



ESTUDIO DE LA DINAMICA POBLACIONAL Y ALTERNATIVAS DE MANEJO DE *Hypsipyla grandella* ZÉLLER (Lepidoptera, Piralydae), EN PLANTACIONES DE *Cedrela balansae* EN EL NORTE DE SALTA. SaFo 203

BALDUCCI, Ezequiel / SANCHEZ, Estefanía / LUCIA, Alejandro / BACA, Verónica / QUINTANA de QUINTEROS, Sara / BULAK, Karina / GUTIERREZ BROWER, Jimena / ROMERO, A. Ma. Eugenia / AQUINO, Daniel / TAVARES, Marcelo. T / MALIZIA, Lucio.



Marco Institucional

- Fundación ProYungas (entidad ejecutora)
- Facultad de Ciencias Agrarias-UNJu
- Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales-UNLP

- Instituciones colaboradoras:
- Biofabrica Misiones S.A.
- Universidade Federal do Espiritu Santo
- Museo de Ciencias Naturales y Museo de La Plata
- Gran Tierra Energy S.A.
- INTA-Yuto

La importancia del género *Cedrela*.

En Yungas, tres especies nativas

- *C. balansae*.
 - *C. angustifolia*.
 - *C. saltensis*.
-
- Por su rápido crecimiento, calidad de su madera y posicionamiento en el mercado, son las especies nativas elegidas para plantaciones forestales en el NOA, fundamentalmente *C.balansae* en Salta y Jujuy

La importancia del género *Cedrela*.

- En el NOA hay unas 400 has de enriquecimiento con cedros, en 9 emprendimientos.
- El principal problema para su éxito es la presencia del barrenador del brote *Hypsipyla grandella*.



Hypsipyla grandella

El “Barrenador de las meliáceas”, *Hypsipyla grandella* (Lep. Pyralidae) es una de las plagas forestales más severas, que se conoce en el trópico.



1- Problemática





Daños cualicuantitativos

El principal daño lo ocasiona la larva.

Destruye el brote terminal principal y lateral. Barrena los ápices y realiza túneles en los tallos jóvenes de plantas del género *Cedrela* (cedros).

Los rebrotes de las plantas afectadas, debido a los sucesivos ataques del barrenador, dan como resultado numerosas ramas laterales y, consecuentemente árboles mal formados, indeseables para la producción de madera (Briceño Vergara, A., 1997).

El nivel de ataque en una plantación puede alcanzar al 80 % de los individuos.





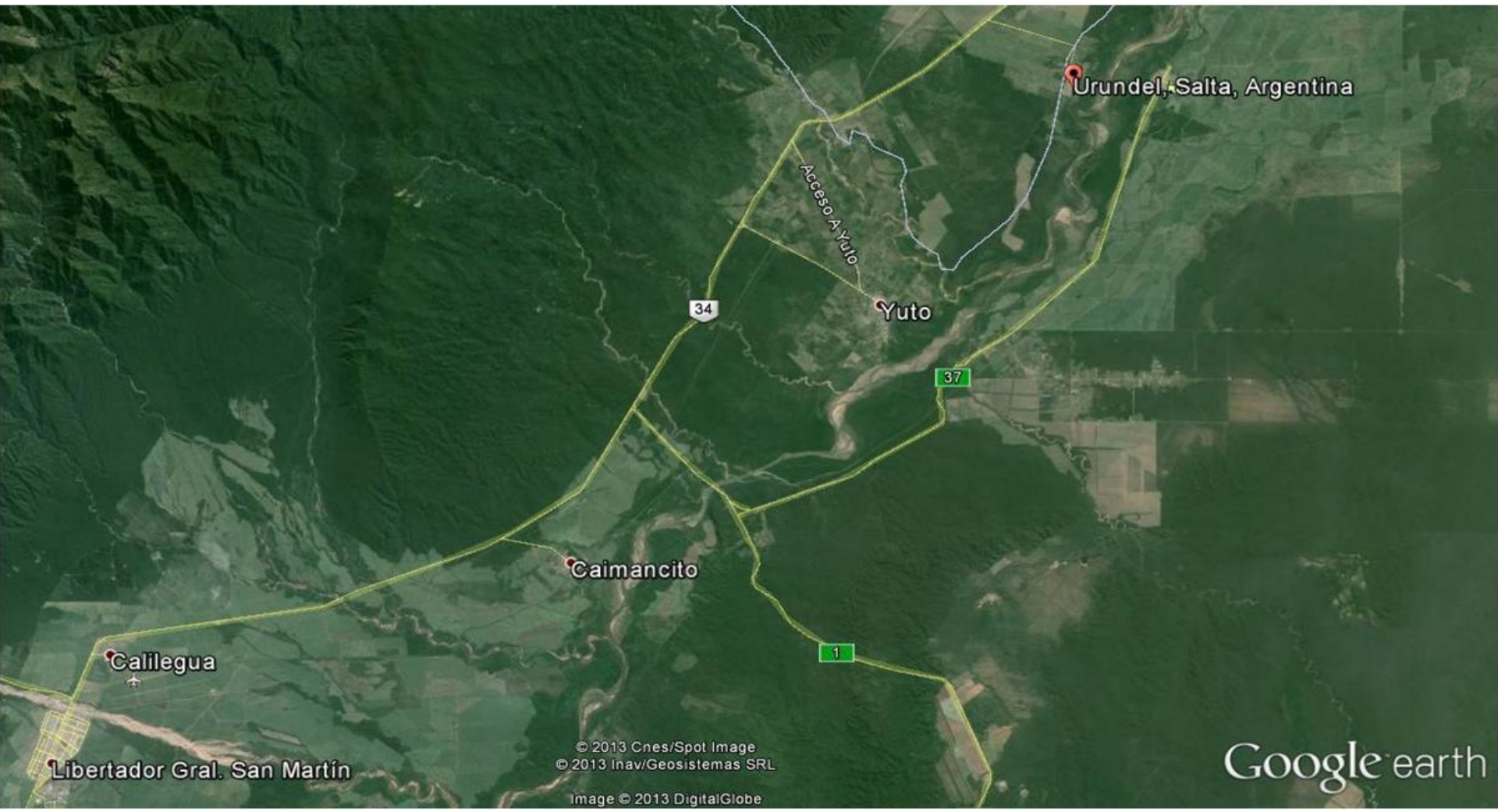






Sitio Experimental

Plantación Experimental Valle Morado. Urundel-Salta



Sitio Experimental

Plantación Experimental Valle Morado

- 50 ha de ensayos de especies nativas y exóticas



- 6 ha de *C.balansae* de 14 años de edad

Líneas de Investigación

1- Estudios ecológicos de *Hypsipyla grandella* Zéller (Barrenador de las Meliáceas).



2- Evaluación de alternativas para el control químico, biológico o silvicultural de *Hypsipyla grandella* Zéller (Barrenador de las Meliáceas).



1- Estudios ecológicos de *Hypsipyla grandella* Zéller (Barrenador de las Meliáceas).



Objetivos: Profundizar los conocimientos de la bioecología de *Hypsipyla grandella* para estimar un periodo efectivo para las aplicaciones y una periodicidad adecuada de aplicación.

INVESTIGACION BASICA

1- Estudios ecológicos de *Hypsipyla grandella* Zéller (Barrenador de las Meliáceas).



- 1.1-** Determinar la duración del ciclo de vida de *H. grandella* durante toda la temporada, en condiciones de campo.
- 1.2-** Estudiar la dinámica poblacional de adultos y el patrón de ataques sobre renovales para determinar cuál es el momento oportuno de control.
- 1.3-** Observar e identificar parasitoides y entomopatógenos asociados a *H. grandella* y al entorno de plantación.
- 1.4-** Aproximar modelos ecológicos y de regresión múltiple con el fin de predecir el momento oportuno de control con variables climáticas.

1.1- Duración del ciclo de vida de *H. grandella* en la plantación de *C. balansae*.

Materiales y Métodos

Para determinar la duración del Ciclo de Vida de *H. grandella*, se utilizaron 48 trampas-jaulas, ubicadas sobre renovales de *C. balansae* atacados.

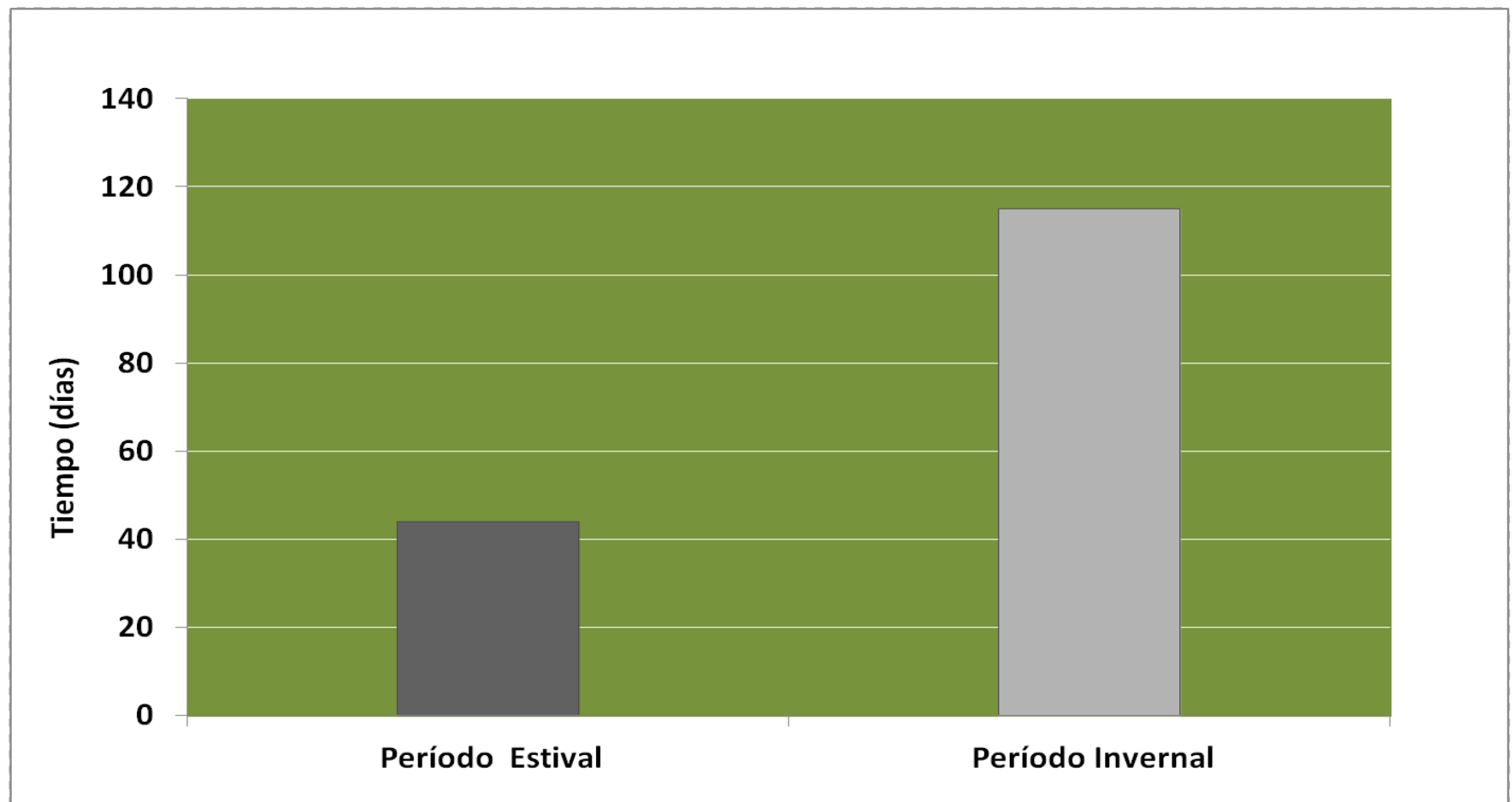
La frecuencia de muestreo fue semanal, desde el 15 de diciembre de 2012 hasta la fecha.



1.1- Duración del Ciclo de vida de *H. grandella* en la plantación de *C. balansae*.

Resultados

La duración promedio de la **generación estival** de *H. grandella* se estimó en 44 ± 8 días, mientras que la generación invernal se determinó en un valor aproximado de 115 días.



Ciclo de vida de *H. grandella*



1.2-Estudiar la dinámica poblacional de *H. grandella* y el patrón de ataques sobre renovales para determinar el momento oportuno de control.

Materiales y Métodos

- Se distribuyeron 6 trampas tipo veleta con embudo colector y luz UV, diseñadas y construidas *ad hoc* para captura de adultos.
- Periodicidad de muestreo: semanal.
- Inicio: 1 de septiembre de 2012 a la actualidad.



1.2-Estudiar la dinámica poblacional de *H. grandella* y el patrón de ataques sobre renovales para determinar el momento oportuno de control.

Materiales y Métodos

Se seleccionaron un total de 60 renovales y rebrotes de *Cedrela balansae* con una altura máxima de 2 metros y dos años de edad aproximadamente.

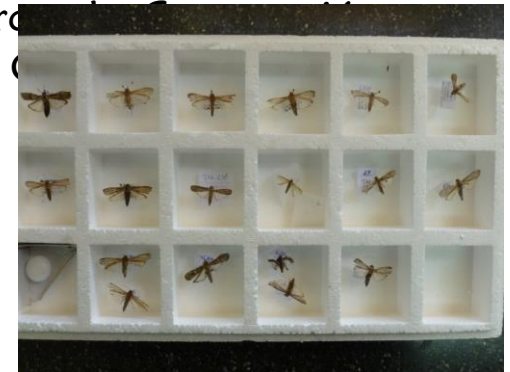


LABORATORIO DE DIAGNOSTICO DE PLAGAS,
CÁTEDRA DE ZOOLOGÍA AGRÍCOLA
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS, UNJu.



PROCESAMIENTO DE MUESTRAS DE TRAMPAS DE LUZ

A través de un Protocolo de Trabajo entre la Cátedra de Zoología Agrícola de la FCA-UNJu y el Laboratorio de Diagnóstico de Plagas. El presente informe describe el procesamiento de las muestras de trampas de luz, realizadas el día 15 de marzo de 2023, en el laboratorio de Diagnóstico de Plagas de la FCA-UNJu.



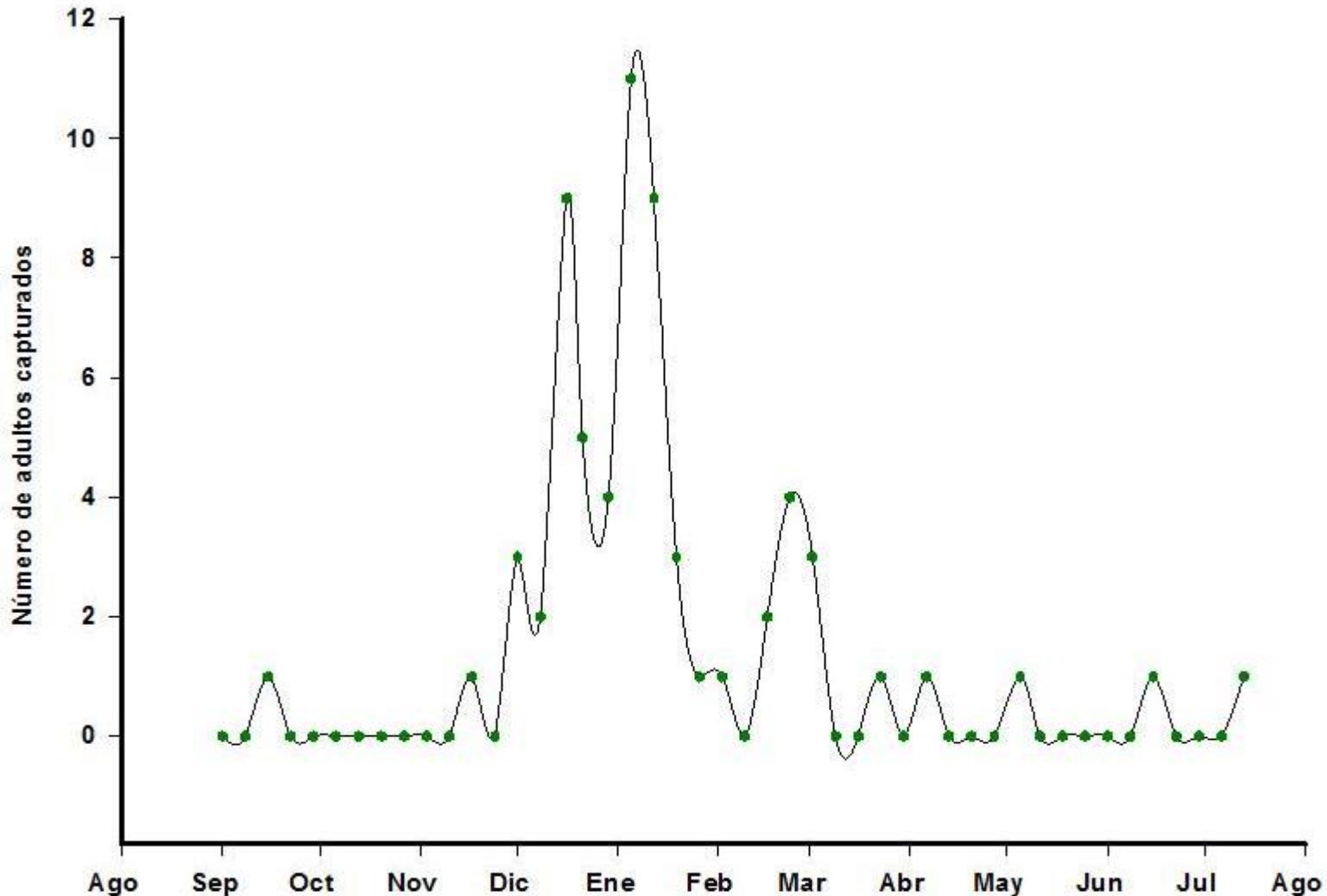
CRIA DE CAPULLOS DE PUPAS EN LABORATORIO

- Identificación de adultos de *Hypsipyla grandella*.
- Registro del número de adultos por trampa.



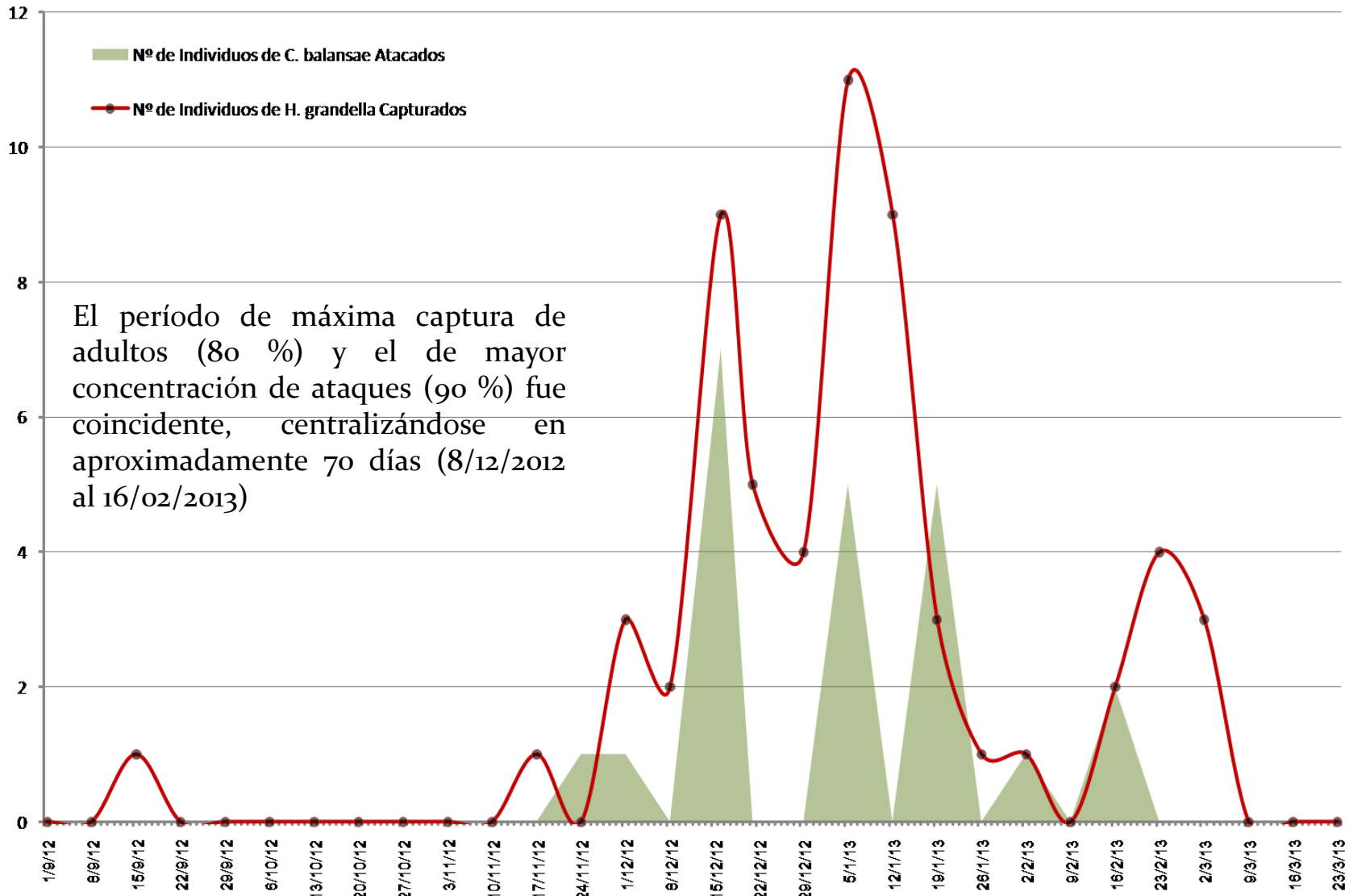
1.2-Estudiar la dinámica poblacional de *H. grandella* y el patrón de ataques sobre renovales para determinar el momento oportuno de control.

Resultados (Temporada 2012-2013)



1.2-Estudiar la dinámica poblacional de *H. grandella* y el patrón de ataques sobre renovales para determinar el momento oportuno de control.

Resultados (Temporada 2012-2013)



1.3-Observar e identificar parasitoides y entomopatógenos asociados a *H. grandella* y al entorno de plantación.

Materiales y Métodos (Temporada 2012-2013)

Las muestras fueron procesadas por el Laboratorio de Diagnostico de Plagas de la FCA. De las pupas de *H. grandella* emergieron microhymenopteros que fueron identificados por la División de Entomología de la Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata.

Las identificaciones taxonómicas fueron corroboradas de manera conjunta con el Departamento de Ciencias Biológicas, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, ES, Brasil.



1.3-Observar e identificar parasitoides y entomopatógenos asociados a *H. grandella* y al entorno de plantación.

Resultados (Temporada 2012-2013)

El parasitoide fue determinado como *Brachymeria annulipes*. (Hymenoptera- Chalcididae) confirmándose como primer registro para este hospedador.



1.3-Observar e identificar la presencia de parasitoides y entomopatógenos asociados a *H. grandella* y al entorno de plantación.

Materiales y Métodos

Se tomó una muestra de suelo de la base de los arboles, siguiendo el método “cinco de oro”.

La muestra fue enviada al laboratorio de entomopatógenos de la Biofábrica (Posadas, Misiones) para su análisis.

Para el aislamiento de hongos entomopatógenos se utilizó el método de trampeo con *Galleria melonella* (Zimmermann, 1986).

Para el aislamiento de *Bacillus thuringiensis* se recurrió al método de pasteurización.



1.3-Observar e identificar parasitoides y entomopatógenos asociados a *H. grandella* y al entorno de plantación.

Resultados (Temporada 2012-2013)

De la muestra de suelo se aislaron dos (2) entomopatógenos.

1. Un hongo (*Beauveria sp.*)
2. Una bacteria con características morfológicas similares a las descritas para *Bacillus thuringiensis*.



Larva de *Galleria melonella* parasitada con *Beauveria sp.* aislada de las muestras de suelo analizadas.

Conclusiones

1- Estudios ecológicos de *Hypsipyla grandella* Zéller (Barrenador de las Meliáceas).



- La abundancia poblacional de adultos de *H. grandella* y la distribución de los ataques en campo, en función del tiempo, nos permitirán ajustar el momento para implementar herramientas de control químico o biológico.
- La detección de entomopatógenos y parasitoides brinda una información muy útil, como nuevas herramientas de control biológico a utilizar en la etapa de la implementación del MIP.

2- Evaluación de herramientas alternativas para el control químico, biológico o silvicultural de *Hypsipyla grandella* Zeller (barrenador de las Meliáceas).



Objetivos: Evaluar la efectividad de diferentes tratamientos (Químicos, biológicos y culturales) para el control de *H. grandella*.

INVESTIGACION APLICADA

2- Evaluación de herramientas alternativas para el control químico, biológico o silvicultural de *Hypsipyla grandella* Zéller (barrenador de las Meliáceas).



- 2.1-** Hacer una evaluación de riesgo de uso de insecticidas para el control químico de *H. grandella* en el marco de un MIP.
- 2.2-** Determinar principios activos potencialmente registrables para el control químico de *H. grandella* en el marco de un MIP.
- 2.3-** Seleccionar las formulaciones adecuadas para bajar la toxicidad e incrementar la residualidad del producto en condiciones desfavorables.
- 2.4-** Evaluar la efectividad de diferentes tratamientos para el control de *H. grandella* en el marco de un MIP (Ensayo de Eficacia 1: Principio activo)
- 2.5-** Evaluar periodicidad de aplicación y dosis del mejor principio seleccionado anteriormente para el control de *H. grandella* en el marco de un MIP (Ensayo de Eficacia 2: Dosis y Periodicidad de aplicación)

Parcela Experimental

2.4- Evaluar la efectividad de diferentes tratamientos para el control de *H. grandella* en el marco de un MIP (Ensayo de Eficacia 1: Principio activo)







Tratamientos propuestos

A– Orgánico: Repelencia espacial.

- **RENAP 100** (Extracto de Ajo 100 % - **Clase IV**)

B – Biológicos:

- **ENTOMOPATOGENOS PC** (*Metarhizum anisopilae* & *Beauveria bassiana*-**Clase IV**)
- **DIPEL L PLUS** (*Bacillus thuringiensis* var. *kurstakii* – **Clase IV**)
- **GENATIVA (BROMETAN)** (*Bacillus thuringiensis* var. *kurstakii* – **Clase IV**)
- **CEPA NATIVA (PEVM)** de *Beauveria bassiana*.

C– Sintéticos Convencionales:

- **SIPERTRIN (Control Positivo)** - **Clase III - IV.**
- **INTREPID SC** (Metoxifenocida – **Clase IV**) – Ingestión.
- **TRATAMIENTO SILVICULTURAL.**
- **Testigo (Condiciones Naturales)**

Futuras Investigaciones – 3º Año en adelante

1- Mediano Plazo

Modelos Predictivos (Sistema de alarma)

- 2.5- Evaluar periodicidad de aplicación y dosis del mejor principio seleccionado anteriormente para el control de *H. grandella* en el marco de un MIP (Ensayo de Eficacia 2: Dosis y Periodicidad de aplicación)

2- Mediano y Largo Plazo

Cría de *H. grandella*



- Ecología química.
- Productos naturales (Eficacia).
- Entomopatogenos.

Publicaciones

- Baca, V.A; Balducci, E.; Bulak, K.; Aquino, D.; Gutierrez Brower, J.; Lucia, A.; Malizia, L.; Romero, A. M. E., Sánchez, E Y Sara Quintana de Quinteros. 2013 “Dinámica poblacional del barrenador de las meliáceas, *Hypsipyla grandella* (Zeller) y su asociación con los ataques ocasionados en plantaciones de cedro en el norte de Salta”. IV Congreso Forestal Argentino y Latinoamericano, Iguazú, Misiones. 23 al 27 de septiembre de 2013.
- LUCIA, Alejandro; BALDUCCI, Ezequiel; GUTIERREZ BROWER, Jimena; ROMERO, A. Ma. Eugenia; BULAK, Karina; BACA, Verónica; AQUINO, Daniel, SANCHEZ, Estefanía; MALIZIA, Lucio; QUINTANA de QUINTEROS, Sara. 2013. “Duración del ciclo de vida de *Hypsipyla grandella* (Zeller) en condiciones de campo; presencia de parasitoides y entomopatógenos”. IV Congreso Forestal Argentino y Latinoamericano, Iguazú, Misiones. 23 al 27 de septiembre de 2013.
- Aquino, D. A., Tavares, M. T., Balducci, E; Baca, V.A.; Quintana de Quinteros, S. “New host and geographical records for *Brachymeria* (*Pseudobrachymeria*) *annulipes* (Costa-Lima, 1919) (Hymenoptera: Chalcididae)” (En revisión)

BACA, V. A.³; LUCIA, A.¹; BALDUCCI, E.²; SANCHEZ, E.²; MALIZIA, L.²; QUINTANA de QUINTEROS, S.³

(1) Cátedra de Protección Forestal, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad Nacional de La Plata - La Plata, Buenos Aires, Argentina.

(2) Fundación ProYungas, Perú 1180, (4107) Yerba Buena - Tucumán, Argentina.

(3) Laboratorio de Diagnóstico de Plagas - Cátedra de Zoología Agrícola, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Jujuy - San Salvador de Jujuy, Jujuy, Argentina.

INTRODUCCION

El barrenador de las meliáceas, *Hypsipyla grandella* (Lep. Pyralidae) es una de las plagas forestales más severas conocidas en el trópico. El principal daño es causado por la larva que destruye el brote terminal principal y lateral, barrenando los ápices y haciendo túneles en los tallos jóvenes de árboles del género *Cedrela* (cedros). Los rebrotes de las plantas afectadas por repetidos ataques del insecto, dan como resultado numerosas ramas laterales y, consecuentemente, árboles mal formados, indeseables para la producción de madera (Briceño Vergara, A., 1997).

Las especies de cedros nativos de las Yungas (*C. balsanae*, *C. saltensis* y *C. angustifolia*), presentan un gran potencial para el desarrollo de plantaciones forestales, dadas sus tasas de crecimiento, la calidad de su madera y su presencia en el mercado. La principal limitante está dada por la incidencia de la plaga *Hypsipyla grandella*.

Existen numerosas experiencias en lo que respecta al control químico, principalmente en Centroamérica. Sin embargo, al día de hoy no hay protocolos establecidos que orienten al productor al control químico de esta especie.

El objetivo fue estudiar la dinámica poblacional de adultos y el patrón de ataques sobre renovales para determinar cuál es el momento oportuno de control y establecer una periodicidad de aplicación para la evaluación de productos potencialmente registrables para uso forestal.

MATERIALES Y METODOS

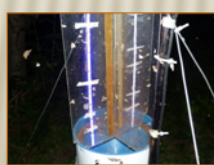
Para determinar la abundancia relativa de adultos de *H. grandella* a lo largo de la temporada 2012-2013, se distribuyeron 6 trampas de captura de luz UV diseñadas *ad hoc*, en la Plantación Experimental Valle Morado ubicada a 5 Km. de la Ruta Nacional 34 en el Km. 1303, en Valle Morado, Urundel, departamento Orán, provincia de Salta, Argentina.

El tipo de trampa construida es de tipo veleta con embudo colector y luz Ultra Violeta, a través de LEDs. El diseño buscó optimizar el funcionamiento de manera autónoma, con una fotocélula para su encendido y apagado automático. El sistema eléctrico fue alimentado por una batería de 12 V.

El muestreo de captura de adultos se inició el 1 de septiembre de 2012 y sigue en la actualidad. La periodicidad de muestreo fue semanal.

Para determinar la distribución de ataques de *H. grandella* a lo largo de la temporada, se seleccionaron inicialmente un total de 60 renovales y rebrotes de *Cedrela balsanae* con una altura máxima de 2 metros y dos años de edad aproximadamente. Cada parcela experimental estuvo constituida por 10 renovales con un radio menor a 50 metros de cada una de las trampas de captura de adultos colocadas al inicio de la temporada. Los renovales fueron identificados y rotulados para su observación quincenal.

Se determinó como individuo atacado a aquel que presentaba brotes terminales, apicales y laterales perforados con abundantes secreciones gomosas y excrementos. El ataque fue corroborado posteriormente por la presencia de la larva, pupa o adulto. El porcentaje de renovales atacados se determinó mediante el cociente entre la cantidad de renovales atacados sobre un total de 60 para cada fecha de observación.



RESULTADOS

La mayor cantidad de ataques se observó a mediados de diciembre, coincidiendo con el pico poblacional de adultos de *H. grandella*. El primer 10% de los ataques observados se concentró en el término de 22 días (16/11/2012 al 8/12/2013), mientras que el 90% restante se concentró en 71 días (8/12/2013 al 16/02/2013) (Figura 1). Estas observaciones son importantes, debido a que hay un período de 20-30 días desde la presencia de los primeros adultos de *H. grandella* y los primeros daños, hasta que la presencia y los daños fueron de mayor magnitud. Esto permite disponer de tiempo para tomar decisiones con respecto al control a implementar.

Los primeros ataques comenzaron a observarse 8 semanas después del inicio de la foliación de los cedros de la plantación.

Con respecto a los ataques ocasionados, el valor relativo se debe a que las observaciones de ataques en brotes terminales en plantas adultas y renovales de mayor altura no fue cuantificada, y que las trampas de luz para captura de adultos y las jaulas de tul para observar el ciclo podrían haber influido en el valor absoluto final del número de ataques de *H. grandella*.

Es necesario recordar que la captura de adultos con trampas de luz se realiza mediante un muestreo sin reposición (el adulto muere en la trampa), por lo tanto es necesario aclarar que la dinámica poblacional de cualquier insecto plaga es característica de su sistema de muestreo.



Figura 1: Dinámica poblacional de *H. grandella* representada por el número total de adultos capturados en función del tiempo (línea continua). La distribución temporal de ataques está representada por el número total de individuos de *C. balsanae* atacados en función del tiempo, de un total de 60 (barras triangulares).



CONCLUSIONES

La abundancia poblacional de adultos y la distribución de los ataques en función del tiempo nos permitirían ajustar la ventana de tiempo en la cual deberíamos implementar alguna herramienta de control químico o biológico, en el marco de un manejo integrado de la plaga (MIP).

La duración promedio de la generación anual fue de aproximadamente 44±8 días, al tratarse de un insecto que puede presentar varias generaciones anuales, podría discutirse la posibilidad de realizar tratamientos químicos con mayor periodicidad durante el período inicial del pico, con el fin de no permitir el crecimiento exponencial de la población.

Estos valores de distribución relativa de los ataques a lo largo del tiempo representan parte de la información básica para tomar decisiones acerca de cuándo comenzar y cuándo terminar la implementación de herramientas en el marco de un MIP.

BIBLIOGRAFIA

- Briceño Vergara, A. Apomictismo hacia el manejo integrado de barrenadores de las meliáceas, *Hypsipyla grandella* (Zeller). Revista Forestal Venezolana 1 (1): 1997 - 23-26.
- Baca V. A., Tapia S., Ferrer L., Aguiar J. 2010. Evaluación de la efectividad de los controles en la larva de *Hypsipyla grandella* (Zeller) en los bosques de alto y bajo montañas de la zona de Yerba Buena, Tucumán, Argentina. 10. 11 y 12 de Julio de 2010, Córdoba, Argentina. 2010. 10-12.
- Tapia S. 2012. El control de barrenadores de los árboles. Experiencias en el NOA. Revista Producción Forestal. Revista Nº 1, Septiembre de 2012. Año Nº 2.
- Heinrich, G. 1965. American moths of the subfamily Pyralinae. U.S. National Museum. Bulletin Nº 230.
- Briceño V. A. 1993. Microplagas asociadas con Cedro, Cedro, Swietenia y Cedro. The 6th Maghreb/Agroforestal, ICA-GTE, Túnez, Cedro, Río.

Proyectos de apoyo al grupo de trabajo....

1- Estudios ecológicos de *Hypsipyla grandella* Zéller (barrenador de las Meliáceas).

1- Prorroga PROYECTO SaFo 203 2014-2015: Título: Estudio de la dinámica poblacional y alternativas de manejo de *Hypsipyla grandella* Zéller (Lepidoptera, Piralydae), en plantaciones de *Cedrela balansae* en el Norte de Salta. Institución otorgante: Unidad para el Cambio Rural y la Dirección de Producción Forestal del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación, componente “Plantaciones Forestales Sustentables” del Proyecto “Manejo Sustentable de Recursos Naturales” BIRF 7520 AR.

2- 2013-2017: Título: Diversidad de Insectos Asociados a Plantaciones Forestales Nativas de la selva Pedemontana de la Yungas y Sus roles Tróficos (Provincia De Jujuy, Argentina). Institución otorgante: Secretaría de Ciencia y Técnica y Estudios Regionales Universidad Nacional de Jujuy (SECTER). Año: 2014-2017-

3- 2014-2018: Tesis doctoral de la Lic. Cecilia Gabriela Giulianotti denominado “Biodiversidad Funguica de *Cedrela agustifolia* y sus aplicaciones en Control Biológico”, bajo la Dirección de la Dra. Leonor Carrillo y Codirección del Dr. Lucio Malizia - Doctorado en Ciencias Biológicas de la Facultad de Ciencias Naturales - Universidad Nacional de Salta.