

This project is supported by the  
Coop Sustainability Fund.



**FiBL**



**COLEGIO DE  
POSTGRADUADOS**

# Monitoreo y control de *D. citri* en huertos orgánicos



*Diaphorina citri* adult



HLB Symptoms in orange lives  
(Image from SENASICA, México)

**Alejandro Perez Panduro (CP), Mario Franco Sánchez (PTI), Salvador V. Garibay, Hans-Jakob Schärer (FiBL), Carlos Castillejos (UNAM), Marco Salazar (Citrex)**

# Temas abordados

- 1.- Monitoreo de *Diaphorina citri*
- 2.- Control de *D. citri* mediante manejo de arvenses
- 3.- Selección de insumos fitosanitarios y pruebas de campo
- 4.- Efecto de crisopas sobre *D. citri*
- 5.- Optimización de la producción de *T. radiata*

## 1.- Monitoreo de *Diaphorina citri*

- Monitoreo, clave para el éxito.
- Debe ser simple.
- Lo más simple es determinar la presencia - ausencia de *D. citri* en los brotes, en vez de cuantificar su abundancia en cada brote.

Teoría del muestreo aleatorio simple:  $n = \frac{Nz^2pq}{Nd^2 + z^2pq}$

$n$  = Tamaño de la muestra

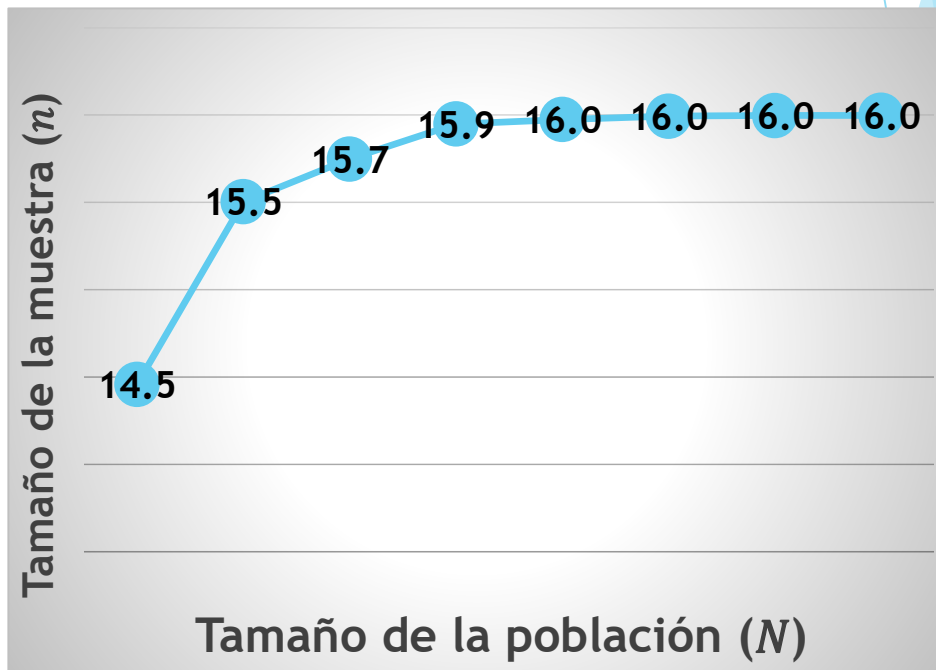
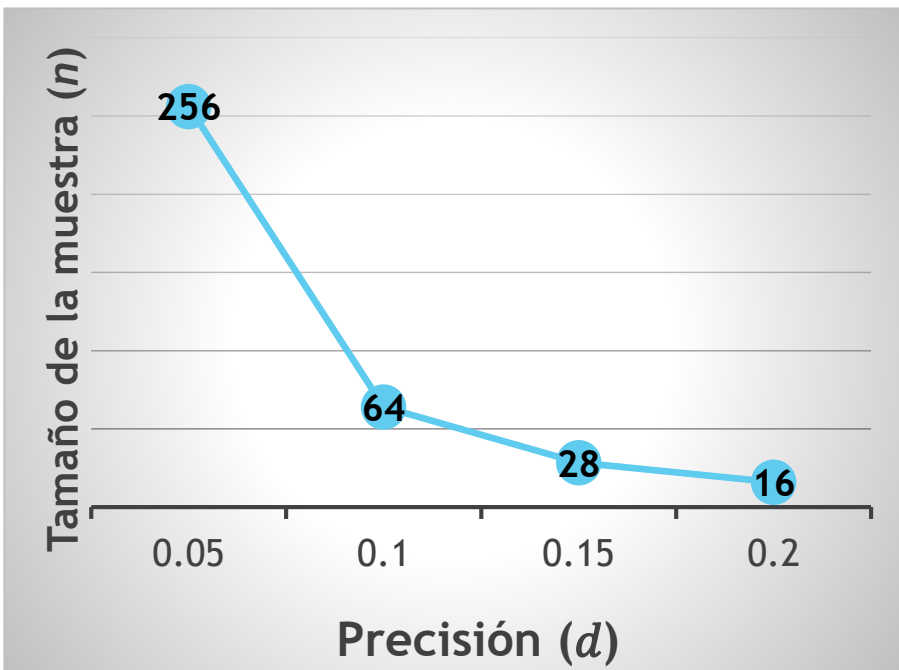
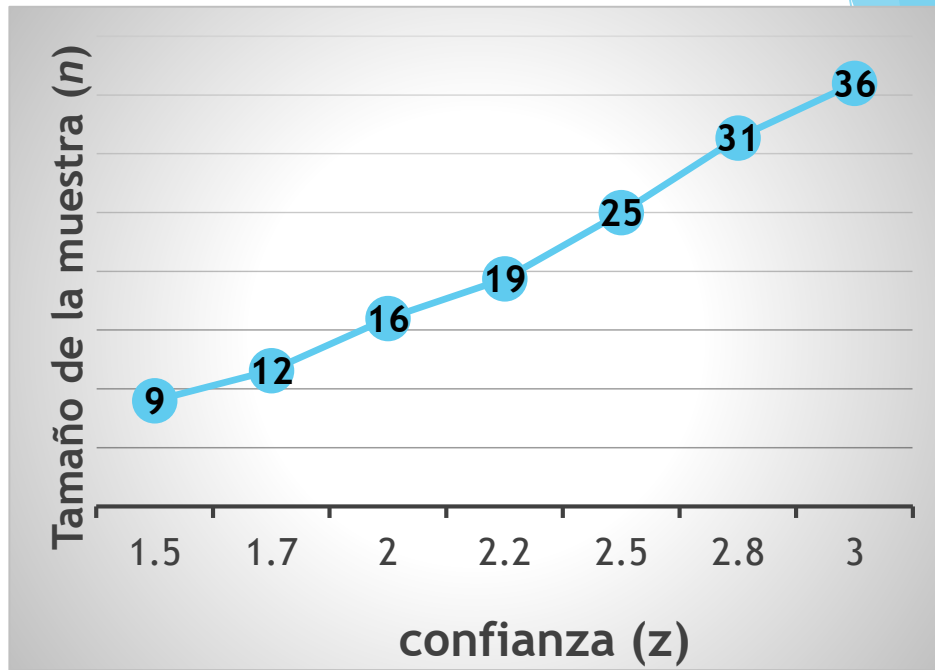
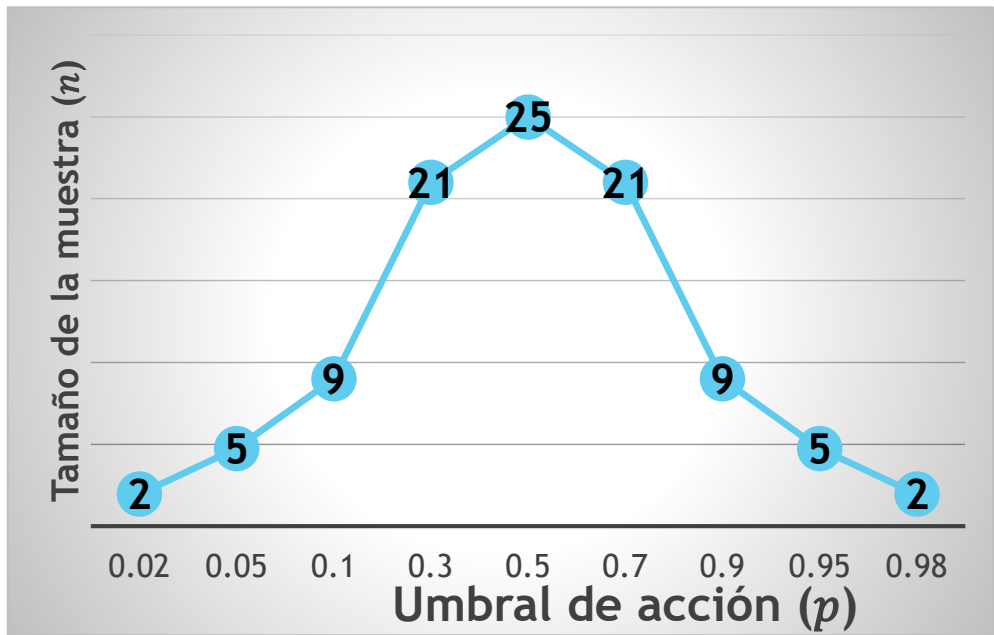
$pq$  = Varianza de la muestra

$N$  = Tamaño de la población a muestrear (brotes)

$z^2$  = Confiabilidad de la estimación obtenida

$p$  = Tamaño del umbral de acción

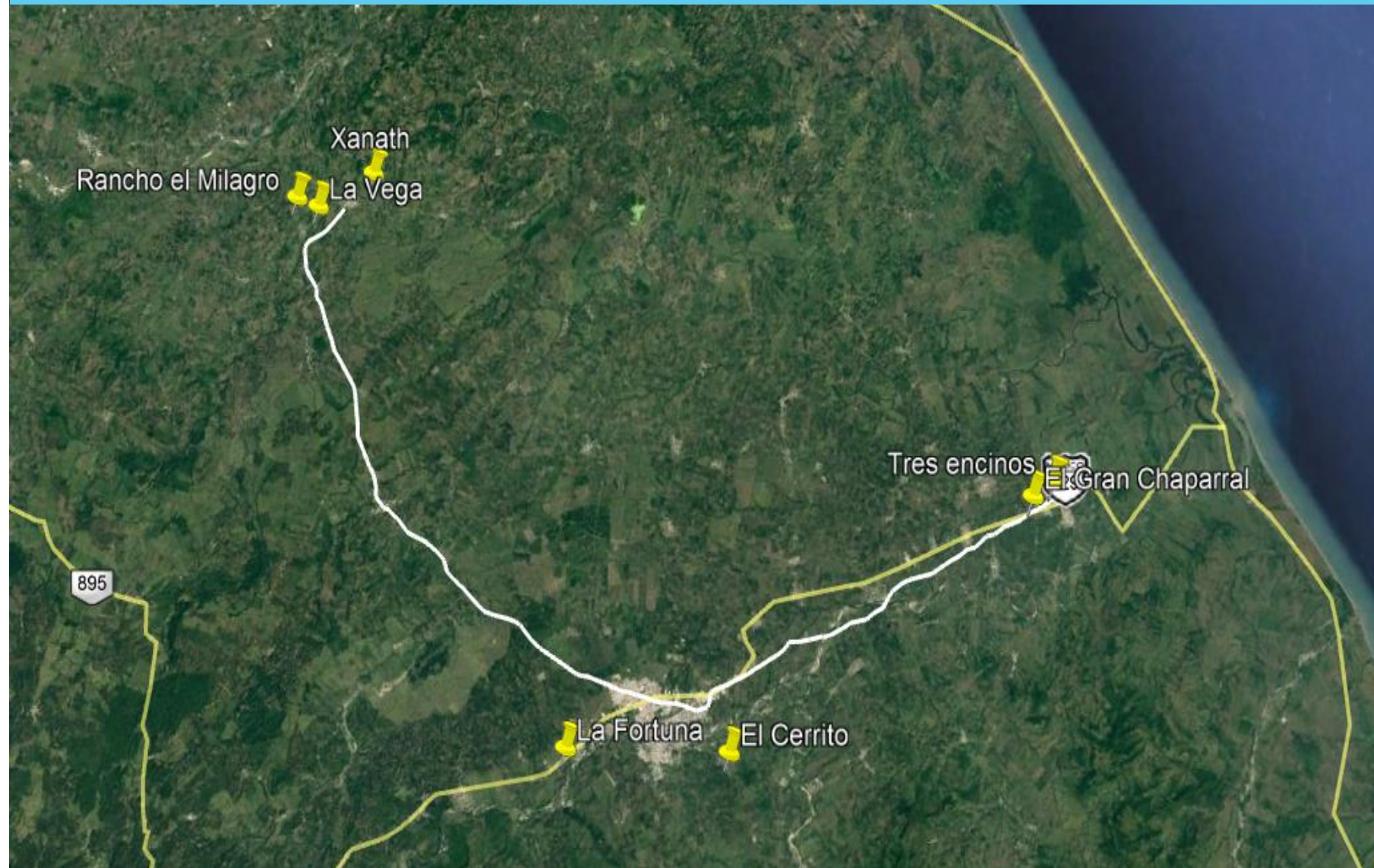
$d^2$  = precisión de la estimación (tamaño del error aceptable)



- Cada semana, durante la brotación de los árboles, revisar 50 brotes en cada huerta  $\leq 5$  ha, y

si  $\geq 4$  brotes están infestados, tomar acciones de control inmediatas.

## 2.- Control de *D. citri* mediante cortes de arvenses en franjas alternadas



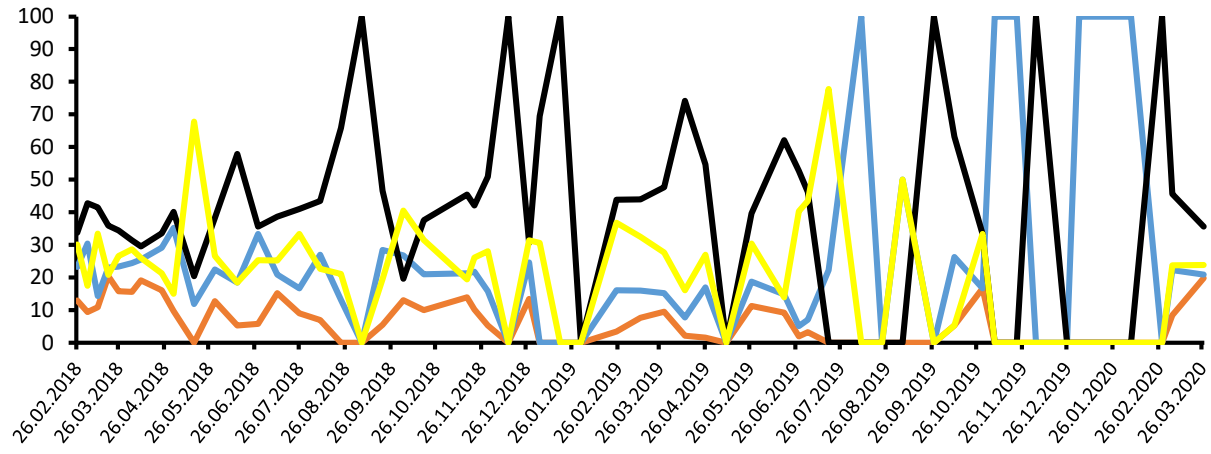
Transecto sobre el cual se ubican las huertas piloto bajo estudio



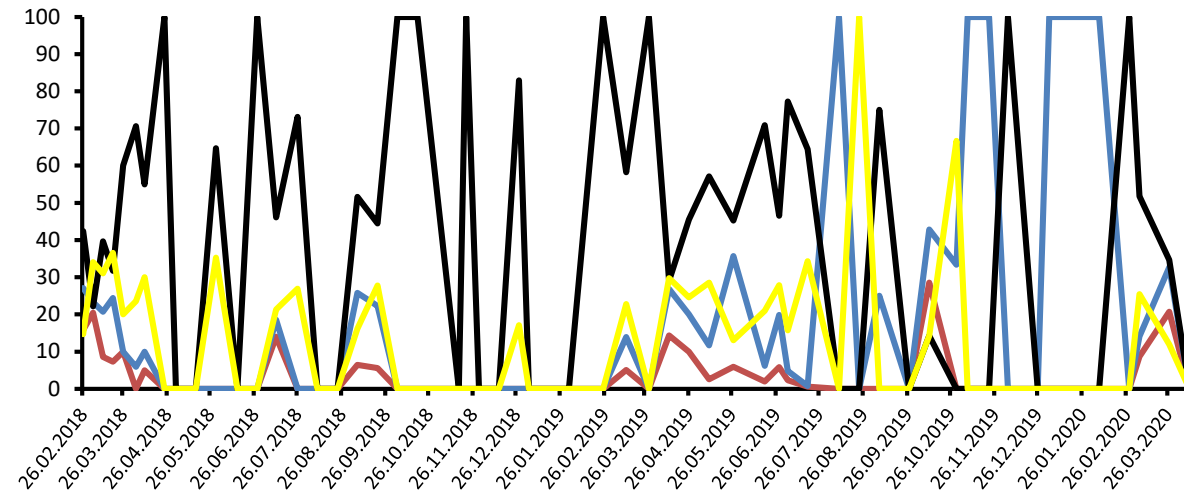
**FiBL**



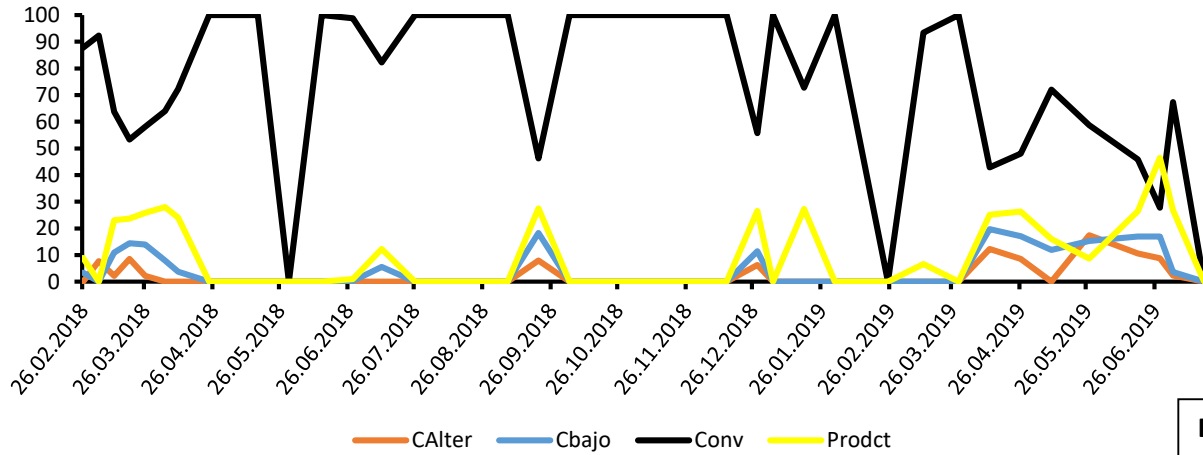
Xanath, porcentaje



Fortuna, porcentaje

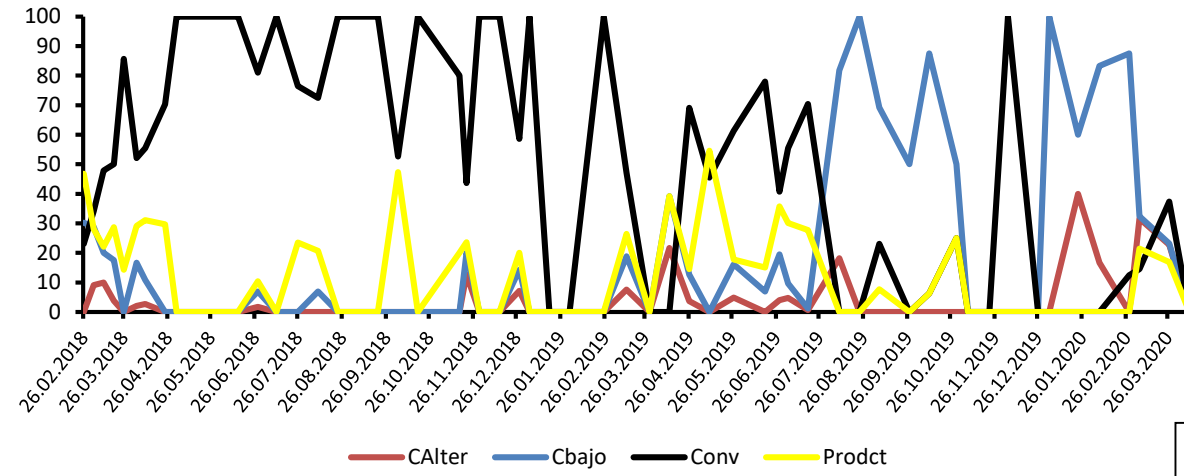


El Milagro, porcentaje



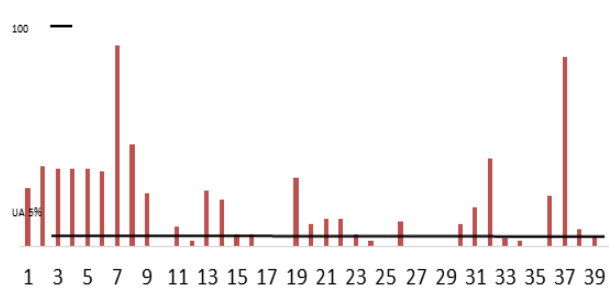
B

Chaparral, porcentaje

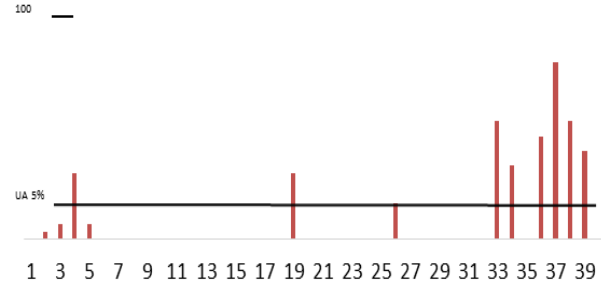


B

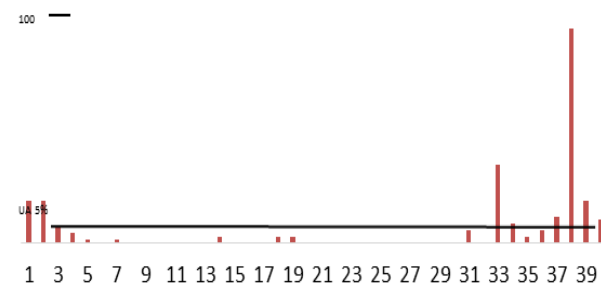
Xanath, CALter



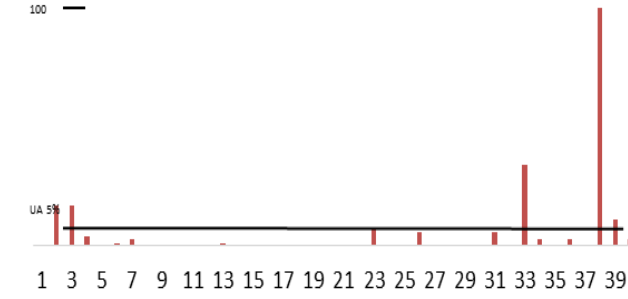
Milagro, CALter



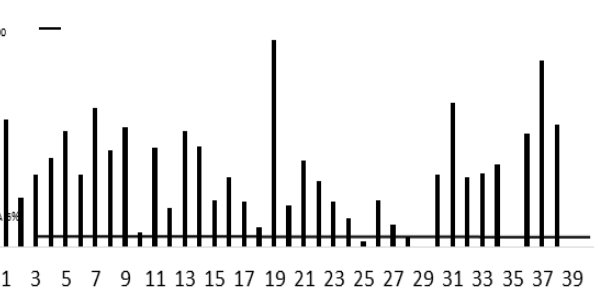
Fortuna, CALter



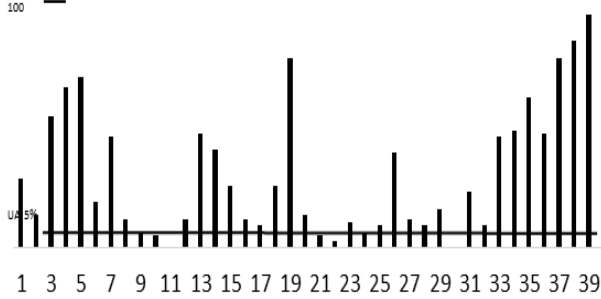
Chaparral, CALter



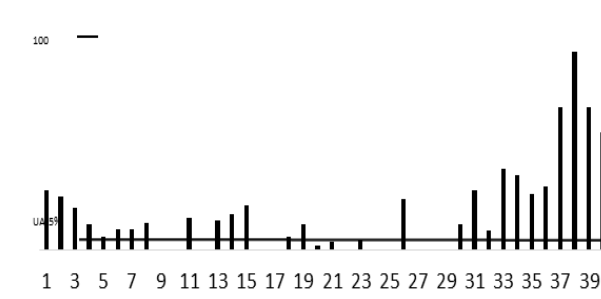
Xanath, Conv



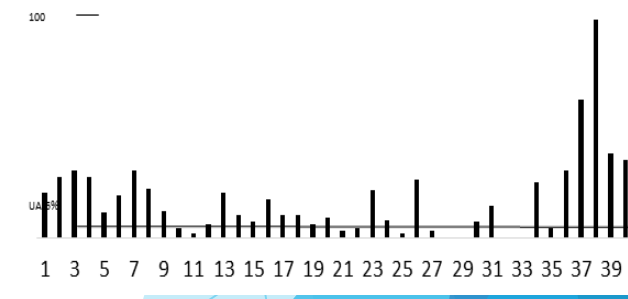
Milagro, Conv



Fortuna, Conv



Chaparral, Conv



## 3.1- Selección de insumos fotosanitarios

23 insumos fueron preseleccionados para evaluarlos

- 1) Mortalidad causada en *D. citri*
- 2) Los efectos secundarios inconvenientes de cada insumo para el control de *D. citri* en el largo plazo

Parámetros evaluados	Insumos						
	Cit	Imp	Nim	M. an	Pir	Spi	Test
Sobrevivencia de huevos	2	1	1	3	1	3	0
Duración del desarrollo embrionario	1	0	1	0	0	0	0
Sobrevivencia del tercer instar ninfal	2	2	2	3	1	3	0
Duración del tercer instar ninfal	0	0	0	0	0	0	0
Sobrevivencia del quinto instar ninfal	4	4	1	4	2	3	0
Tamaño de los adultos resultantes	-1	-1	-1	0	-1	-1	0
Proporción sexual (hembras: macho)	0	0	1	1	0	1	0
Fecundidad	2	2	1	2	1	3	0
<b>Sum</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>13</b>	<b>4</b>	<b>12</b>	<b>0</b>

Cit, Citrol; Imp, Impide; Nim, Nimicide; M an, *M. anisopliae*; Pir, piretro; Spi, Spintor; Tes, Testigo.

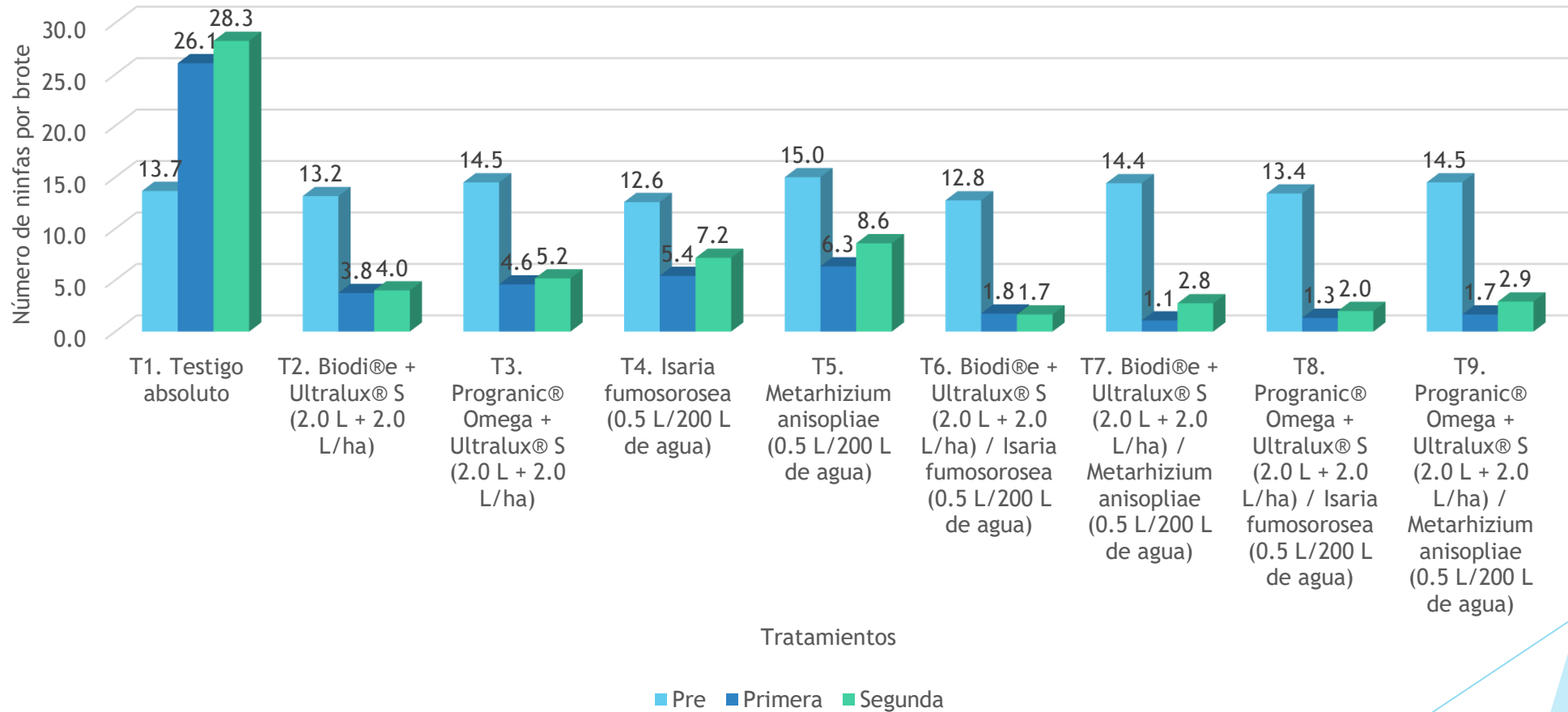
## 3.2.- Prueba de insumos fitosanitarios en campo

4 aplicaciones por tratamiento: día 0, 3, 10 y 17.

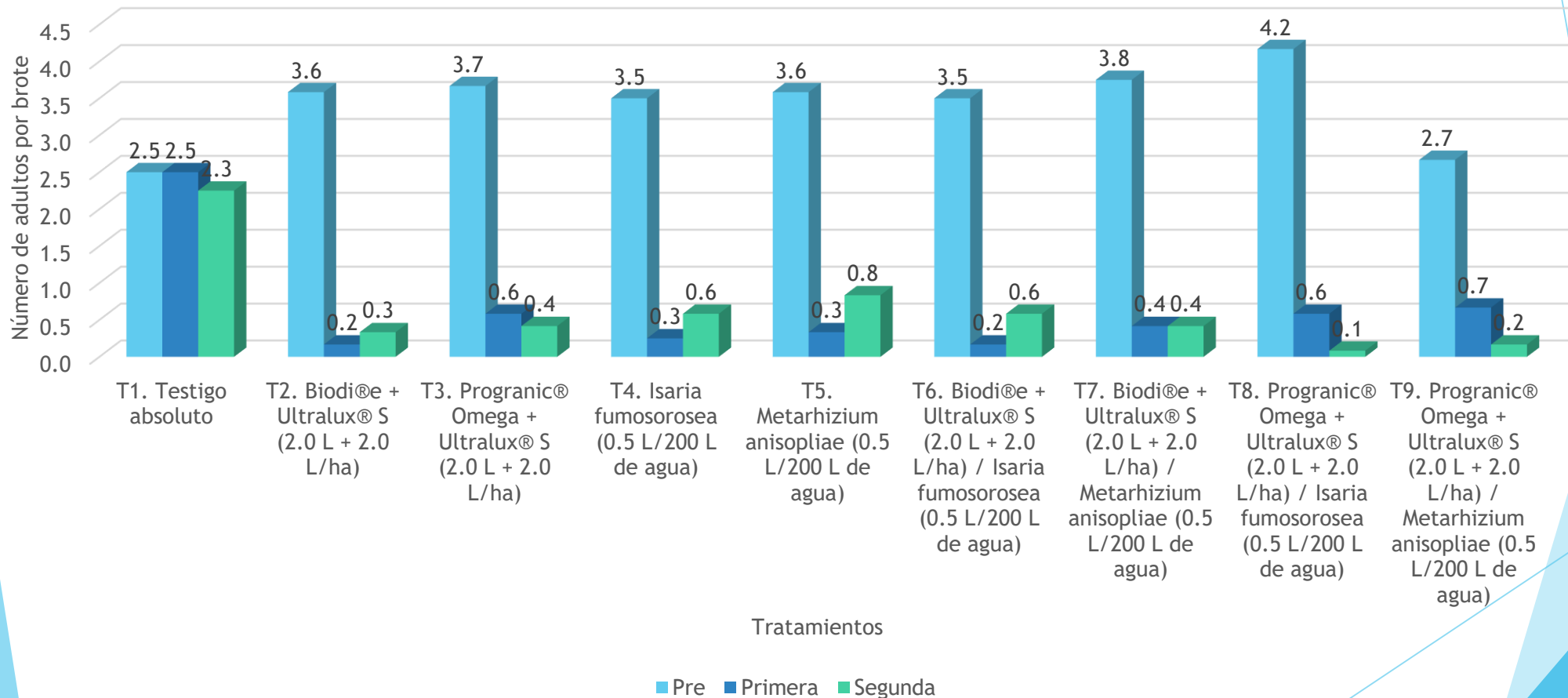
No.	Tratamientos	Dosis
1	Testigo absoluto	---
2	Bio-die® + Ultralux® S	2.0 L + 2.0 L/ha
3	Progranic® Omega + Ultralux® S	2.0 L + 2.0 L/ha
4	<i>Isaria fumosorosea</i>	0.5 L/200 L de agua
5	<i>Metarhizium anisopliae</i>	0.5 L/200 L de agua
6	Bio-die® + Ultralux® S	2.0 L + 2.0 L/ha
	<i>Isaria fumosorosea</i>	0.5 L/200 L de agua
7	Bio-die® + Ultralux® S	2.0 L + 2.0 L/ha
	<i>Metarhizium anisopliae</i>	0.5 L/200 L de agua
8	Progranic® Omega + Ultralux® S	2.0 L + 2.0 L/ha
	<i>Isaria fumosorosea</i>	0.5 L/200 L de agua
9	Progranic® Omega + Ultralux® S	2.0 L + 2.0 L/ha
	<i>Metarhizium anisopliae</i>	0.5 L/200 L de agua

Información adicional: Coadyuvante para extractos vegetales: Prolux® Ultra (0.3 mL/L).  
Coadyuvante para hongos entomopatógenos: Prowet® Bio Adher (1.0 mL/L).

# Comportamiento temporal de la abundancia de ninfas

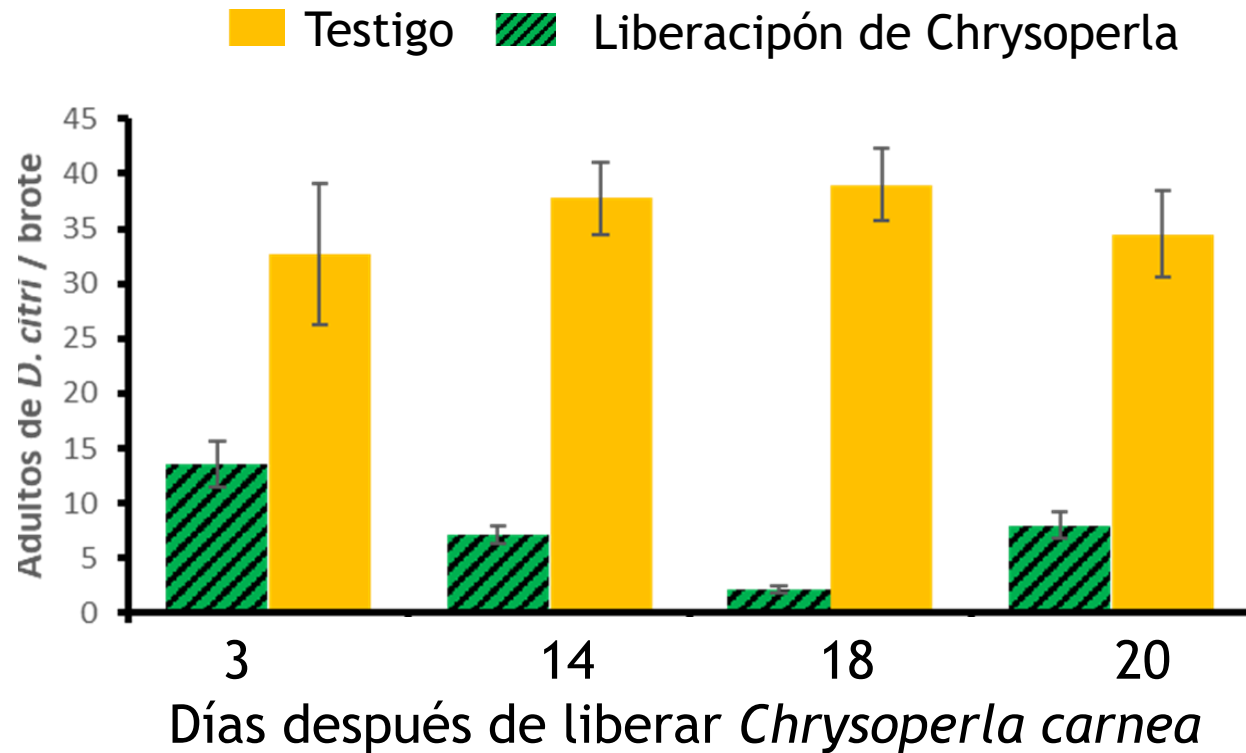


# Comportamiento temporal de la abundancia de adultos



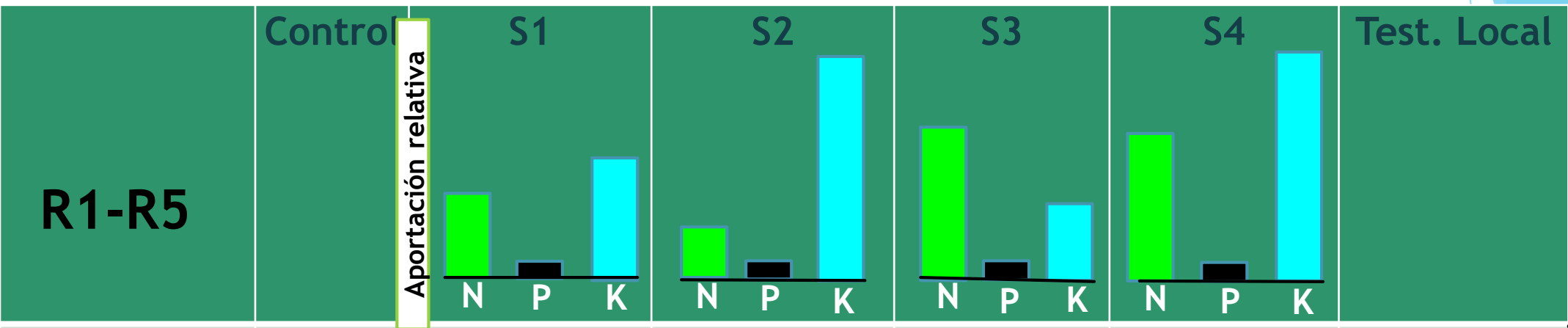
# Medidas concretas de control

- 1.- Aplicación de extractos vegetales + jabón + Hongos entomopatógenos
- 2.- Liberación de insectos biocontroladores





# 5.1.- Optimización de la cría del parasitoide de *Diphorina citri*, *Tamarixia radiata*



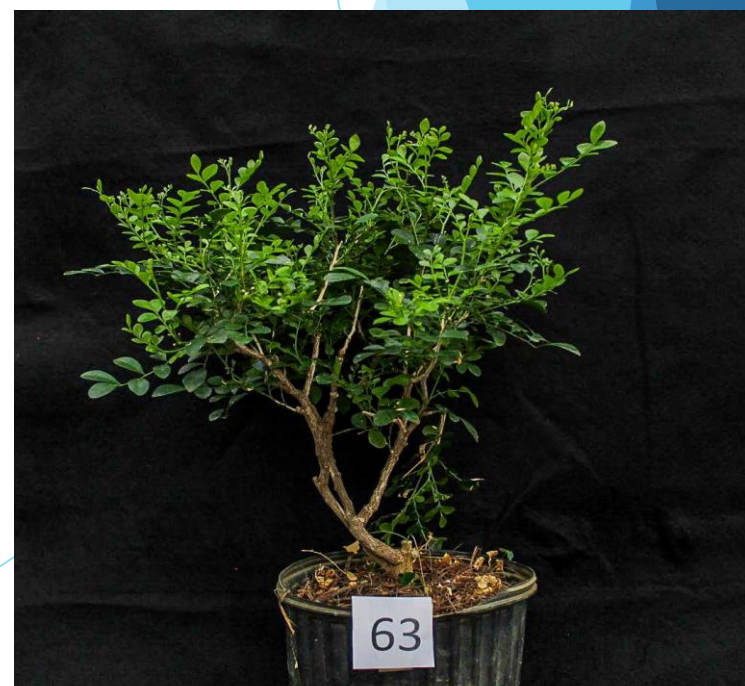
	Control	S1	S2	S3	S4	Test. Local
<b>R1-R5</b>						
Brotos/planta	11.8	19.6	20.3	19.9	22.1	8.5
Ninfas/brote	147	183	209	185	163	117
Volumen de ninfas (mm <sup>3</sup> )	0.38	0.38	0.40	0.38	0.35	0.39
Amplitud abdomen de T.r. (mm <sup>2</sup> )	0.18	0.18	0.20	0.20	0.20	0.19

4.35 veces la productividad de la cría

Mejores huéspedes, mejores parasitoides

# Plantas con fertilización “testigo cría” y “S2”





## 5.2.- Mejoramiento del desempeño de *T. radiata*

Atributo	Unidad	Cria actual	Factible
Ninfas eliminadas / parasitoide	—	<b>133</b>	<b>470</b>
Longevidad	días	<b>8.63</b>	<b>30</b>

*DOC*, Desempeño Observado en la Cría (= al punto medio del decil más alto de cada atributo en el conjunto cría - población silvestre).

*FMD*, Factor de mejora deseable respecto a *DOC*.

**Agradecemos el apoyo de**

**FiBL**



**COLEGIO DE  
POSTGRADUADOS**

This project is supported by the  
**Coop Sustainability Fund.**

