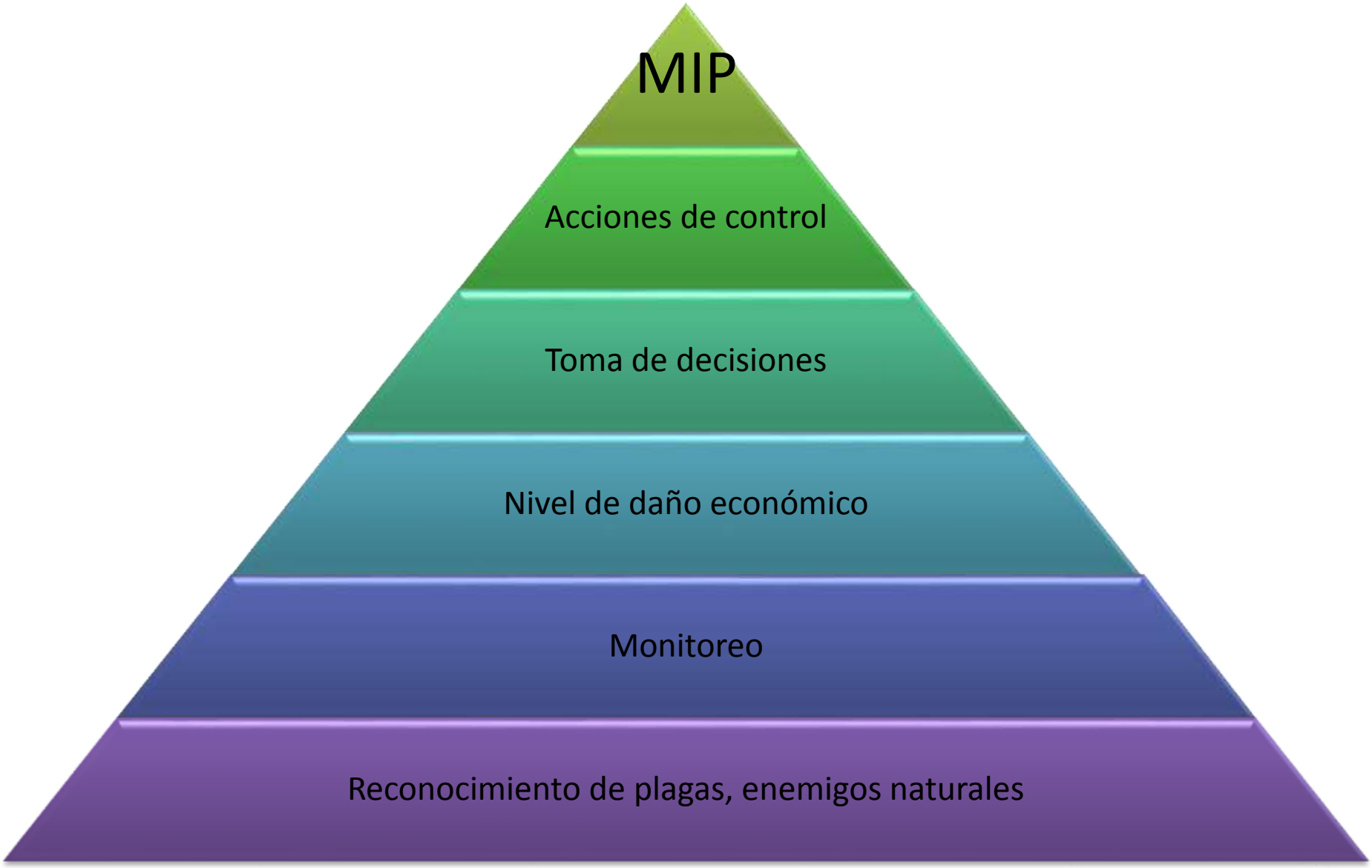
“Manejo Integrado de Plagas en cítricos”

Natalia Olivares Pacheco

Santiago, 2016

Temario

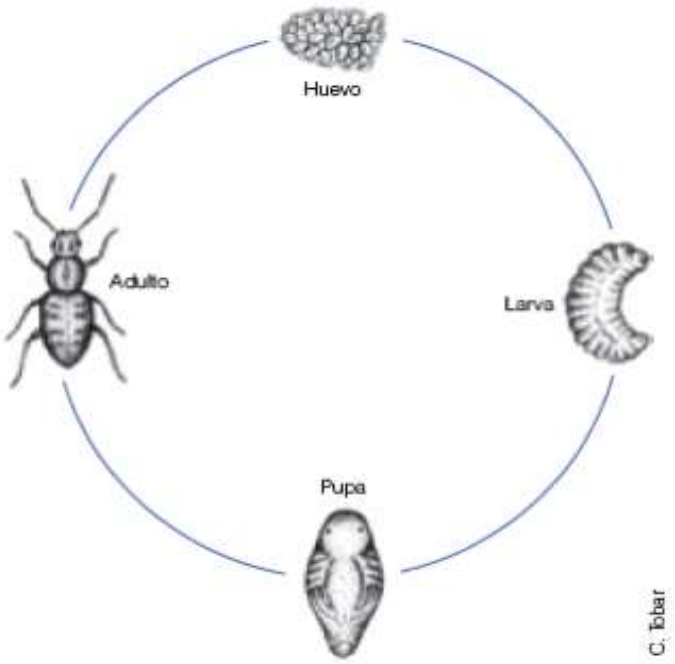
- Plagas de importancia
- Manejo integrado de plagas
  - *Naupactus cervinus*
    - Aspectos biológicos
    - Eficacia de plaguicidas
    - Manejo
  - *Brevipalpus chilensis*
    - Aspectos biológicos
    - Eficacia de plaguicidas
    - Manejo
  - Control químico
  - Mejoras en la Calidad de Aplicación


MIP
Acciones de control
Toma de decisiones
Nivel de daño económico
Monitoreo
Reconocimiento de plagas, enemigos naturales

Aspectos biológicos de *Naupactus cervinus*

- **Ciclo de vida**

Estado	Duración (días)
Huevo	25
Larva	121
Pupa	31
Huevo-adulto	177



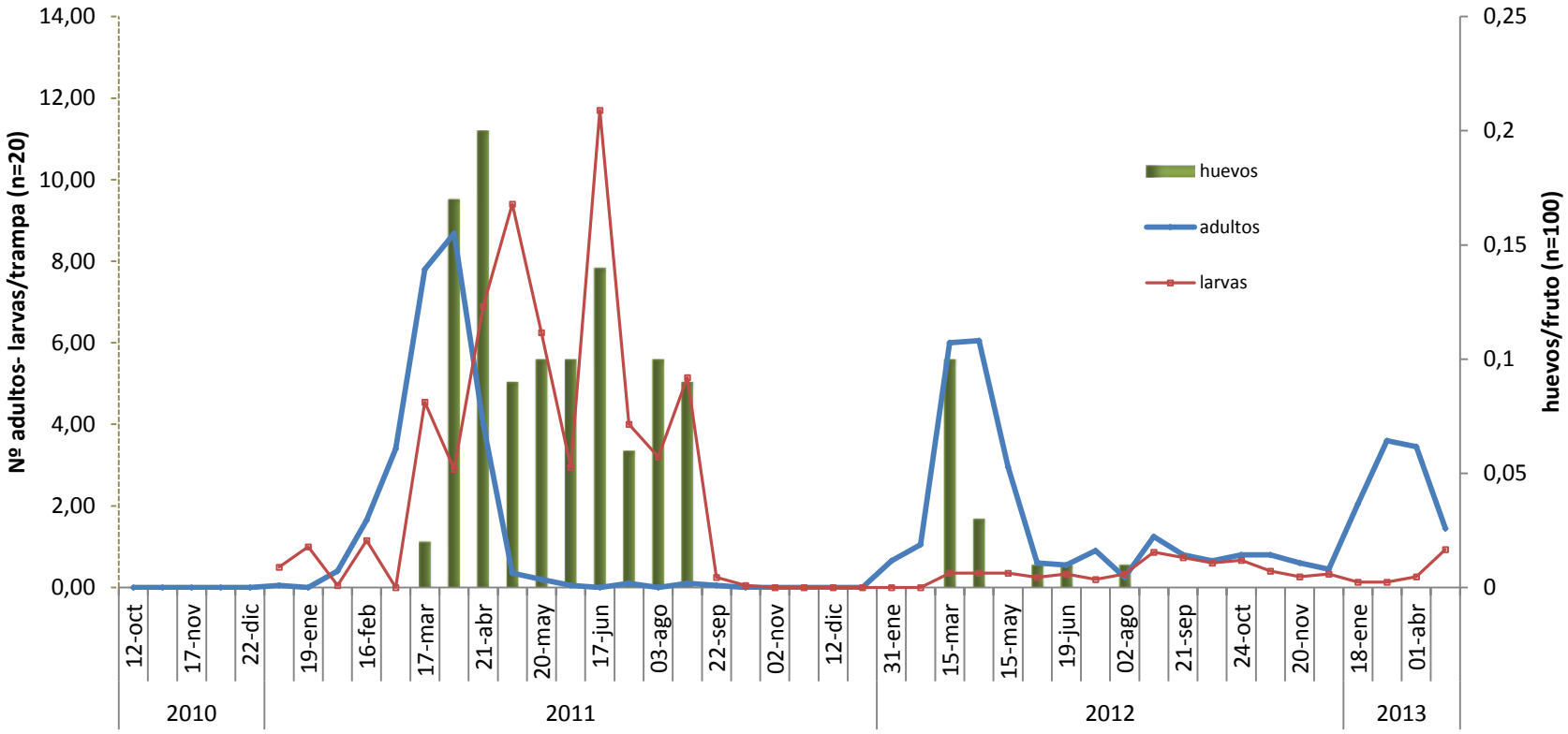
- Longevidad promedio hembra: 107 d

Porcentaje de preferencia de lugar de ovipostura de *N. cervinus* y *N. xanthographus.*

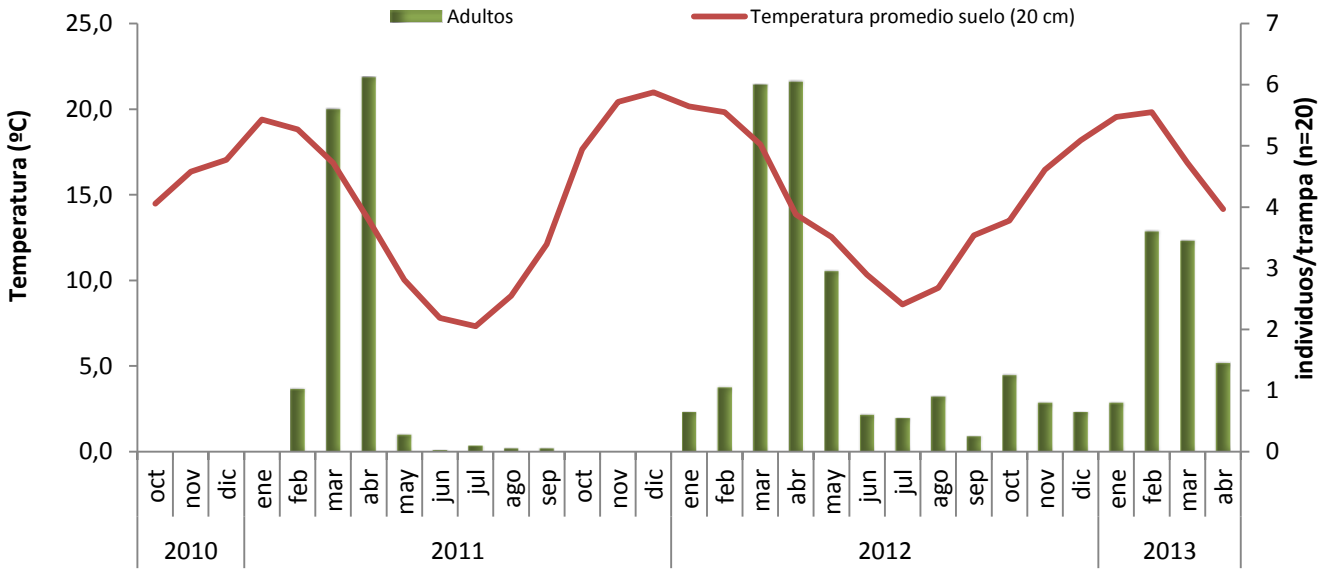
Especie	Sustrato de Oviposición			
	Cáliz	Hojas	Superficie Plástica	Superficie Fruto
N. cervinus	71,94 ± 1,65 a A	13,66 ± 0,71 b B	14,38 ± 0,79 b B	0 a C
N. xanthographus	0 c B	52,46 ± 1,73 a A	40,98 ± 1,82 a A	6,56 ± 0,75 b B

Letras distintas minúsculas en sentido **vertical** indican una diferencia significativa entre las especies y letras mayúsculas en sentido horizontal entre los sustratos. Test LSD. p≤0.05. Los datos se presentan como porcentaje de masas de huevos ± desviación estándar (Morales, 2013)

Fenología de *Naupactus cervinus* en cítricos 2010 -2013, Cabildo Región de Valparaíso.



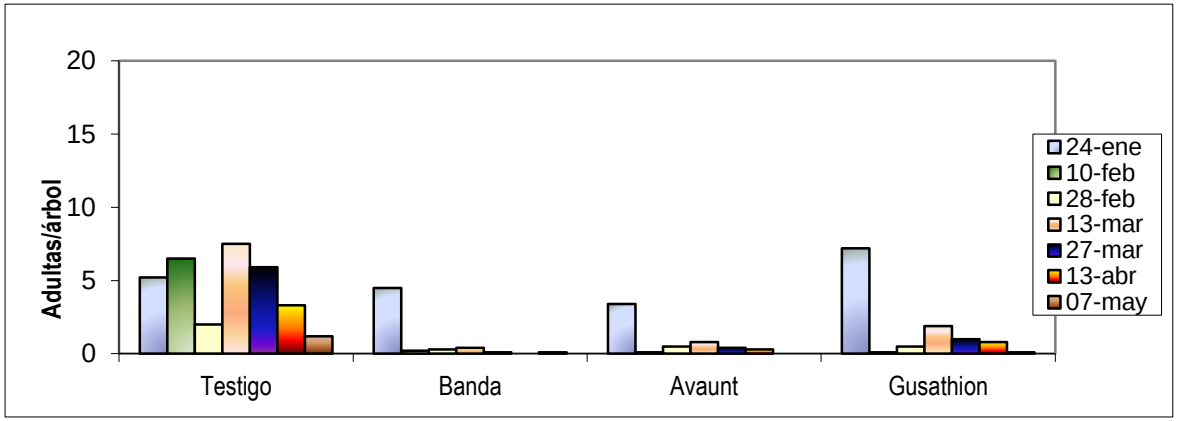
Fenología de *Naupactus cervinus*. Cabildo Proyecto INNOVA 07CN13PAT-04. Región de Valparaíso. Temporada 2010-2013.



Control Químico

- **Método**
  - Aplicación foliar y banda tóxica
  - 2000 L/ha
  - Hidroneumático
  - Especie frutal: Naranjo
  - Variedad: Lane late

Eficacia de plaguicidas sobre *Naupactus cervinus*, Pucalán 2012

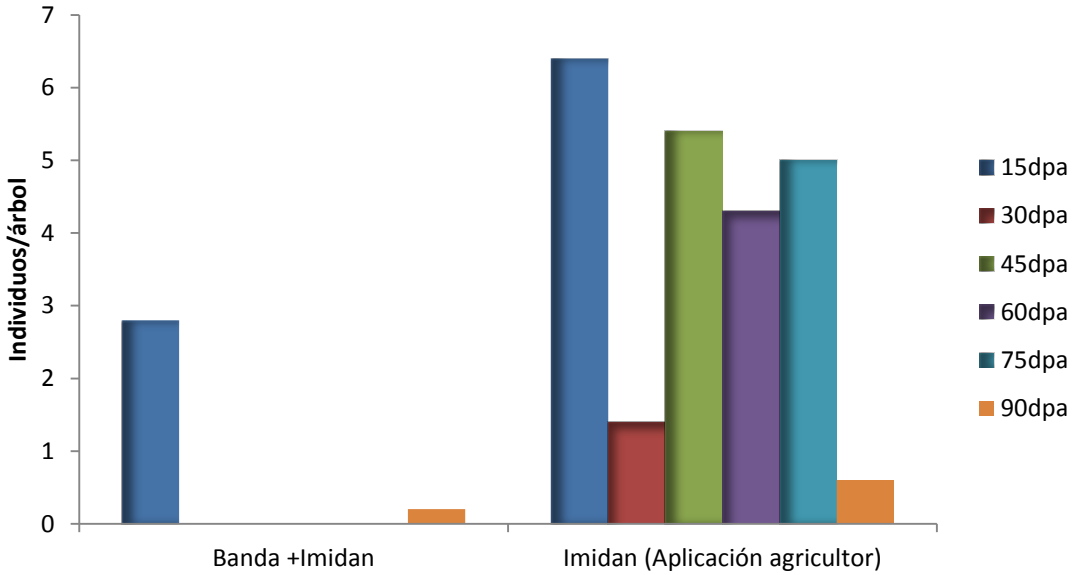


	15dpa	30dpa	45dpar	60dpa	75dpa	90dpa
Testigo	6,5 a	2 a	7,5 a	5,9 a	3,3 a	1,2 a
Banda	0,2 b	0,3 b	0,4 b	0,1 c	0 c	0,1 b
Avaunt (indoxacarb)	0,1 b	0,5 b	0,8 b	0,4 b c	0,3 c	0 b
Gusathion (azinphosmetil)	0,1 b	0,5 b	1,9 b	1 b	0,8 b	0,1 b

Covarianza, LSD p≤ 0.05

Previo: 24 enero, Aplicación 28 enero

Eficacia de plaguicidas sobre *Naupactus cervinus*, Pucalán 2013



	15dpa	30dpa	45dpa	60dpa	75dpa	90dpa
Banda +Imidan	2,8 b	0 b	0 b	0 b	0 b	0,2 a
Imidan (phosmet) (Aplicación agricultor)	6,4 a	1,4 a	5,4 a	4,3 a	5 a	0,6 a

Covarianza, LSD p≤ 0.05, Inicio ensayo: 15 de enero 2013

Eficacia de plaguicidas sobre *N. cervinus*

Ingrediente activo	Subgrupo químico o materia activa representativa**	Grupo principal/ Punto de acción primario**	Efectividad relativa	Observación
Azinphosmetil	1B Organofosforados	Inhibidores de la acetilcolinesterasa	+++	Sin registro para E.E.U.U. (ASOEX CODEX, FAS online)
Indoxacarb	22A Indoxacarb	Bloqueadores del canal de sodio dependiente del voltaje	+++	Sin registro para E.E.U.U. (ASOEX CODEX, FAS online)
Phosmet	1B Organofosforados	Inhibidores de la acetilcolinesterasa	++	Con registro para E.E.U.U. (5ppm FAS online)
Methidation	1B Organofosforados	Inhibidores de la acetilcolinesterasa	++	Con registro para E.E.U.U. (4ppm ASOEX, CODEX, FAS online)
Acetamiprid	4ANeonicotinoides	Agonistas del receptor nicotínico de la acetilcolina	+*	Con registro para E.E.U.U. (0.5 ppm ASOEX, CODEX, FAS online)
Clorpirifos	1B Organofosforados	Inhibidores de la acetilcolinesterasa	+*	Con registro para (1ppm ASOEX, CODEX, FAS online).

+++ eficacia alta , ++ eficacia media, + eficacia baja *mínimo control
** Fuente: IRAC (Insecticide Resistance Action Committee)

Manejo de *N. cervinus*

- Monitorear larvas y pupas (calicatas de 35 cm) desde inicio de primavera hasta inicio del verano

- Detectar adultos golpeando los árboles con un mazo de goma, desde inicio del verano

- Levantar ramas basales de árboles

Manejo de *N. cervinus*

- Inspeccionar de frutos previo a cosecha

- Eliminar frutos remanentes
- Aplicación química, emergencia adultos.

Aspectos biológicos de *Brevipalpus chilensis*

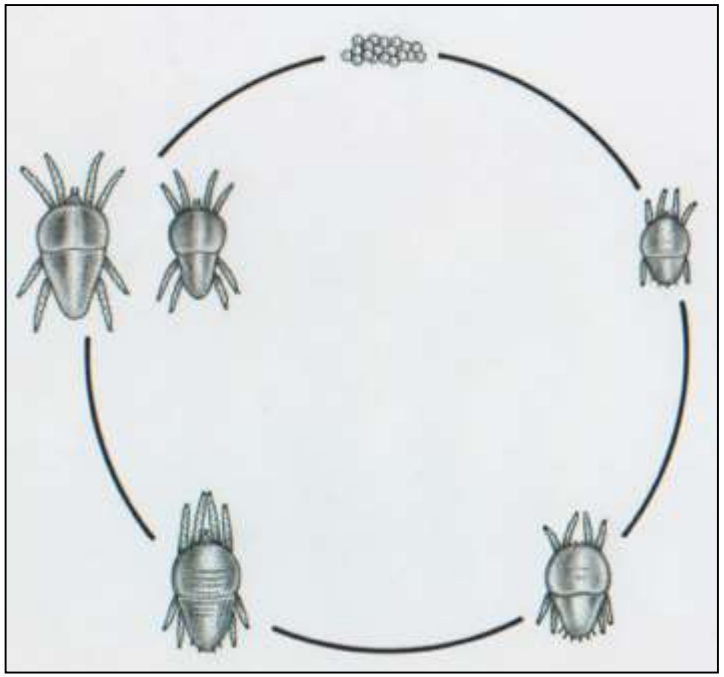
- **Presencia en cítricos**
  - Ramillas lignificadas y no lignificadas
  - Frutos
  - Flores
- **Presente todo el año**
  - No se verifica quiescencia

Biología de *B. chilensis*

- Ciclo de vida

- 19 días en laboratorio

- Dos primeras generaciones 25 días y las siguientes entre 18 a 22 días



Duración del ciclo de vida de *Brevipalpus chilensis* en condiciones de laboratorio (25ºC)

Estado de desarrollo	Duración (días)
Huevos	5
Larva	5,25
Protoninfa	3,55
Deutoninfa	4,65
Huevo-Adulto	19,9

Estudios de parámetros poblacionales de *B. chilensis* en condiciones de laboratorio

- Frutos de *C. limon* (limonero), *C. sinensis* (naranjo) y *C. reticulata* (mandarino)

- Condiciones laboratorio: 25±2°C

Parámetros de vida de *B. chilensis* en tres especies de cítricos, bajo condiciones de laboratorio.

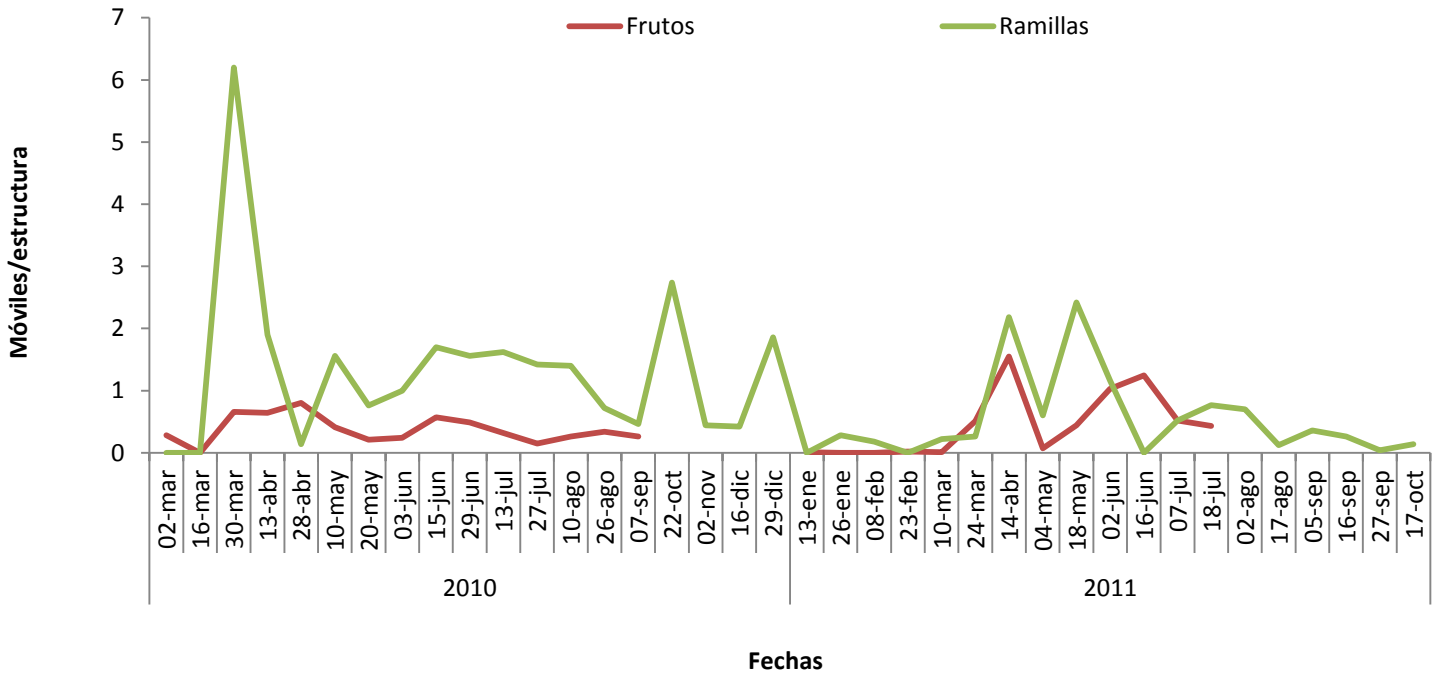
Especie	r_m (± ES)	R_o (± ES)	T (± ES)	λ (± ES)
C. sinensis	0,101 ± 0,001 a	13,08 ± 0,6	25,37 ± 0,3	1,10 ± 0,002
C. limon	0,088 ± 0,002 b	11,46 ± 0,4	27,66 ± 0,5	1,09 ± 0,002
C. reticulata	0,077 ± 0,002 c	11,54 ± 0,7	31,70 ± 0,5	1,08 ± 0,002

Penroz, 2013

Estudio de fenología

- Muestreo quincenal
- Estructuras: ramillas y frutos
- Recuento en laboratorio de huevos, inmaduros y adultos
- n = 100
- Especies: naranjo, limonero y mandarino

Fenología de *B. chilensis* en ramillas y frutos de mandarino

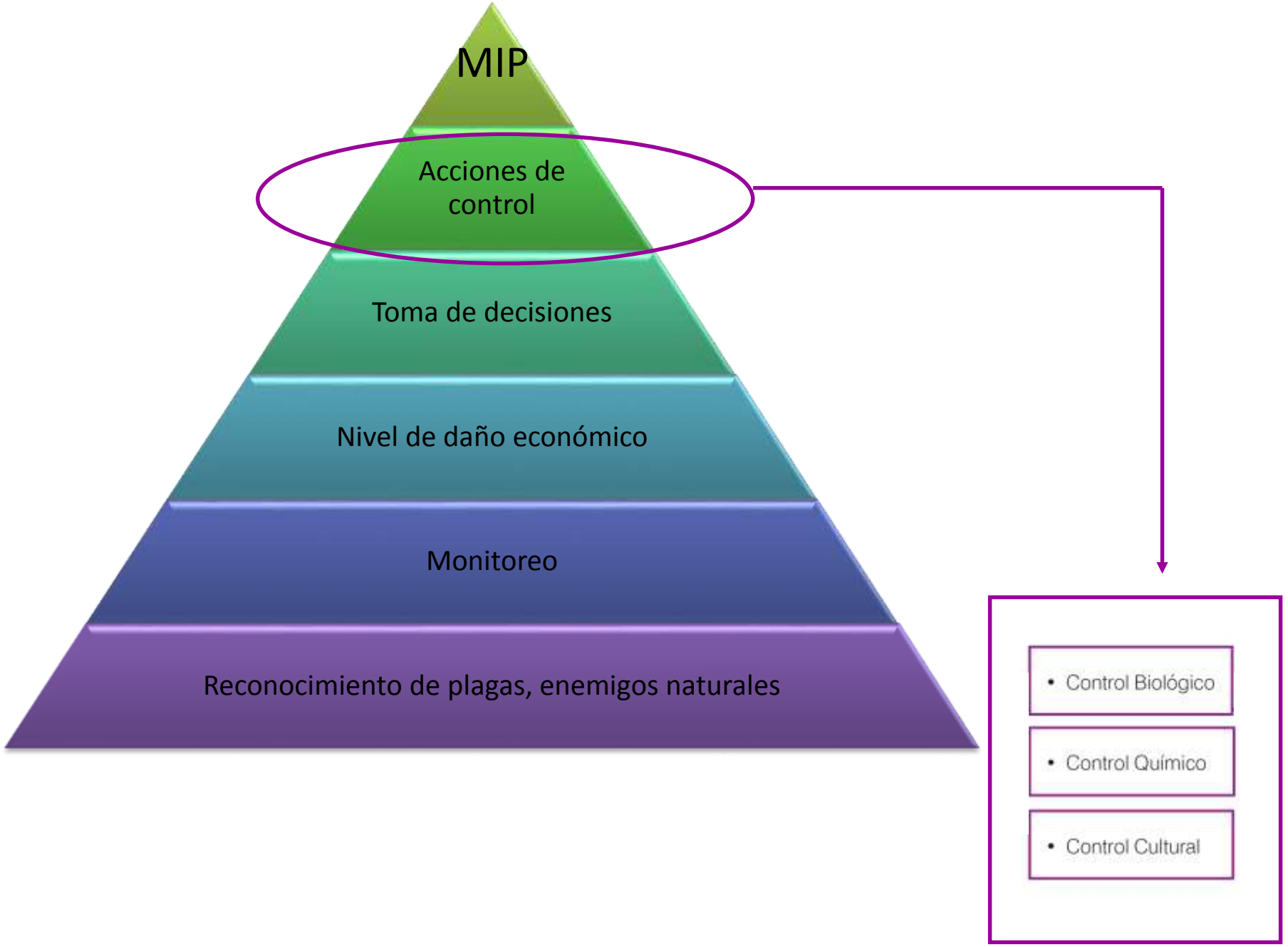


Manejo

- Eliminar frutos remanentes
- Poda
- Aplicación acaricidas
  - Post cosecha
  - Crecimiento de fruto

Eficacia de plaguicidas sobre *B. chilensis*

Ingrediente activo	Subgrupo químico o materia activa representativa**	Grupo principal / Punto de acción primario **	Eficacia relativa
Abamectina	6 Avermectinas Milbemectinas	Activadores del canal de cloro	+++
Spirodiclofen	23 Derivados de los ácidos tetrónico y tetrámico	Inhibidores de la acetil CoA carboxilasa	+++
Acrinatrina	3A Piretroides Piretrinas	Moduladores del canal de sodio	+++
Fenpropatrina	3A Piretroides Piretrinas	Moduladores del canal de sodio	+++
Rotenona	21B Rotenona	Inhibidores del transporte de electrones en el complejo mitocondrial I.	+*
Aceite mineral			++


MIP
Acciones de control
Toma de decisiones
Nivel de daño económico
Monitoreo
Reconocimiento de plagas, enemigos naturales
• Control Biológico
• Control Químico
• Control Cultural

Calidad de la aplicación

Factores que influyen en el éxito del control:

- Distribución y cubrimiento en el árbol
- Presión de trabajo
- Velocidad de avance
- Tipo boquillas
- Caudal de aire (nebulizadores)

Boquillas
desajustadas

Características y estado de los equipos

Objetivo del estudio

Mejorar la calidad de aplicación de plaguicidas en el control de plagas en cítricos

- Calibración y modificación de equipos pulverizadores
- Optimización del uso de los pulverizadores

Inspección y calibración de equipo

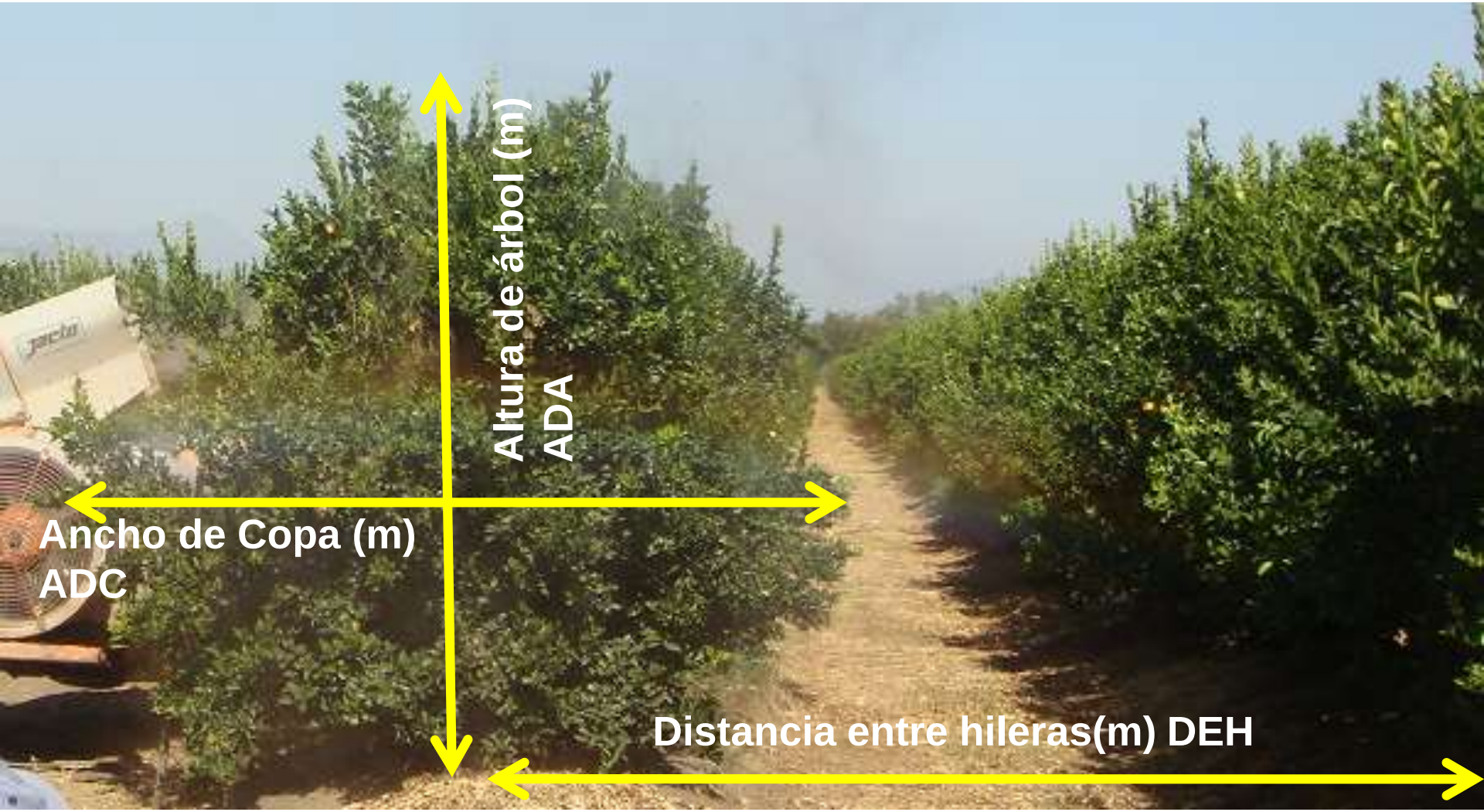
- Inspección del equipo (pulverizador + tractor)
- Determinación del caudal de boquillas

Determinación del volumen

- Cálculo del volumen de aplicación VDA
- Cálculo del volumen del follaje: TRV (Tree Row Volume)

$$TRV\ (m^3/Ha) = \frac{ADC\ (m) \times ADA\ (m) \times 10.000}{DEH\ (m)}$$

ADC: Ancho de copa
ADA: altura de árbol
DEH: Distancia entre hilera



$$\textbf{TRV } (m^3/Ha) = \frac{\textbf{ADC (m) x ADA (m) x 10.000}}{\textbf{DEH (m)}}$$

$$\textbf{VDA} = \frac{\textbf{TRV * D}}{\textbf{1000}}$$

VDA: Volumen de aplicación

D: índice de volumen

$$\textbf{TRV} = \frac{3{,}1\ (m) * 3{,}4\ (m) * 10.000}{5\ (m)} = \textbf{21.080 } (m^3/ha)$$

Entonces:

$$VDA = \frac{21.080\ (m^3/Ha) * 120\ (L)}{1.000} = \textbf{2.527 (L/Ha)}$$

Volúmenes de agua por cada 1000 m^3 de vegetación

Volumen de pulverización	Índice de volumen (L/1.000 m^3)
Muy Alto	120
Alto	100
Medio	70
Bajo	50
Muy Bajo	30
Ultra Bajo	10

Ensayos de control de plaga

Ensayo 1

Huerto comercial de Mandarinos var. Murcott

a. Ubicación: Nogales
b. Marco plantación: 2,5 x 5 m
c. Altura plantas: 3,4 m

Ensayo 1

- Plaga objetivo: Mosquita blanca de los cítricos, *Aleurothrixus floccosus*

- Manejo fitosanitario huerto: temporada anterior

Metodología

Manejo convencional del huerto

- Volumen de aplicación: 5414 L/ha
- Tiempo utilizado: 2,5 hr/ha
- Eficiencia diaria: 3,2 ha/día
- Pulverizador Jacto Arbus 2000
- Uso de caracol

jacto
jacto

Pulverizador Agricultor

Con caracol

10 boquillas en el sector inferior
6 boquillas en el sector superior

Boquillas con sistema placa- difusor.

Pulverizador modificado

Modificación 1:

Sin caracol

Uso bifurcadores y boquiilas ATR (azules)

Pulverizador modificado

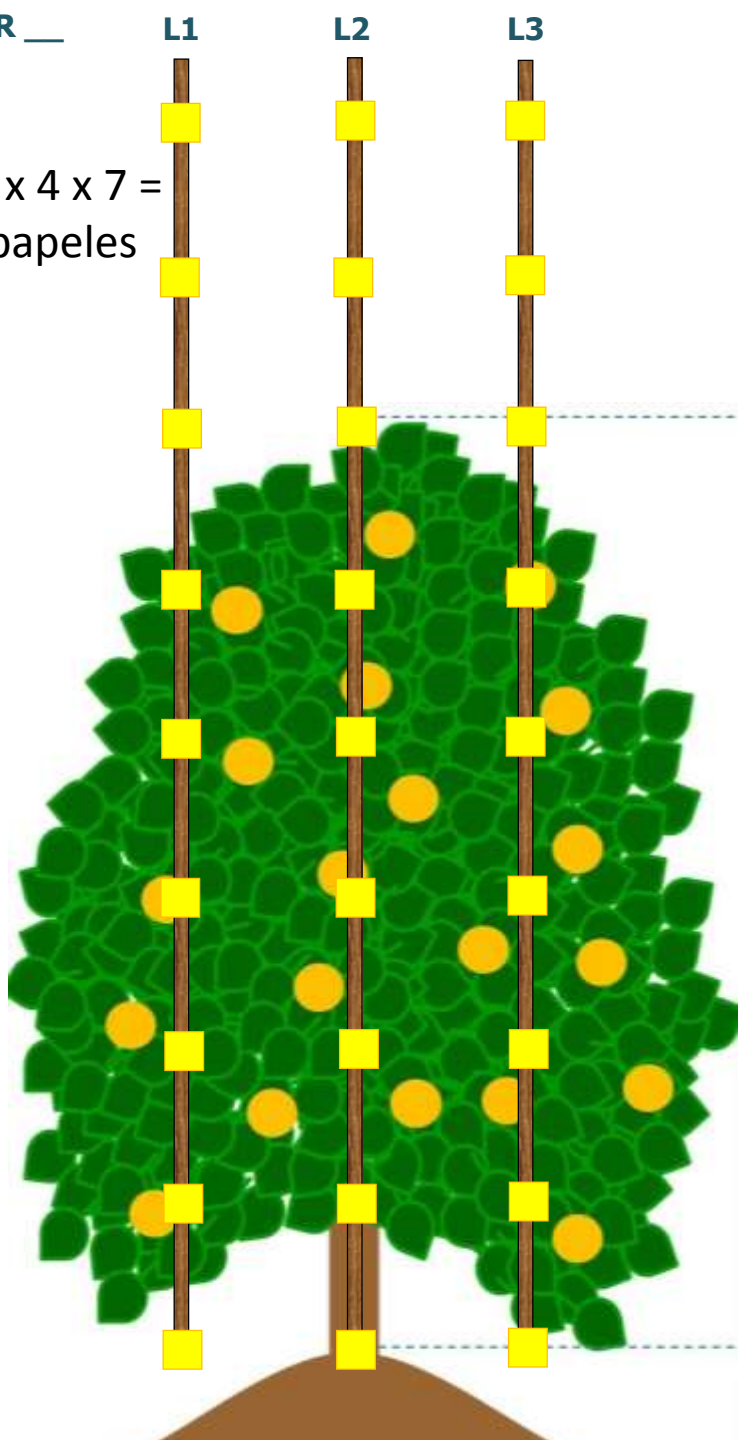
Modificación 2:

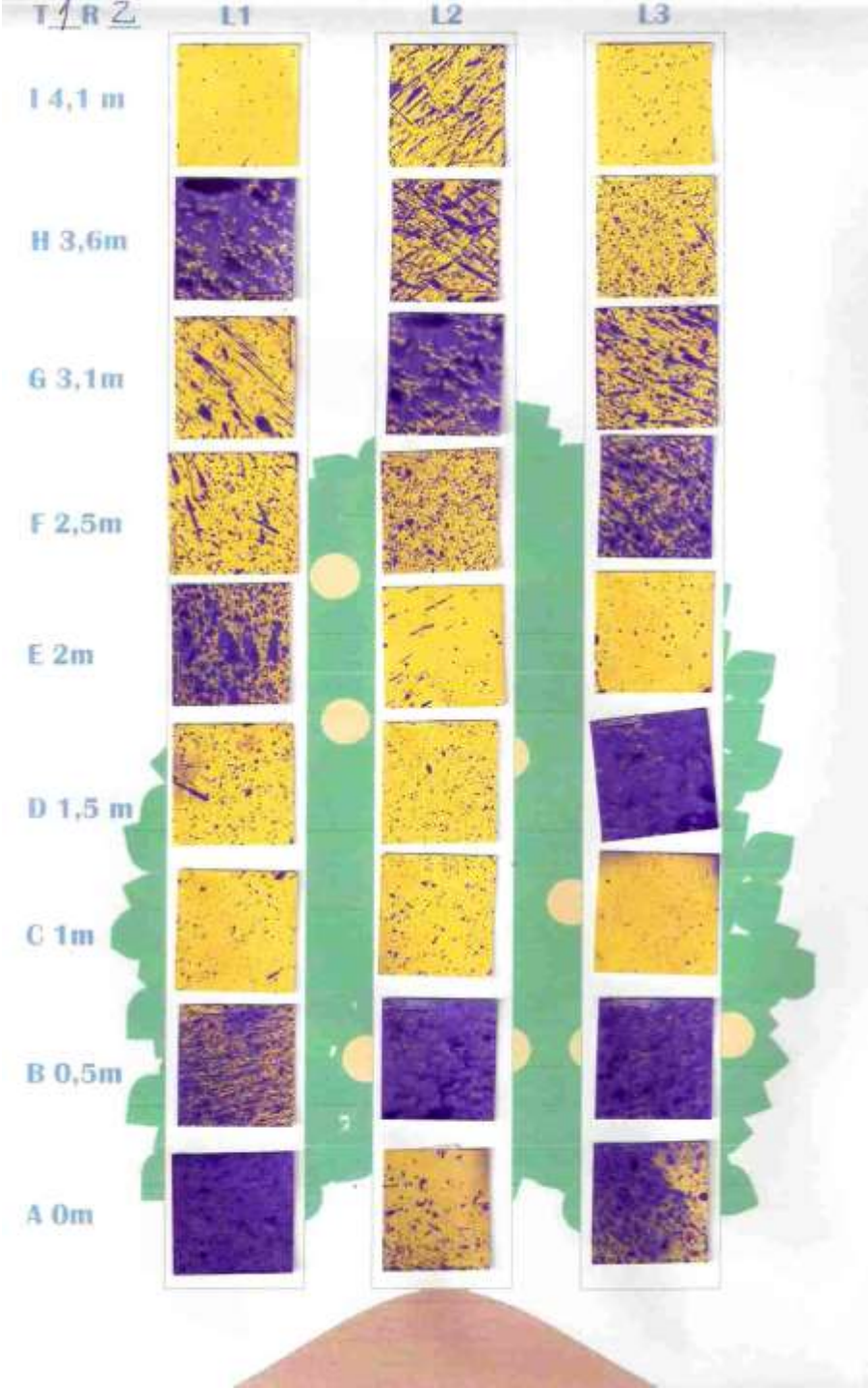
Sin caracol

Uso bifurcadores y boquillas ATR (azules) y TVI antideriva

T__R __ L1 L2 L3

9 x 3 x 4 x 7 =
756 papeles



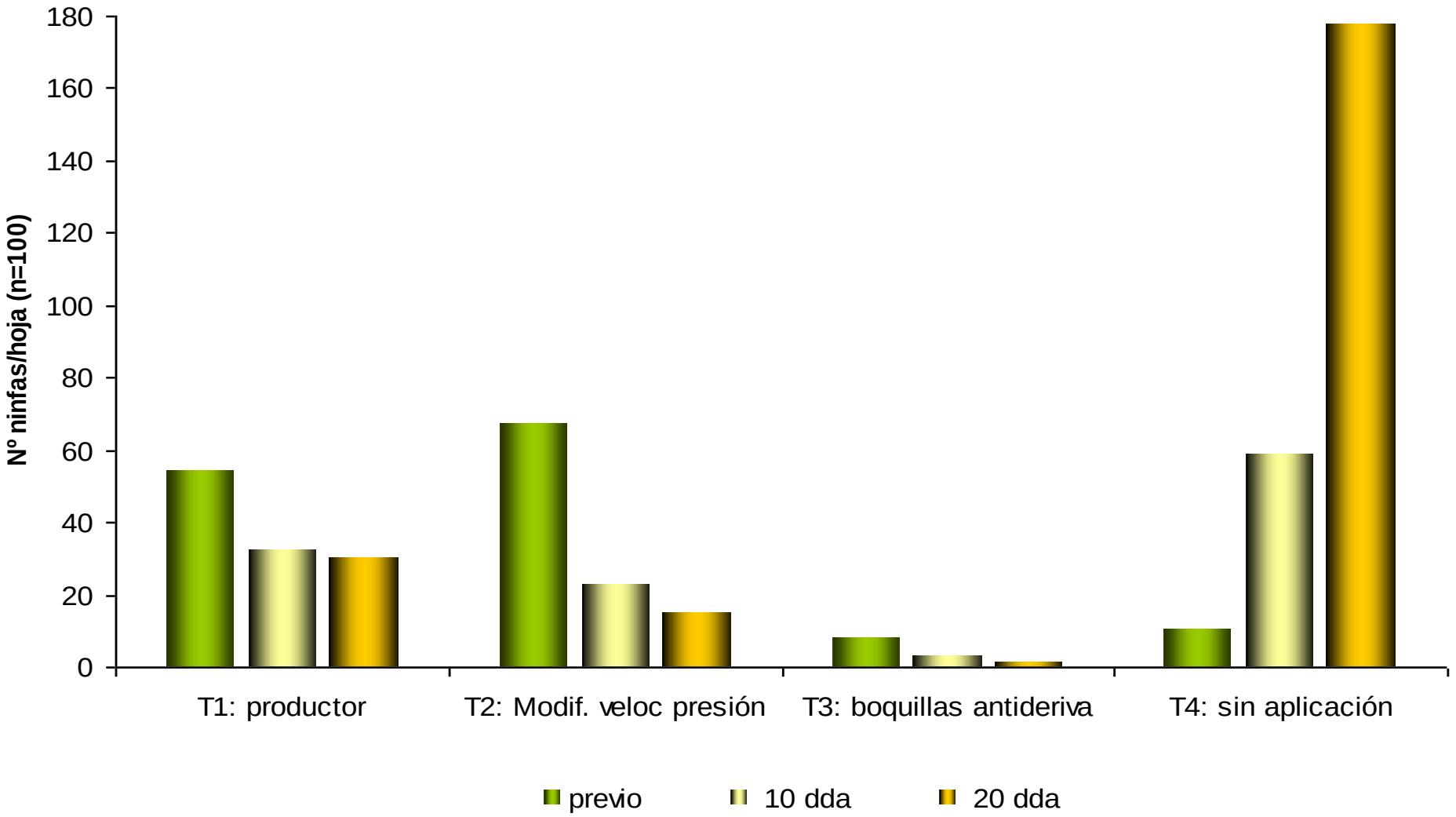


Evaluación de la plaga

1. Inspección en laboratorio
    a) Ninfas de mosquita en hojas (densidad)

2. Frecuencia de muestreo
    a) 10 y 20 días

Densidad de mosquita blanca de los cítricos en hojas de mandarino var. Murcott



Aplicación: 31 marzo

Manejo Integrado de Plagas en cítricos”

Natalia Olivares Pacheco

Santiago , 2016