN CHILE - IDE, S. • DOENÇAS EM *PINUS* NO BRASIL - AUER, C.G. • DOENÇAS QUARENTENÁRIAS DO *PINUS* PARA O CONE SUL - FIGUEIREDO, M.B. • INSETOS DETERIORADORES DE MADEIRA NO MEIO URBANO - LELIS, A.T. • MICRORGANISMOS MANCHADORES DA MADEIRA - FURTADO, E.L. • PULGÃO DO *PINUS*: NOVA PRAGA FLORESTAL - PENTEADO, S.R.C. • BIOLOGIA E COMPORTAMENTO DE *ATTA SEXDENS RUBROPILOSA* (HYMENOPTERA, FORMICIDAE): IMPLICAÇÕES NO SEU CONTROLE - FORTI, L.C. • MANEJO DE FORMIGAS CORTADEIRAS EM FLORESTAS - LARANJEIRO, A.J. • MANEJO DE PRAGAS NAS FLORESTAS DE *PINUS* DA DURATEX - MAIA, J.L.S. • MANEJO DE PRAGAS E DOENÇAS NAS FLORESTAS DE *PINUS* DA KLABIN – CELUCAT S.A. - MENDES, F.S.