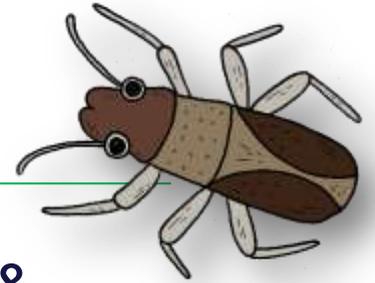




Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria
U R U G U A Y



Mantenimiento de un sistema de cría para el control biológico de *T. peregrinus* con *C. noackae*.



Gissel Cantero, Analía García, Mariela Suárez & Gonzalo Martínez



Introducción

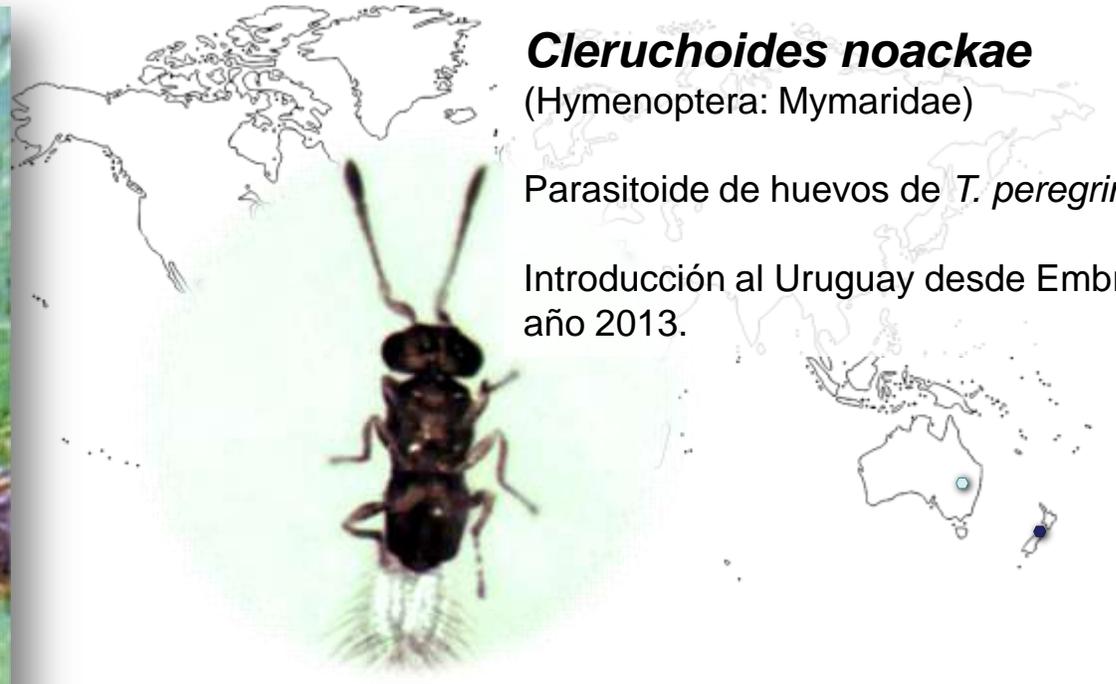
- El control biológico es la herramienta principal para el manejo de insectos plagas en plantaciones forestales:
 - Alta especificidad.
 - Sostenibilidad (bajo impacto ambiental).
 - Permite la certificación forestal.
- El control biológico requiere un gran esfuerzo de investigación
 - Estudios de la biología de la plaga y sus enemigos naturales.
 - Ecología y comportamiento.
 - **Protocolos de cría.**





Introducción

La chinche del *Eucalyptus*



Cleruchoides noackae (Hymenoptera: Mymaridae)

Parasitoide de huevos de *T. peregrinus*

Introducción al Uruguay desde Embrapa,
año 2013.

Fuentes:

<http://bicep.net.au/thaumastocoris-peregrinus/distribution-map/>

Jiménez-Quiroz et al (2016) *Journal of Agricultural and Urban Entomology* 32:35–39.

Heyden (2017) *Revista gaditana de Entomología* VIII:133–135.



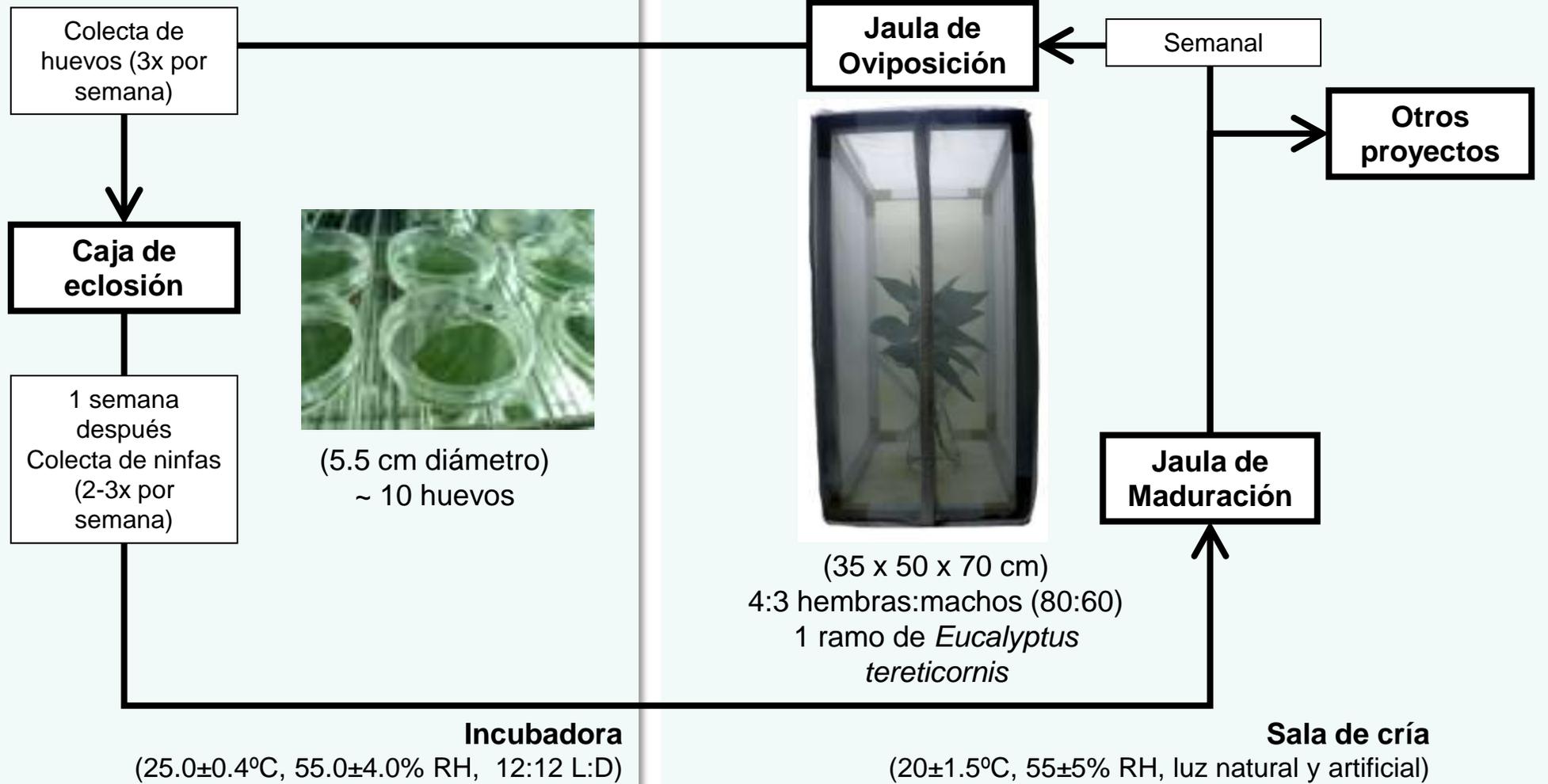
Introducción

- Para establecer un programa de control biológico con *C. noackae* es necesario contar con **aporte de huevos en forma continua** y predecible.
- En países no tropicales esto **no se puede lograr con colectas de campo**, por lo que se deben desarrollar métodos eficientes de cría para la plaga y su agente de control biológico (ACB).
- Los **estimadores de calidad** son esenciales para monitorizar el estatus de las colonias de cría y lidiar con problemas potenciales (endocría, adaptación, infecciones).



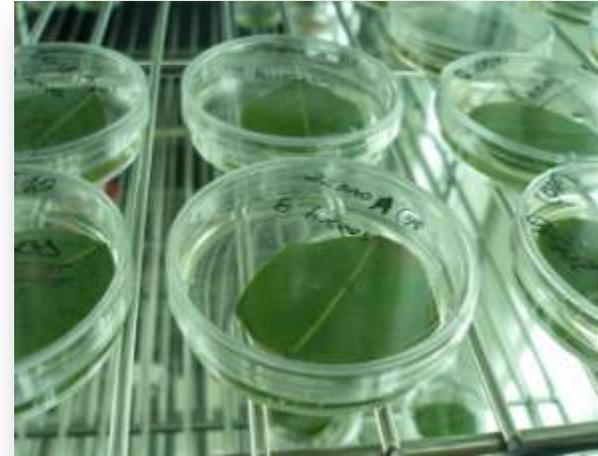
Van Lenteren JC (2003) *Quality control and production of biological control agents: theory and testing procedures*. CABI Pub, Cambridge, MA.
Heimpel GE & Lundgren JG (2000) *Biological Control* 19:77–93.
Mutitu et al (2013) *Journal of Economic Entomology* 106:1979–1985.

Protocolo de cría para *T. peregrinus*



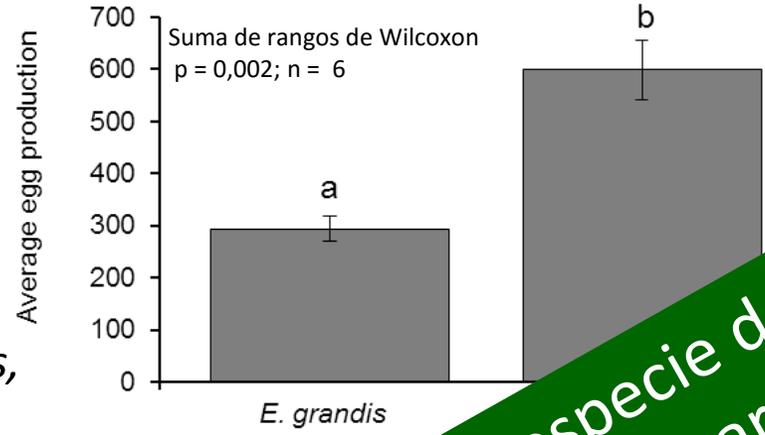
¿Cómo se llegó a este protocolo de cría?

- Establecer sobre qué **especie** de *Eucalyptus* se instalará la cría.
- Determinar el **ciclo biológico** de *T. peregrinus* en las condiciones de cría.
- Llevar registro de la **productividad** de la cría para estimar el número de unidades necesarias para la multiplicación del parasitoide.

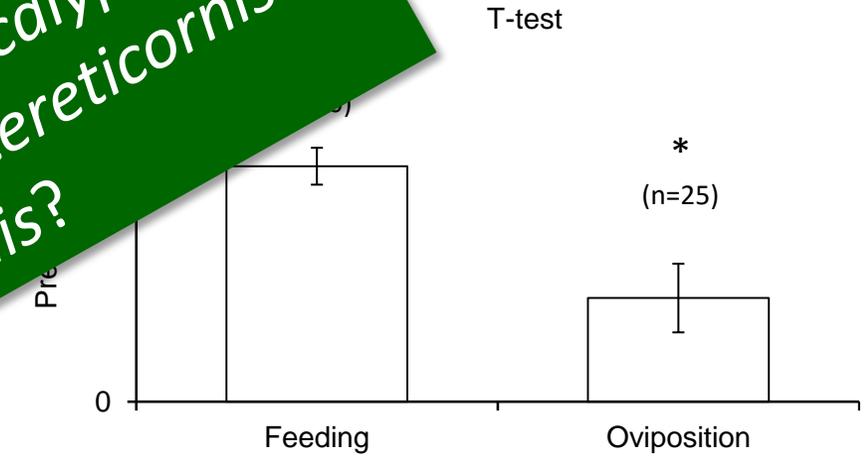




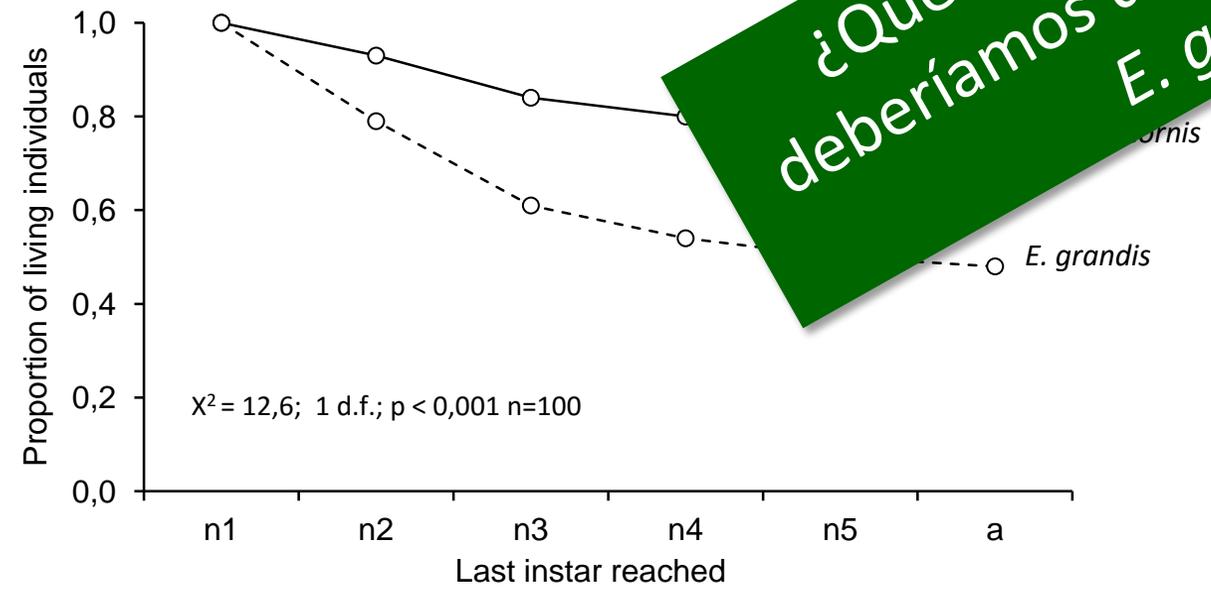
1. La oviposición fue mayor en *E. tereticornis* comparada con *E. grandis*,



2. La chinche prefiere oviponer en *E. tereticornis* (0) por sobre *E. grandis* (1)...



¿Qué especie de Eucalyptus deberíamos usar: *E. tereticornis* o *E. grandis*?



3...y eso se refleja en el desempeño de las ninfas.

Martínez G et al. (2014) *Bulletin of Insectology* 67:199–205.
 Martínez G et al. (2017) *Entomologia Experimentalis et Applicata* 163:101–111.





Ciclo de vida bajo condiciones de laboratorio

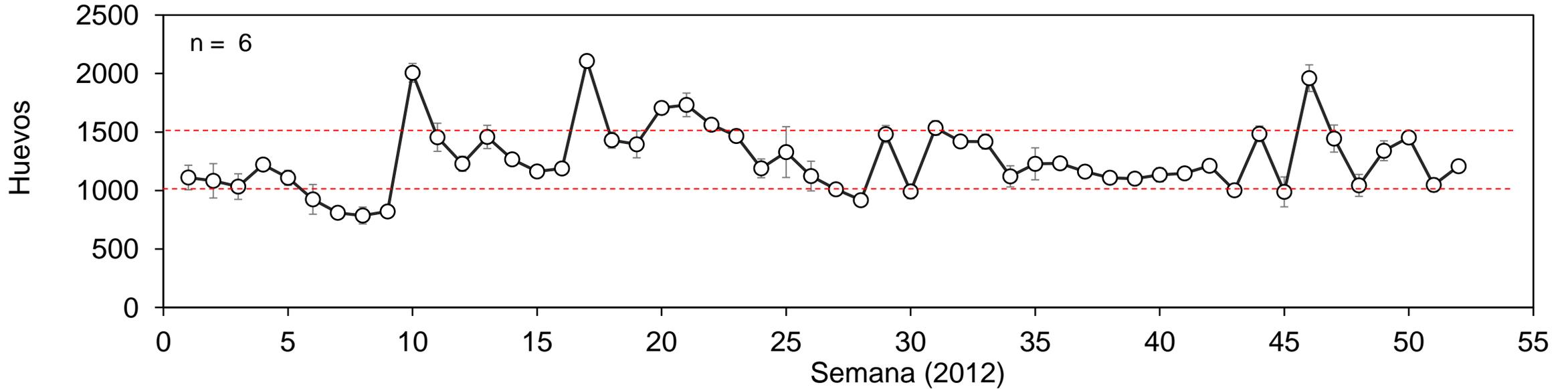
- La eclosión de huevos comenzó en el día 6.
- 5 instars ninfales.
- La mayor mortalidad se registra en la ninfa II, la menor en la ninfa V.
- Los adultos se obtuvieron en el día 23.

Estadio	Instar	Duración (días)	N
Huevo	-	6.0 ± 0.9	207
Ninfa	Ninfa I	3.7 ± 0.8	80
	Ninfa II	2.8 ± 1.0	41
	Ninfa III	2.5 ± 0.9	26
	Ninfa IV	3.5 ± 1.0	21
	Ninfa V	4.7 ± 0.7	20
Total ninfa	-	17.2 ± 1.1	207
Adulto	Pre-oviposición	6.9 ± 0.6	15
	Oviposición	15.5 ± 2.3	15
	Post-oviposición	0.5 ± 0.2	15
Total adulto	-	23.0 ± 2.3	15



Productividad

Producción media por jaula: **1000-1500 huevos por semana**



150



+ **6**

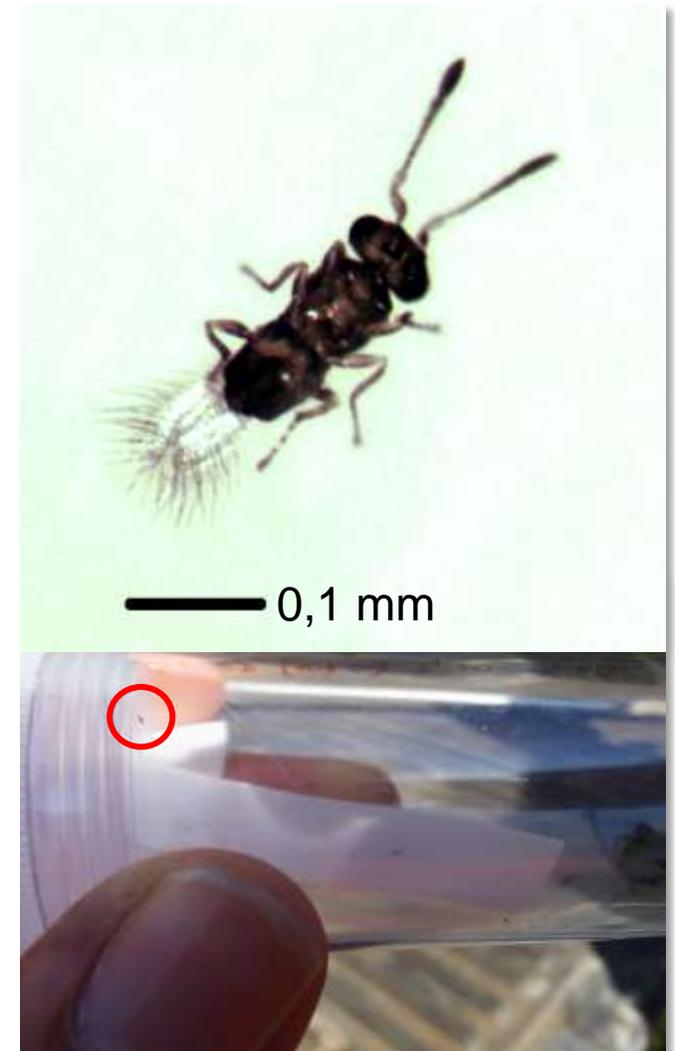
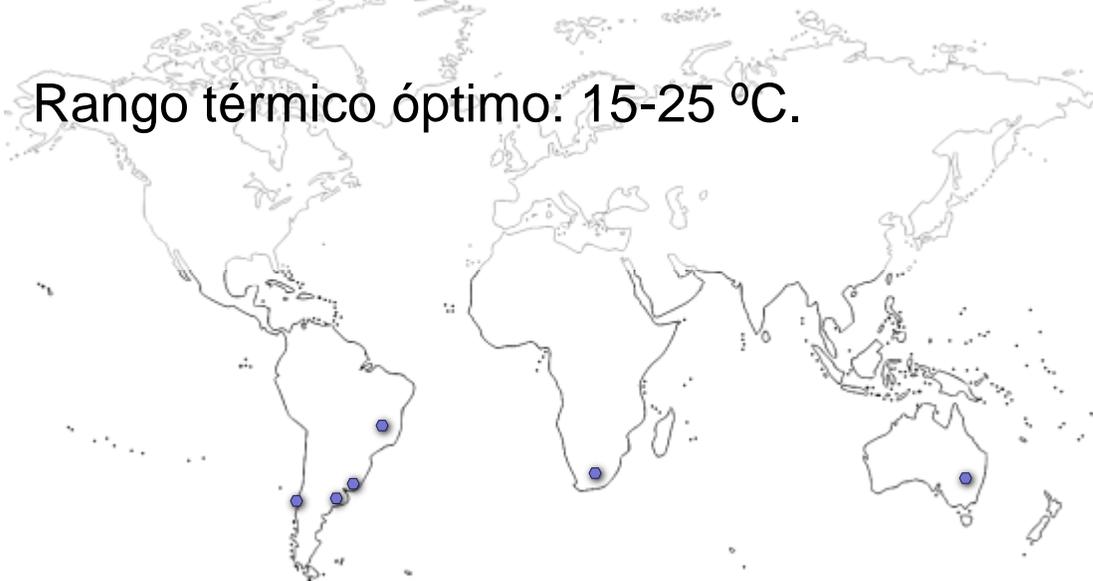


≈ 7500 huevos/semana



El agente de control biológico

- *Cleruchoides noackae* Lin (Hymenoptera: Mymaridae)
- Parasitoide de huevos, **huevos de hasta 3 días.**
- Adulto vive **2-3 días.**
- Rango térmico óptimo: 15-25 °C.



Mutitu et al. (2013) *Journal of Economic Entomology* 106:1979–1985.

Nadel et al. (2012) *BioControl* 57:397–404.

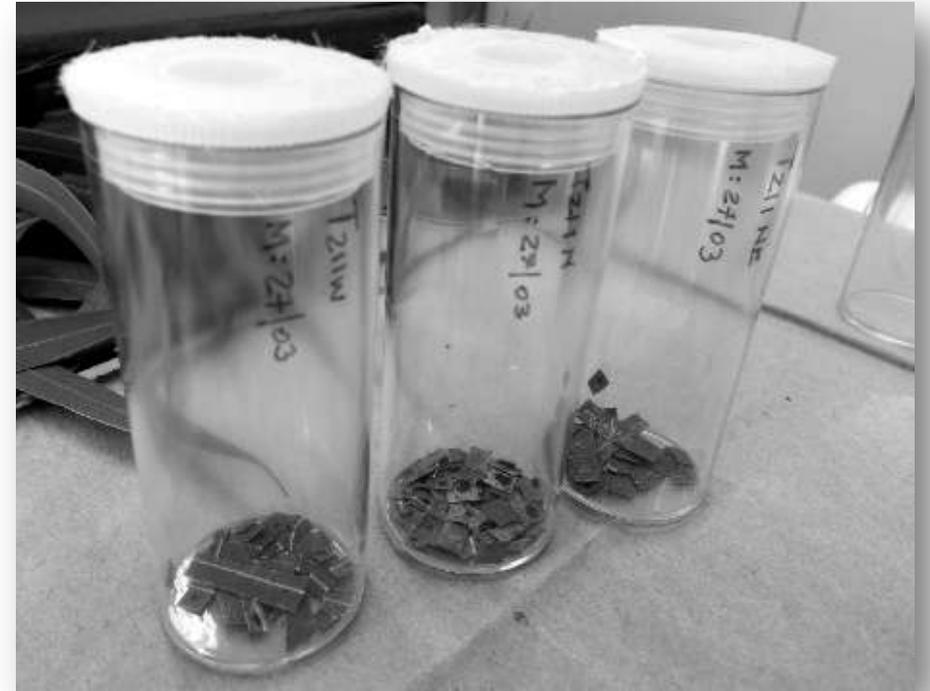
Souza et al. (2016) *Florida Entomologist* 99:33–37.

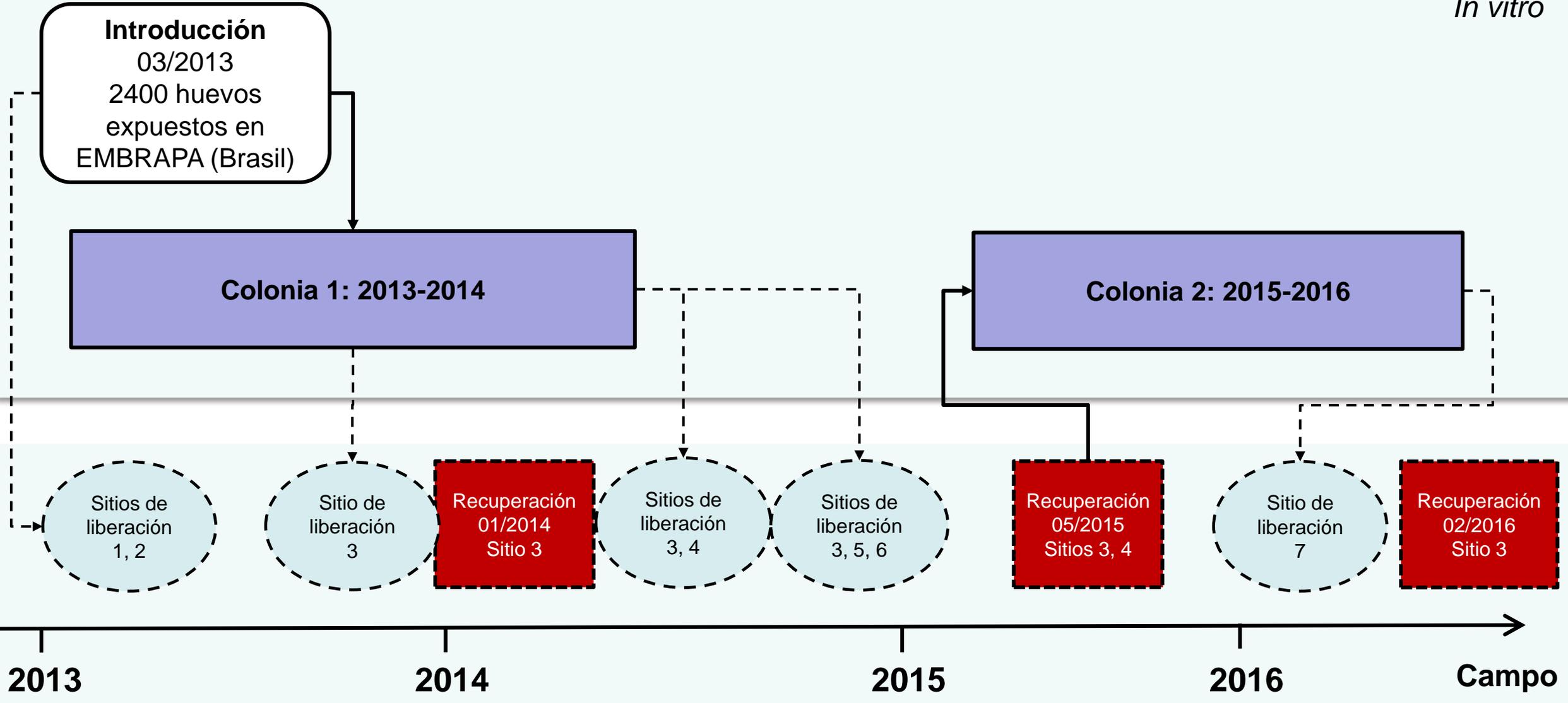


Protocolo de cría de *C. noackae*

Unidad de cría:

- Tubos plásticos (3X7 cm).
- 100 huevos.
- 10 adultos, sexados.
- Tira de papel con solución de miel.
- 22 °C, 60% HR, 12:12 L:O.





Estimadores de calidad

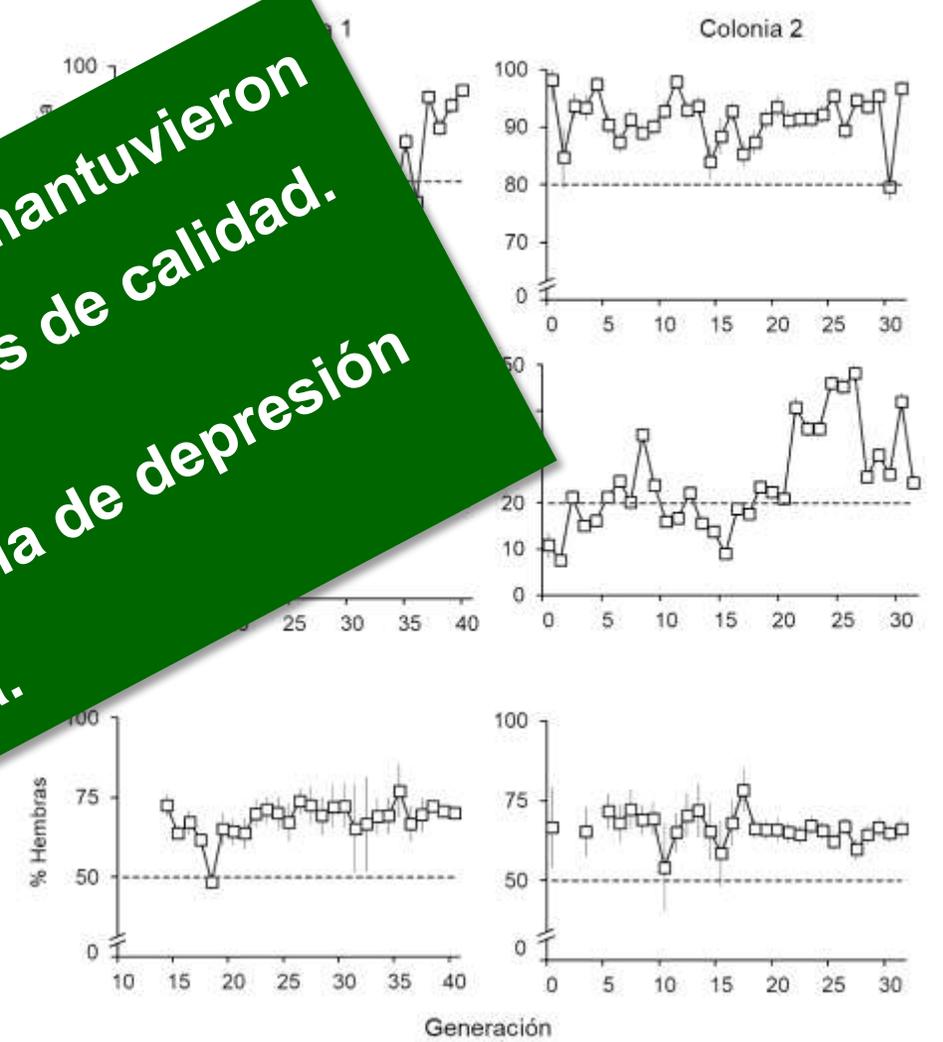
- Índices de calidad:

- **% supervivencia** = n. avispas vivas / total avispas cosechadas.
- **% emergencia** = n. avispas emergidas / total huevos.
- **% hembras** = n. hembras / total avispas cosechadas.

- Estándares de calidad mínimos basados en información regional (EMBRAPA y otros):

- % supervivencia = 80
- % emergencia = 20
- % hembras = 50

- Ambas colonias se mantuvieron sobre los estándares de calidad. - No hay evidencia de depresión por endogamia.



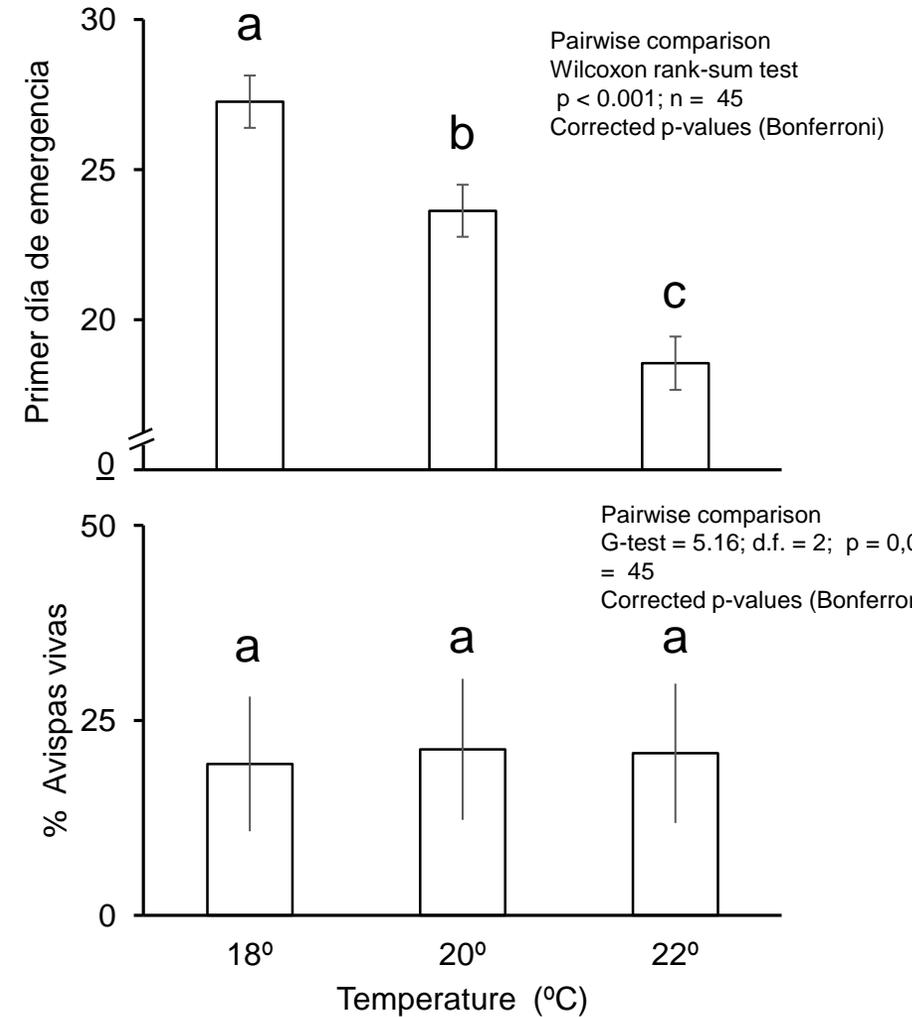


Determinación de la temperatura óptima

- 5 parejas de avispas recientemente emergidas en tubos c/ 100 huevos de *T. peregrinus*.
- Tubos seleccionados al azar colocados en incubadoras a 18°C, 20°C o 22°C.
- Inspección diaria de los tubos.
- Determinación del 1er día de emergencia del parasitoide y proporción de avispas vivas para las diferentes temperaturas.

- El primer día de emergencia se ve afectado por la temperatura: la cría a 18°C produce una nueva generación cada 28 días.

- No hay efecto sobre la emergencia y sobrevivencia .



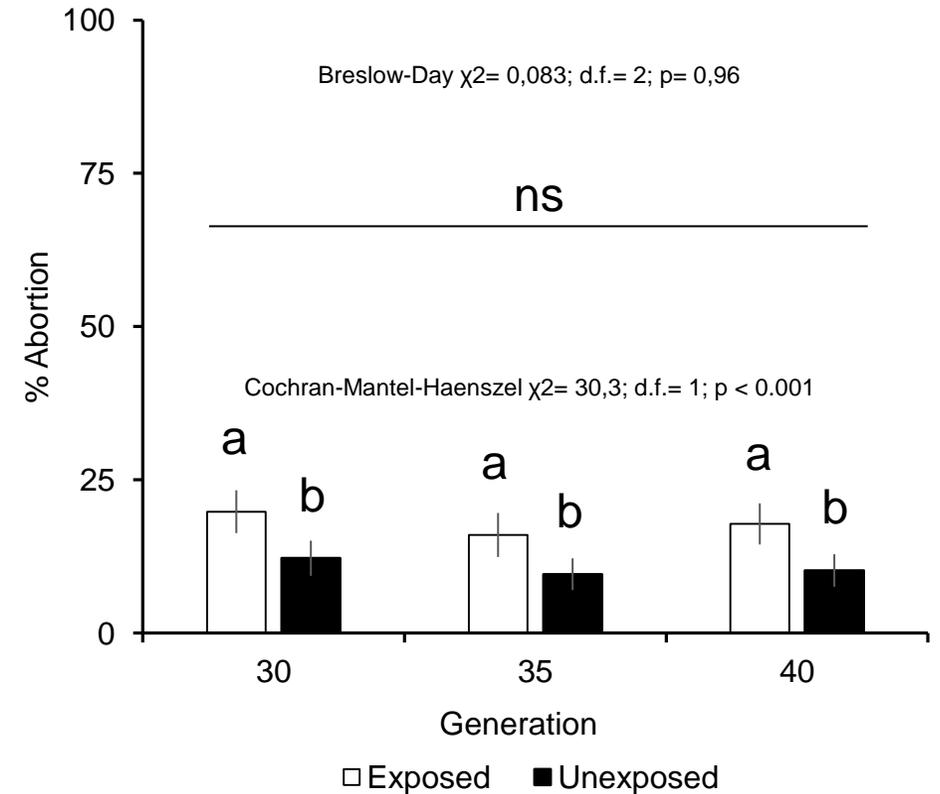


Aborto inducido por el parasitoide

- Se observó el aborto de huevos de *T. peregrinus*, previamente expuestos a *C. noackae* (sin ninguna emergencia).
- Ensayo con tubos c/ 100 huevos c/u:
 - 5 parejas de *C. noackae* (huevos expuestos).
 - Control, sin avispa (huevos no expuestos).
- % aborto = huevos sin emergencia de chinche ni de avispa/total de huevos.
- 5 tubos por tratamiento x 3 generaciones

La exposición al parasitoide incrementa el aborto de huevos.

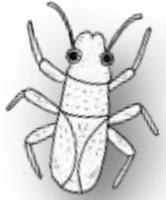
Martínez G *et al.* (en preparación).





Consideraciones finales

- ***Thaumastocoris peregrinus***



- El protocolo de cría permite una producción de 7500 huevos / semana: 2000 son reutilizados para la colonia y 5500 quedan disponibles para el parasitoide.
- Demanda de RRHH: tres personas realizando tareas principalmente en el laboratorio y eventualmente de campo.





Consideraciones finales

- ***Cleruchoides noackae***



- La preparación de 80-100 tubos produce suficiente número de avispas para hacer liberaciones a campo.
- Estimadores de calidad de la cría son estables luego de 30 generaciones: no hay evidencia de depresión por endogamia.
- Se puede efectuar una “cría de invierno” a 18°C. produciendo una generación cada 28 días (mensual).
- Las liberaciones de campo resultaron al menos en dos poblaciones del parasitoide establecidas en el campo.





Consideraciones finales

- **Aspectos logísticos**



- La cría masiva de *C. noackae* para el manejo *T. peregrinus* es posible pero tiene alto costo de tiempo y RRHH especializados.
- El establecimiento de un servicio de cría masiva (no experimental) para liberaciones coordinadas a campo requiere una logística muy aceitada con las empresas.
- Dada la variación anual de la chinche del eucalipto, se puede pensar a futuro en un sistema de colecta, multiplicación y liberación (una vez que contemos con al menos una población establecida en cada región forestal).





INIA

Pablo Núñez, Federico Rodríguez, Wilfredo González, Demian Gómez, Sofía Simeto, Gustavo Balmelli, Gustavo Brito, Gustavo Ferreira, Jacqueline Alaniz

PROCISUR - COSAVE

Leonardo Barbosa, Edson T Iede, Eduardo Botto, Rosanna Leggiadro, Emilio Ruz
María Inés Ares, Patricia Escudero

Sociedad de Productores Forestales

Andrea Regusci, Alejandro González, Laura Amaral, Carmelo Centurión, Rosanna Reyna
Jorge Martínez Haedo, Nora Telechea, María Pía Rosales