

# INVESTIGACIÓN FORESTAL 2011 · 2015

## Los Proyectos de Investigación Aplicada





**INVESTIGACIÓN FORESTAL 2011 · 2015**  
**Los Proyectos de Investigación Aplicada**

## AUTORIDADES

---

Dra. Cristina Fernandez de Kirchner  
**Presidente de la Nación**

Ing. Agr. Carlos Horacio Casamiquela  
**Ministro de Agricultura, Ganadería y Pesca**

Lic. Jorge Neme  
**Coordinador Ejecutivo de la Unidad para el Cambio Rural**

Ing. Raúl Castellini  
**Responsable de Gestión de Programas  
y Proyectos de la Unidad para el Cambio Rural**

Lic. Daniela Raposo  
**Jefa de Desarrollo Productivo  
de la Unidad para el Cambio Rural**

Ing. Agr. Florencia Reca  
**Responsable Técnica de Proyectos Forestales  
de la Unidad para el Cambio Rural**



Presidencia  
de la Nación

Ministerio de  
Agricultura,  
Ganadería y Pesca

 **UCAR**  
UNIDAD PARA EL CAMBIO RURAL



PROYECTO FORESTAL  
BIRF 7520 AR – GEF 090118

## PROYECTO DE INVESTIGACIÓN APLICADA (SAFO 111)

### Desarrollo de herramientas cuantitativas para la evaluación de riesgo y toma de decisiones sobre el potencial de infestación de *Sirex noctilio* y *Arhopalus sp.* en la provincia de Córdoba

Grilli, M.P<sup>1</sup>; Masuh, H.<sup>2</sup>, Demaestri, M.<sup>3</sup>, Fachinetti, R.<sup>1</sup>, Gonzalez, P.<sup>2</sup>, Harburger L.<sup>2</sup>, Pedemonte L.<sup>1</sup>, García Judith<sup>3</sup>, Crenna, C.<sup>3</sup> mariano.grilli@unc.edu.ar

## INTRODUCCIÓN

En el oeste de la provincia de Córdoba entre las sierras grandes y las sierras chicas se localiza una importante actividad forestal basada principalmente en la producción de coníferas. Originalmente se realizaron plantaciones de *Pinus radiata*, pero luego al detectarse su gran susceptibilidad a los ataques de la polilla europea del brote, fueron reemplazadas con especies más resistentes. En la actualidad, la región concentra el área forestada con pinos más importante del centro del país con alrededor de 12.600 hectáreas implantadas, siendo *Pinus elliotii* y *Pinus taeda* las especies forestales más utilizadas en la región por su adaptabilidad a las características del clima y del suelo. Estas plantaciones se encuentran ubicadas por encima de los 1000 metros de altura, en zonas donde principalmente predomina el pastizal serrano, sin competir con el bosque nativo. En general, la producción forestal de estas especies en la región es destinada a aserraderos y en menor medida a la producción de postes y tableros. En esta zona, en el año 1994, se detectó por primera vez la presencia de la “avispa barrenadora del pino” *Sirex noctilio* F. (Hymenoptera: Siricidae) y doce años más tarde se verifica la presencia de dos especies de escarabajos longicornios: *Arhopalus rusticus* y *Arhopalus syriacus* (Coleoptera: Cerambycidae). *Sirex noctilio* es una de las plagas de coníferas más importantes a nivel mundial y es conocida en nuestro país por su amplia distribución. Por otra parte, las especies de *Arhopalus* son menos conocidas en Argentina, no habiendo por el momento registros de su presencia masiva en ningún lugar a excepción de la provincia de Córdoba, donde está presente en todas las plantaciones de pinos relevadas.

El objetivo de este proyecto fue el desarrollo de herramientas que permitan la toma de decisiones para el manejo de estas especies plaga en el núcleo de producción de *Pinus sp.* de la provincia de Córdoba, y la consiguiente estandarización para llevar estas herramientas a otros lugares de Argentina. Presentaremos aquí algunos resultados relacionados con la distribución de la abundancia, el desarrollo y supervivencia, y el potencial de dispersión de las especies estudiadas.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Todo el trabajo se realizó en el núcleo de producción forestal de la provincia de Córdoba, limitando al norte en el observatorio de Bosque Alegre, y al sur en el campo experimental de la Facultad de Agronomía de Río Cuarto (UNRC).

Para la captura de insectos en dispersión de las tres especies en estudio se colocaron trampas de tipo “veleta en cruz” elaboradas con plástico corrugado negro. Cada trampa estuvo cebada con  $\alpha$  -  $\beta$  pineno y etanol y se colocaron en lotes de pino seleccionados de manera aleatoria en el área de estudio. Por otra parte, se seleccionaron aleatoriamente parcelas trampa en la misma zona. Cada parcela consistió de 5 árboles de la especie *Pinus elliotii*. A estos árboles se les aplicó una dosis de herbicida para de-

1. CREAN (CONICET-UNC) –  
2. CITEDEF (CONICET) -  
3. UNRC

bilitarlos. Posteriormente, se cortaron trozas de 90 cm de largo de estos árboles que se mantuvieron en jaulas individuales para registrar la emergencia de insectos que se utilizaron para diversos experimentos:

### Potencial de dispersión

Para medir el potencial de dispersión se fabricaron dos molinos de vuelo. Cada molino constó de un eje compuesto por una aguja de acero vertical en el centro de la estructura, soportada por un campo magnético generado por dos imanes cilíndricos de neodimio. En este eje se colocó una varilla horizontal de madera balsa liviana en cuyo extremo se sujetó al insecto. El individuo fue colocado a 6 cm del eje, resultando en una longitud de rotación de 37.68 cm. Mediante un software específico se registró la distancia y velocidad de vuelo. Por la disponibilidad de individuos sólo fue posible probar en el molino a *Arhopalus rusticus*. Estos individuos se pusieron a volar durante 8 horas para medir el consumo metabólico y determinar el potencial de dispersión.

### Cría de *Arhopalus sp.*

La cría de *Arhopalus sp.* se inició a partir de individuos adultos procedentes de trozas de pinos colectadas a campo. Las larvas emergidas de las oviposturas fueron colocadas en cápsulas de Petri con dieta artificial. Estas larvas se desarrollaron hasta el estado adulto en el laboratorio.

### Análisis metabólicos.

Con el objeto de estimar el gasto energético en vuelo de dispersión se midieron azúcares y lípidos de reserva (trehalosa y diacilgliceroles) de individuos colectados de las trozas.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el transcurso del este proyecto fue posible determinar que las emergencias de *Sirex noctilio* se inician a comienzos del mes de noviembre y concluyen a finales de marzo. Todas las emergencias correspondieron a la zona de la Sierra de los Co-mechingones (Alpa Corral y Río de los Sauces) y General Deheza, no registrándose emergencias en muestras del Valle de Calamuchita durante el primer año. Durante este período, la relación entre machos y hembras fue variable dependiendo de la zona y del año. Con respecto a la captura de dispersivos, solo tres individuos se registraron en toda el área y período de estudio. Esta baja abundancia de *S. noctilio*, posiblemente se deba al manejo satisfactorio de zona extensa que está realizando SENASA con su plan de manejo para *Sirex noctilio*, así, en este momento, *S. noctilio* no representa un problema sanitario para la región. Por otra parte, todos los bosques de pinos relevados se encuentran colonizados por las dos especies de cerambícidos estudiados, prevaleciendo estas especies por sobre la avispa barrenadora *S. noctilio*. Un dato muy importante es que fue posible ver diferencias en tamaños poblacionales y de distribución espacio-temporal entre las dos especies de taladros de pino. *Arhopalus rusticus* fue más abundante con una distribución amplia mientras que *A. syriacus* está restringido a la zona sur del área de producción de pinos de la provincia de Córdoba. De cualquier manera, ambas especies mostraron un período de vuelo durante el final de la primavera y mediados del verano, aunque *A. syriacus* tuvo su máxima abundancia durante el mes de noviembre y *A. rusticus* a finales de diciembre.

En términos de la relación entre los sexos, no se observaron diferencias significativas en la proporción entre machos y hembras en ninguna de las dos especies de cerambícidos. De cualquier manera, en ambas especies se pudo determinar que primero emergieron los machos y posteriormente las hembras. Esto podría indicar que

los machos emergen unos días antes para poder fecundar a las hembras apenas estas emerjan. En base a nuestros resultados, pudimos determinar que *A. rusticus* puede colonizar y hacer crecer su población en forestaciones sanas, lo que coincide con lo observado por otros autores en Europa. *A. rusticus* no mostró sincronía en la variación de su abundancia, presentando una variación aleatoria, independientemente de la distancia entre los sitios de muestreo, sin mostrar un patrón espacial estable.

En las pruebas de molino de vuelo, se encontró una diferencia significativa en la distancia recorrida, siendo las hembras capaces de volar una distancia media de  $9282,23 \pm 1098,31$  m y los machos una distancia promedio de  $5892,45 \pm 1122,99$  m (N=45; F=4,66;  $p < 0,05$ ). Esta diferencia en la distancia de dispersión responde a una diferencia en las estrategias reproductivas de machos y hembras, ya que posiblemente las hembras se dispersen fecundadas.

Se logró determinar una concentración de trehalosa de 2,28 mg/ml de hemolinfa proveniente de un grupo de insectos. Al comparar la concentración de diacilgliceroles (DAG) en individuos con 8 horas de vuelo con respecto a individuos que no volaron, se observó una diferencia entre los mismos (1,036 y 2,651 mg de DAG/ $\mu$ l de hemolinfa, respectivamente).

A partir de la cría en laboratorio se logró obtener información sobre parámetros de desarrollo y supervivencia de *Arhopalus syriacus*. En esta especie, el estado de huevo duró  $12,10 \pm 0,40$  días. Al finalizar el estado de larva, se observó que *A. syriacus* pupó luego de 6, 7, 8 y 9 estadios larvales. El tiempo de desarrollo del estado de larva varió entre  $297 \pm 25,88$  (individuos de 6 estadios) y  $378 \pm 40,92$  (individuos de 9 estadios). El largo de las larvas y el ancho de las cápsulas cefálicas fueron significativamente diferentes dependiendo de la cantidad de estadios larvales. Esta especie completó su ciclo de vida en  $298,87 \pm 13,66$  días. A 25°C se observaron diferencias significativas en la supervivencia de los estados y estadios larvales de *A. syriacus*. El estado con mayor mortalidad fue el de larva, en particular el I estadio, donde el 60 % de los individuos no lograron sobrevivir para pasar al siguiente. En etapas avanzadas del ciclo, el estadio larval VII fue el más susceptible, aunque la caída de sobrevivencia no superó el 6 %. Los demás estadios larvales finales (Larva 6, 8 y 9) presentaron una supervivencia máxima (100 %).

## CONCLUSIONES

- *Sirex noctilio* se encuentra en números despreciables, posiblemente a causa del manejo de zona extensa que lleva adelante SENASA sobre esta especie;
- *Sirex noctilio* tiene su máxima emergencia a finales del verano;
- Las especies de cerambícidos prevalecieron por sobre la abundancia de *Sirex noctilio*;
- De las dos especies de taladros de pino, *Arhopalus rusticus* tiene una distribución generalizada, mientras que *Arhopalus syriacus* se encuentra restringido al sur;
- En ambas especies de taladros emergen primero los machos y luego las hembras;
- Las abundancias de ambas especies son locales, no mostrando correlación ni sincronía espacial;
- Sus máximas abundancias se presentan a mediados y finales de la primavera;
- Las hembras de *Arhopalus rusticus* pueden dispersarse significativamente a mayores distancias que los machos;
- Los datos preliminares indican que en 8 horas de vuelo consumen aproximadamente el 61 % de sus reservas lipídicas;
- *Arhopalus syriacus* completa sus ciclo de vida a 25°C en aproximadamente 300 días;
- La mayor mortalidad de *Arhopalus syriacus* ocurre en el estado de Larva I.