

Plagas Cuarentenarias en Cítricos, Importancia y Avances en su control

Renato Ripa S. , Pilar Larral D. y Paola Luppichini B.
Asesores

Temario



1. Introducción
2. Estrategia MIP
 - Monitoreo
 - Umbral económico
 - Acciones de control
3. Plagas relevantes en cítricos
4. Plaguicidas y su aplicación

1. Introducción

Rechazos cuarentenarios por plagas en frutas exportación. (N° de cajas). 2009-2012.



Plaga	2009-2010	2010-2011	2011-2012
Pseudocóccidos	3.361.698	3.224.429	3.065.955
<i>Brevipalpus chilensis</i>	1.590.841	1.336.829	805.314
<i>Diaspidiotus perniciosus</i>	1.261.690	1.371.195	744.179
<i>Cydia pomonella</i>	539.631	506.347	436.723
<i>Frankliniella</i> sp.	98.627	521.089	298.004
<i>Grapholita molesta</i>	81.925	141.038	89.848
<i>Proeulia</i> sp.	129.292	134.266	83.289
Otras	1.261.151	1.046.098	1.280.820
Total	8.324.855	8.281.291	6.804.132

Fuente: SAG 2013

Rechazos cuarentenarios USDA por plaga,
en porcentaje del total (%) de rechazos,
en **naranjas**



Plaga	2012 - 2013
Pseudocóccidos*	16,79
<i>Brevipalpus chilensis</i>	9,02
Lepidópteros	3,47
Curculiónidos	69,12
Otras	1,60
Total	100

Fuente: Comité de Cítricos, 2014

* Rechazos: USDA + USDA - SAG

Rechazos cuarentenarios USDA por plaga, en porcentaje del total (%) de rechazos, en **mandarinas**



Plaga	2012 - 2013
Pseudocóccidos*	56,41
<i>Brevipalpus chilensis</i>	16,88
Lepidópteros	11,92
Curculiónidos	14,79
Total	100

Fuente: Comité de Cítricos, 2014

* Rechazos: USDA - SAG

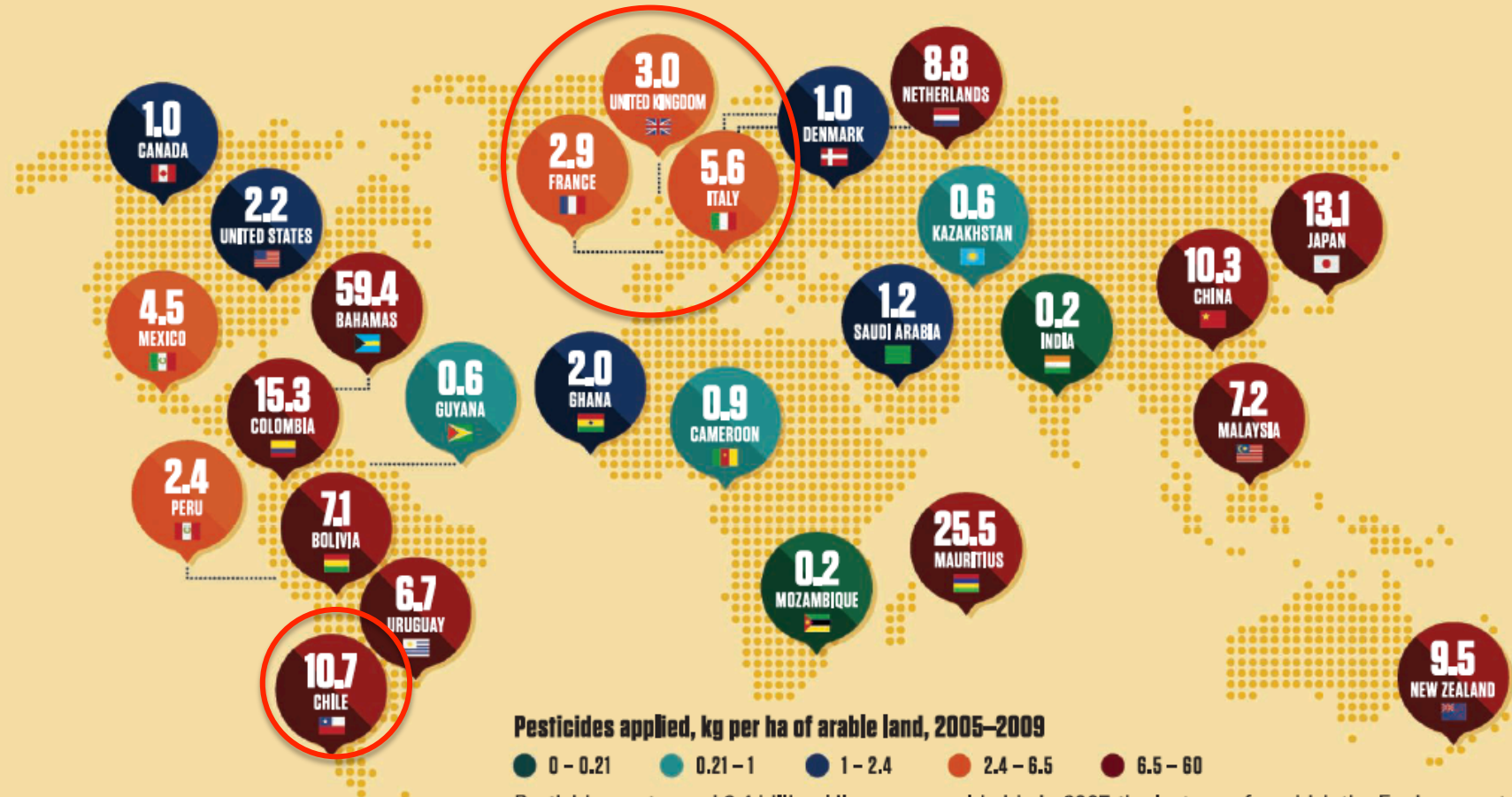
Importancia de generar una producción citrícola sustentable



- Creciente importancia de los residuos de plaguicidas en los productos agropecuarios de exportación
- LMR pre-establecidos por los mercados de destino
 - Disminución de la cantidad y el número de residuos
- Uso racional de los plaguicidas,
 - Oportunidad de aplicación asociada a biología de plagas (monitoreo)
 - Calidad de aplicación (monitoreo)



In a world of humanmade chemicals, pesticides are second only to fertilizer in the amount applied and the extent of use. They are effective tools for protecting crops, fighting disease-causing insects, and dealing with nuisance animals such as rodents, fleas, and ticks. But herbicides, insecticides, and their kin can harm the environment and are dangerous to workers if improperly used.



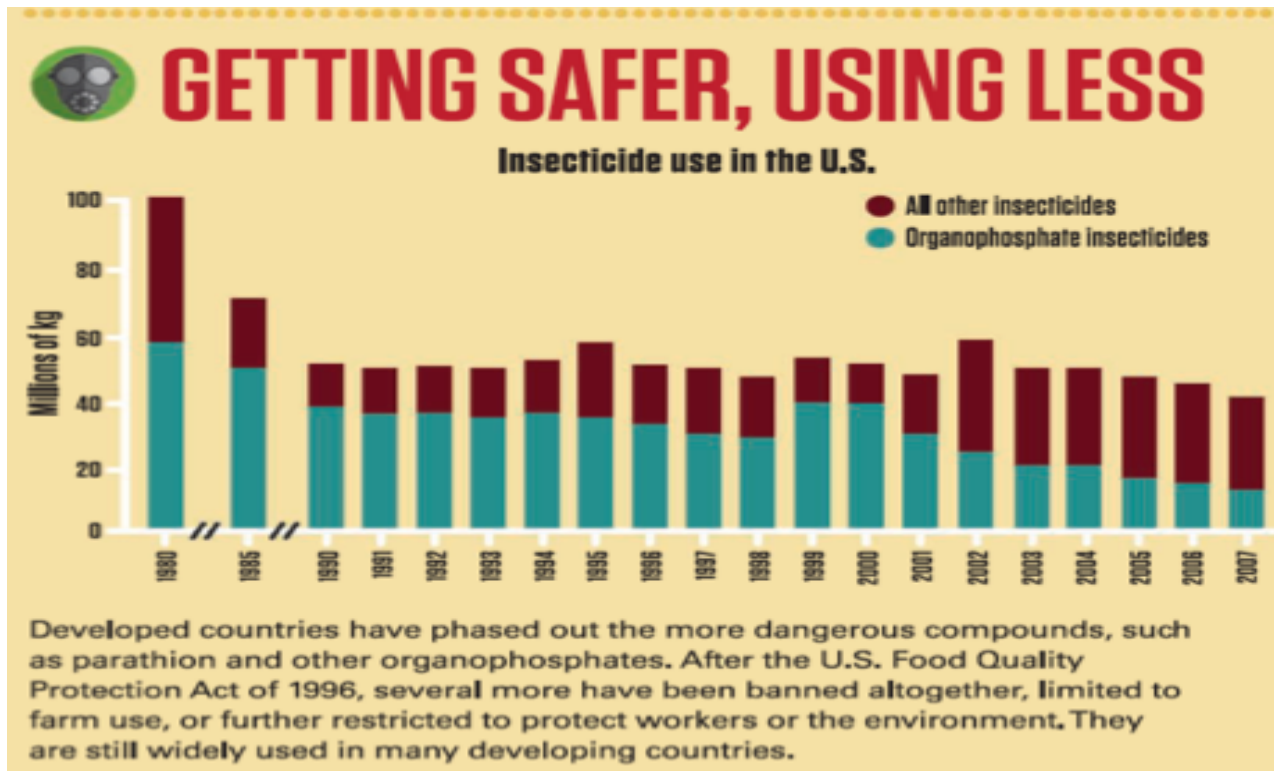
Pesticides applied, kg per ha of arable land, 2005–2009

- 0 - 0.21
- 0.21 - 1
- 1 - 2.4
- 2.4 - 6.5
- 6.5 - 60

Pesticide use topped 2.4 billion kilograms worldwide in 2007, the last year for which the Environmental Protection Agency produced global figures, and the United States accounted for 20%. Application rates were higher in other countries, such as China, where farmers are less trained and also in valuable crops where pest pressures are high, including Colombian coffee and Dutch tulips.

Plaguicidas

Factor	1995	2005
Costo para llegar a mercado	US \$ 152 millones	US \$ 256 millones
Nº productos a sintetizar para llegar con 1 al mercado	52.000	140.000



Tendencias internacionales



- Exigencia de producción sustentable
 - Armonía con la naturaleza
 - Conservación de los recursos naturales
- Certificación de la Calidad
 - BPA y otras: Requiere implementación MIP
 - Trazabilidad
 - Análisis de riesgos
 - Uso racional de plaguicidas
 - Control de residuos

Tendencias de la producción horto-frutícola : Certificación



Fuente: Revista del Campo, El Mercurio, 10 Marzo 2014, N° 1965, pag 4 -5

Las tendencias en las cadenas internacionales

Lidl	Waitrose	Carrefour	Whole Foods	Walmart
				
<p>La empresa alemana cuenta con más de diez mil supermercados en 26 países de Europa. Solo en España compra el 6% de la producción total de frutas y verduras, las que distribuye en ocho centros de logística para cumplir con una de sus campañas más novedosas: "Frescos del día 100%", que ofrece productos recién cosechados. También tienen una línea de productos ecológicos, bajo la marca Biotrend, que son alimentos orgánicos certificados con los criterios de la Unión Europea, que además cumplen con el principio de ser producidos en armonía con la naturaleza, conservando los recursos naturales y el bienestar animal.</p>	<p>Estos supermercados británicos tienen entre sus principales exigencias contar con un sistema de análisis de riesgo y puntos críticos en sanidad e higiene; un Sistema de Manejo Integrado de Cultivos (ICM), que asegure el uso de buenas prácticas agrícolas y la mínima aplicación de plaguicidas; y la vinculación de los productores británicos a un programa de relación entre medioambiente y agricultura, para mejorar el rendimiento y conservar los suelos para las futuras generaciones. En productos orgánicos tiene más de 1.700 líneas. Realiza controles periódicos de residuos de pesticidas y prohíbe los transgénicos.</p>	<p>Desde 1992 la firma francesa tiene lineamientos de calidad para los productos frescos. Para exigirlos comenzaron a hacer alianzas con agricultores de Francia y en todo el mundo, a quienes recompensan "por su esfuerzo en la calidad y su contribución al desarrollo ambiental, económico y social". Actualmente tiene alrededor de 363 lineamientos de calidad, de los cuales unos 95 están en América Latina. Lanzaron una guía específica del cuidado del aspecto medioambiental que, junto con las condiciones de higiene, seguridad alimentaria, trazabilidad y control de riesgos, es parte de las auditorías.</p>	<p>La cadena estadounidense es la más grande a nivel mundial en venta de productos orgánicos y naturales, por lo que tiene lineamientos estrictos. De hecho, hace un año se convirtió en la primera firma del sector en EE.UU. y Canadá en anunciar que indicará en el etiquetado de los productos si tienen contenido de organismos modificados genéticamente. Promueven la producción local y de la estación, aunque buena parte de sus frutas y verduras son importadas, para tener abastecimiento todos los días del año. Exigen no utilizar fertilizantes ni pesticidas químicos e indican de dónde proviene cada producto.</p>	<p>Entre los principales objetivos de empresa estadounidense es promover la agricultura sustentable, para lo cual se ha comprometido a vender US\$1.000 millones en alimentos producidos por un millón de pequeños y medianos agricultores de aquí a 2050. También entrenarán a un millón de trabajadores agrícolas en sustentabilidad y selección de cultivos, la mitad sean mujeres. Elevarán entre 10 y 15% la porción de proveedores que son pequeños y medianos agricultores e invertirán en promover la sustentabilidad. En 2011 destinaron US\$167 millones para mejorar la cadena de abastecimiento de productos frescos.</p>

Alemania

U.K

Francia

USA

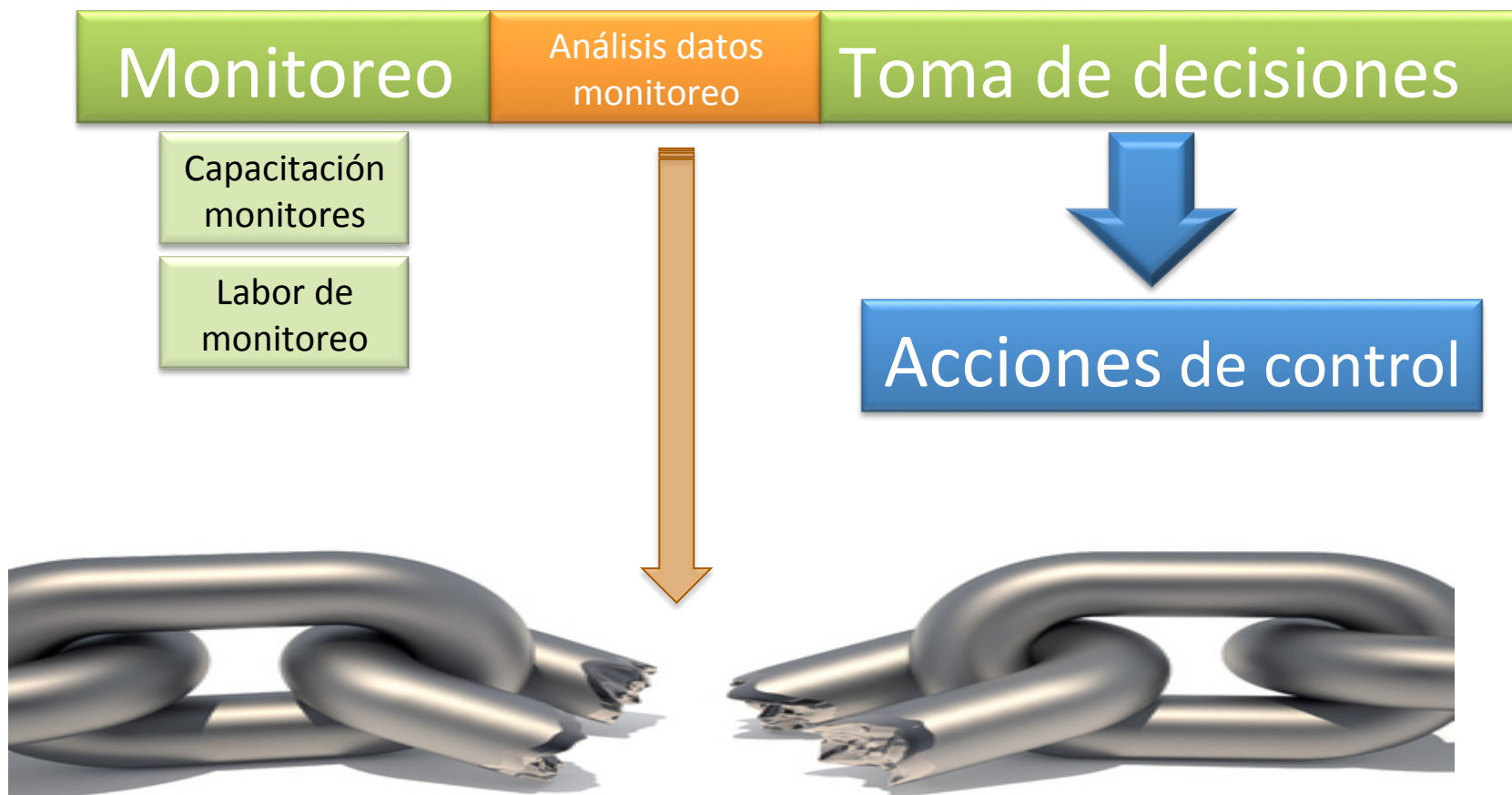
USA

2. Estrategia MIP



- Monitoreo
- Umbrales económicos
- Acciones de control
 - Control físico - Control cultural
 - Control biológico
 - Enemigos naturales
 - Factores que afectan el éxito del CB
 - Control químico. Ensayos BIOCEA
 - Plaguicidas y su aplicación

Monitoreo y certificación



Monitoreo y certificación



Monitoreo



- Detecta cambios en la abundancia (densidad) plaga, presencia de E.N
 - Fenología del cultivo y de la plaga
- Determina oportunidad de control de plagas
 - Análisis de la información en tiempo real
 - Programación acciones
 - Elección de el (los) métodos de control
- Evaluar la eficacia del control
- Monitoreo = alerta temprana de ataques futuros, incremento poblacional

Umbral económico

- Concepto que asocia
 - Abundancia de la plaga
 - Daño económico potencial (directo, cuarentenario)
- Generalmente basados en la práctica o imitados de otras áreas.

Acciones de control



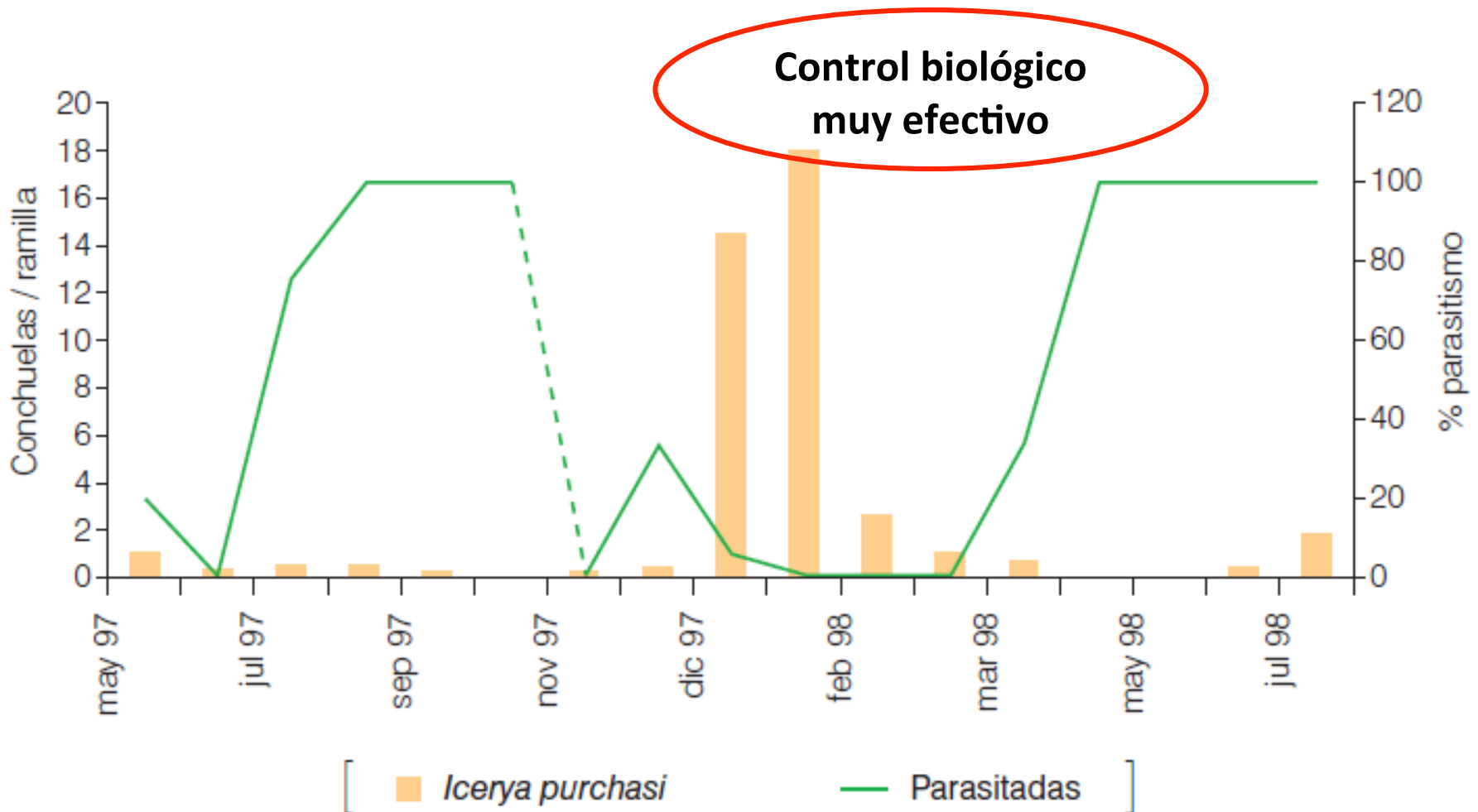
- Control físico y control cultural
 - Uso barreras, mallas, trampas, mulch
 - Racionalización fertilización
 - Control de malezas
 - Poda de apertura, eliminación ramas basales

Control biológico

- Enemigos naturales
- Selectividad de plaguicidas
- Alimentación
- Control de hormigas

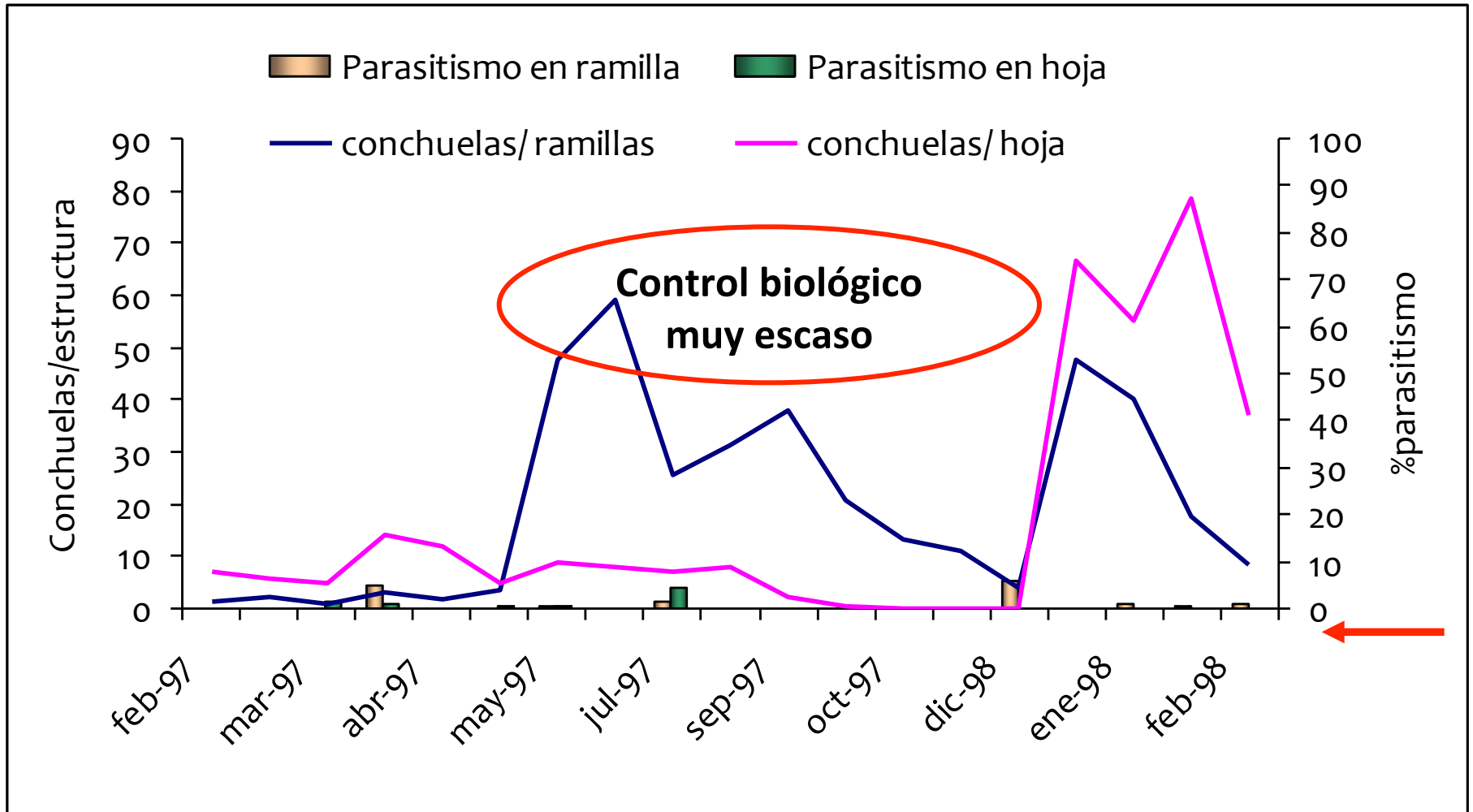


Fluctuación de la Conchuela acanalada y parasitoide en clemenules, IV R.





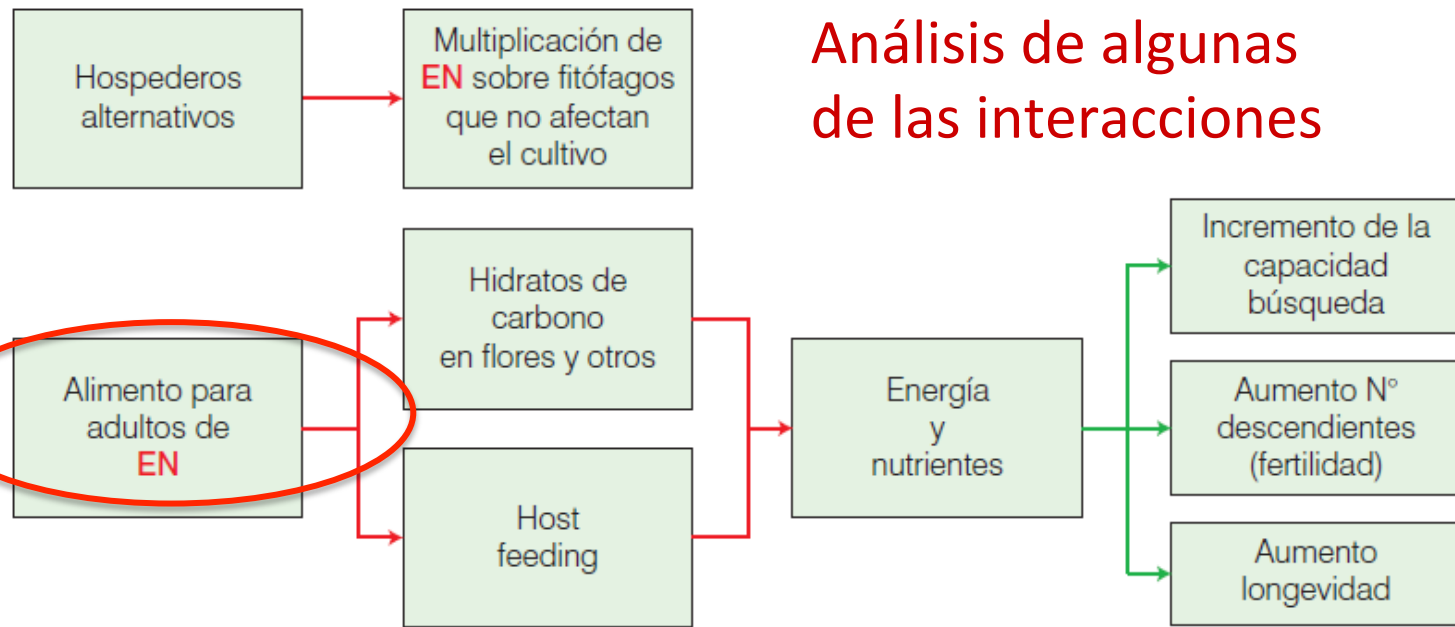
Conchuela negra del olivo y nivel de parasitismo en naranjos. RM



Análisis de algunas de las interacciones

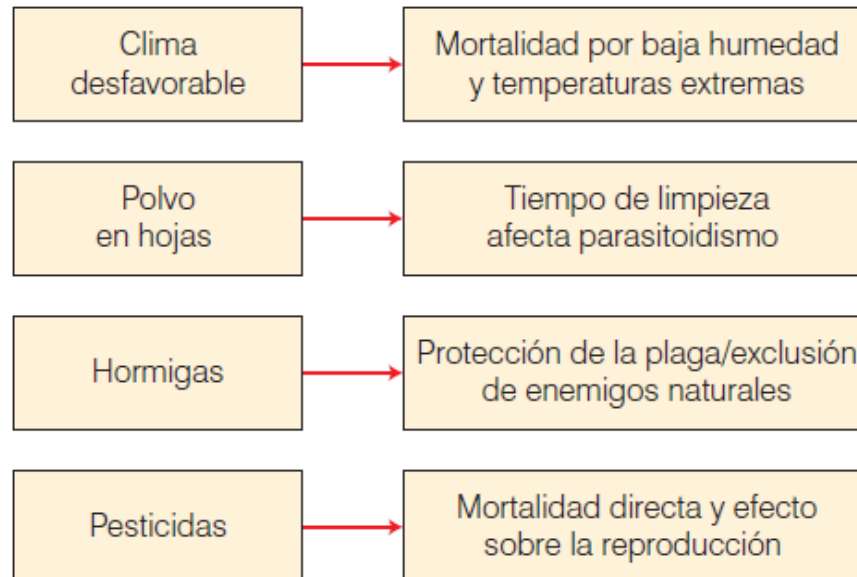


Incremento

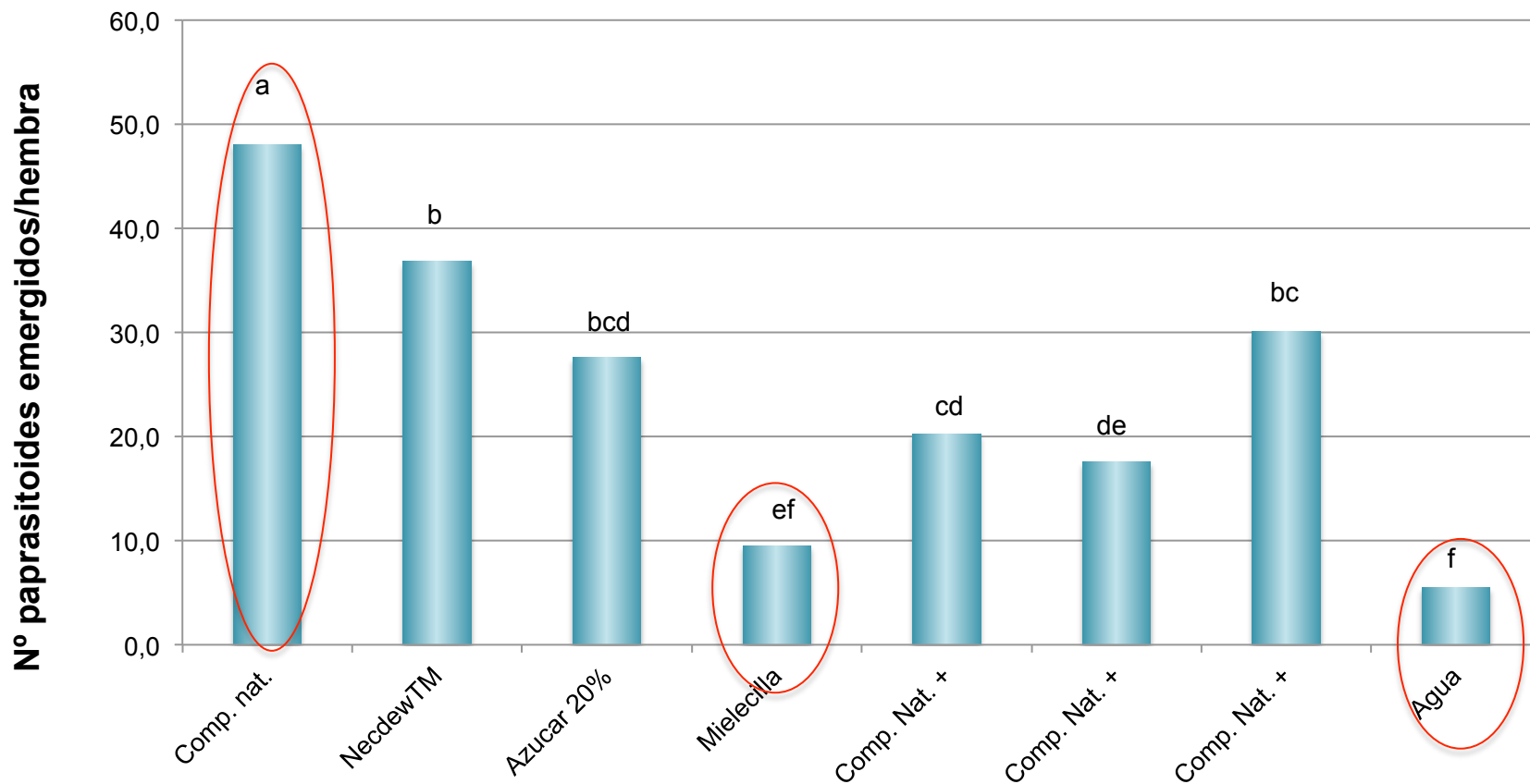


Enemigo natural
EN

Disminución



Efecto de diferentes dietas sobre la fecundidad total de hembras de *Anagyrus pseudococci*, parasitoide de Chanchitos blancos

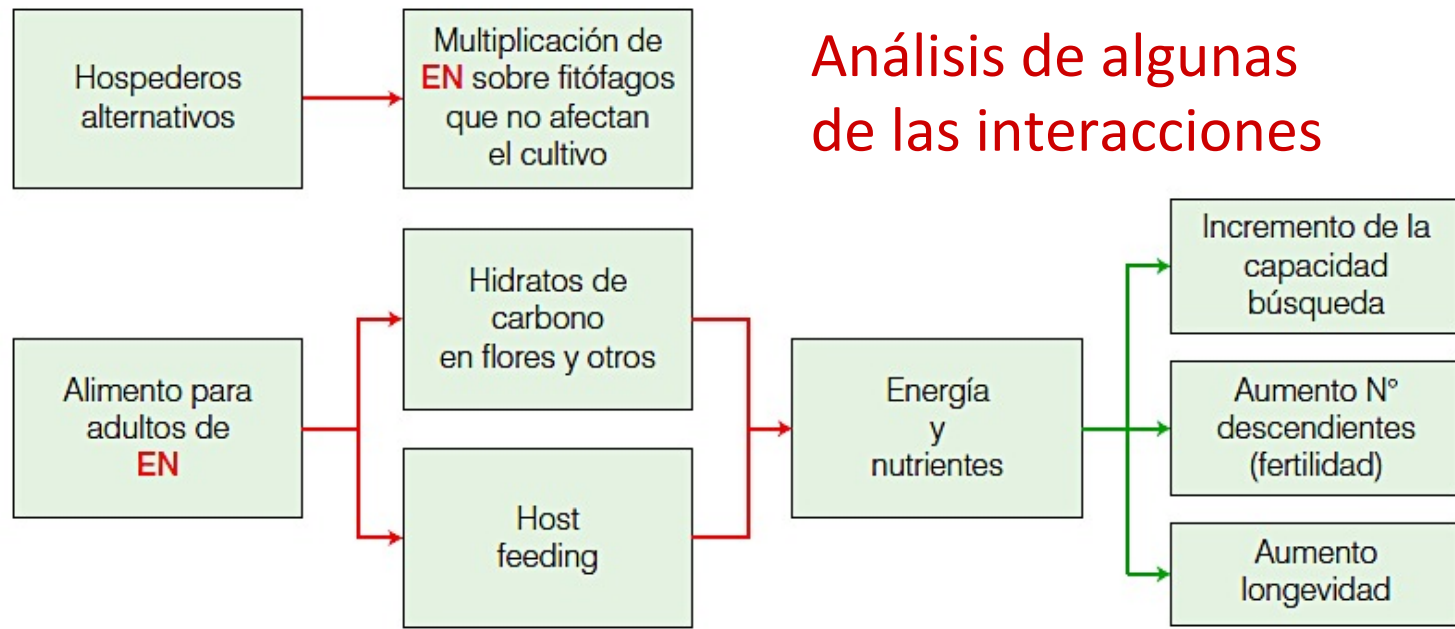


Fuente: Luppichini P. *et al*, datos no publicados.

Análisis de algunas de las interacciones

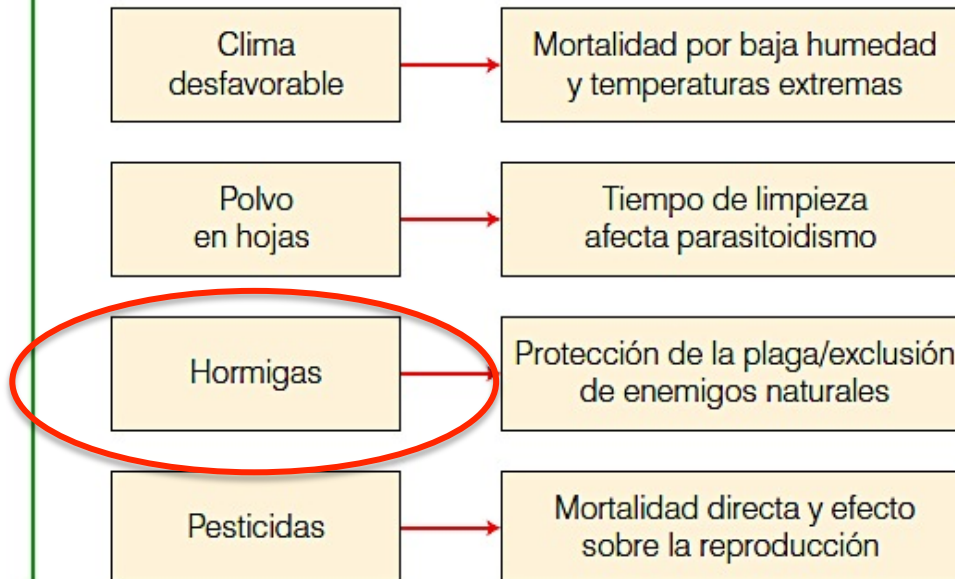
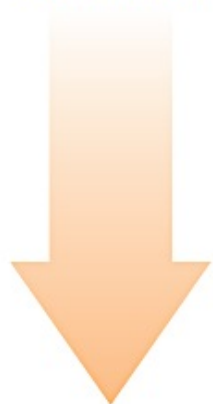


Incremento



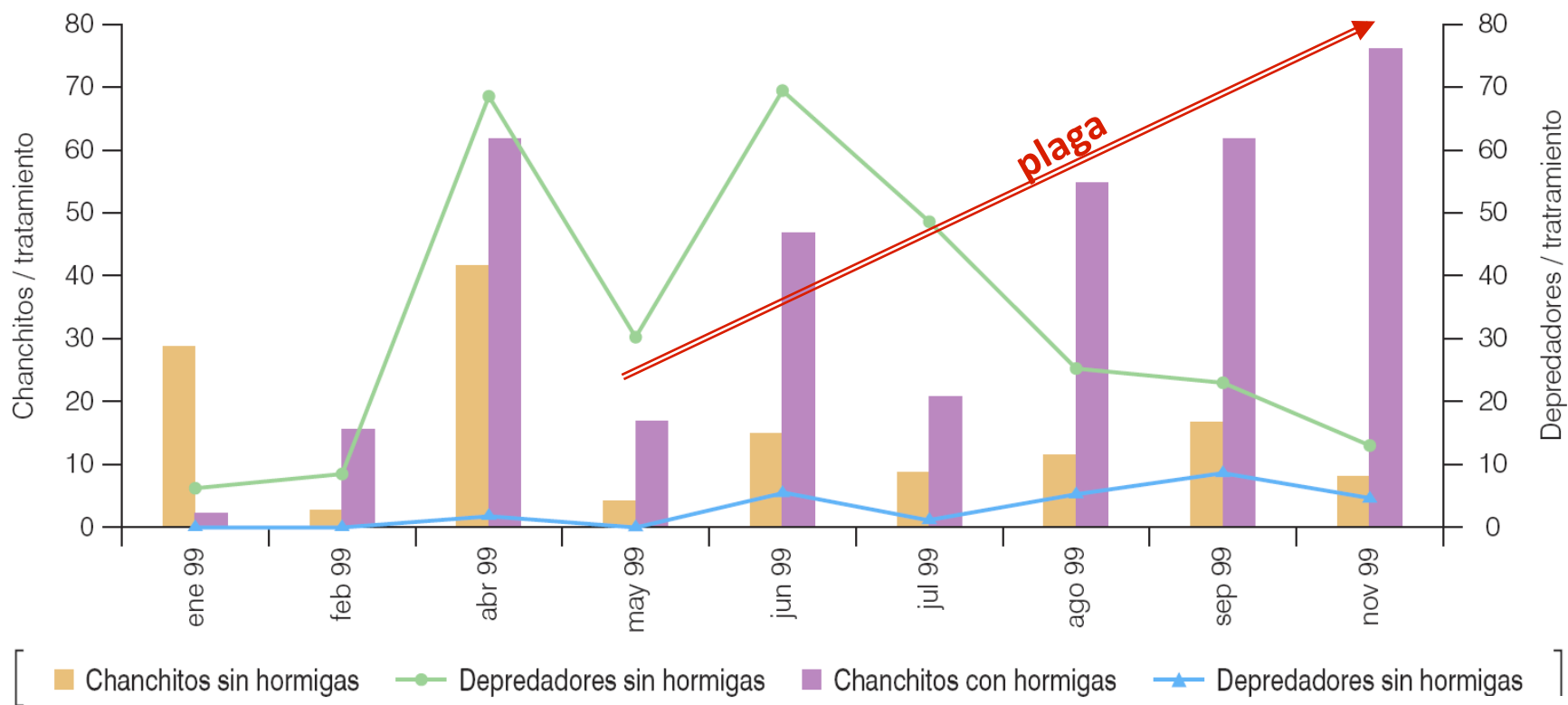
Enemigo natural
EN

Disminución



Importancia de las hormigas en el manejo de chanchitos blancos

- Efecto del control de hormigas sobre el control biológico

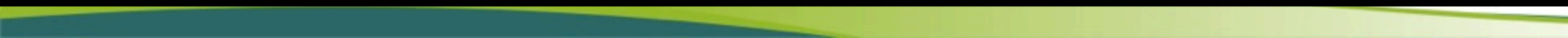


Búsqueda de soluciones sustentables en un contexto MIP - Proyectos FIA. 2013 - 2016



- Desarrollo de un cebo tóxico para el control de la Hormiga Argentina *Linepithema humile* en huertos frutales, con el propósito de potenciar el control biológico de plagas” (PYT-2013-0043)
 - Desarrollo de una matriz de cebo de fácil aplicación en el campo, con insecticida de bajo impacto y efectivo en bajas dosis

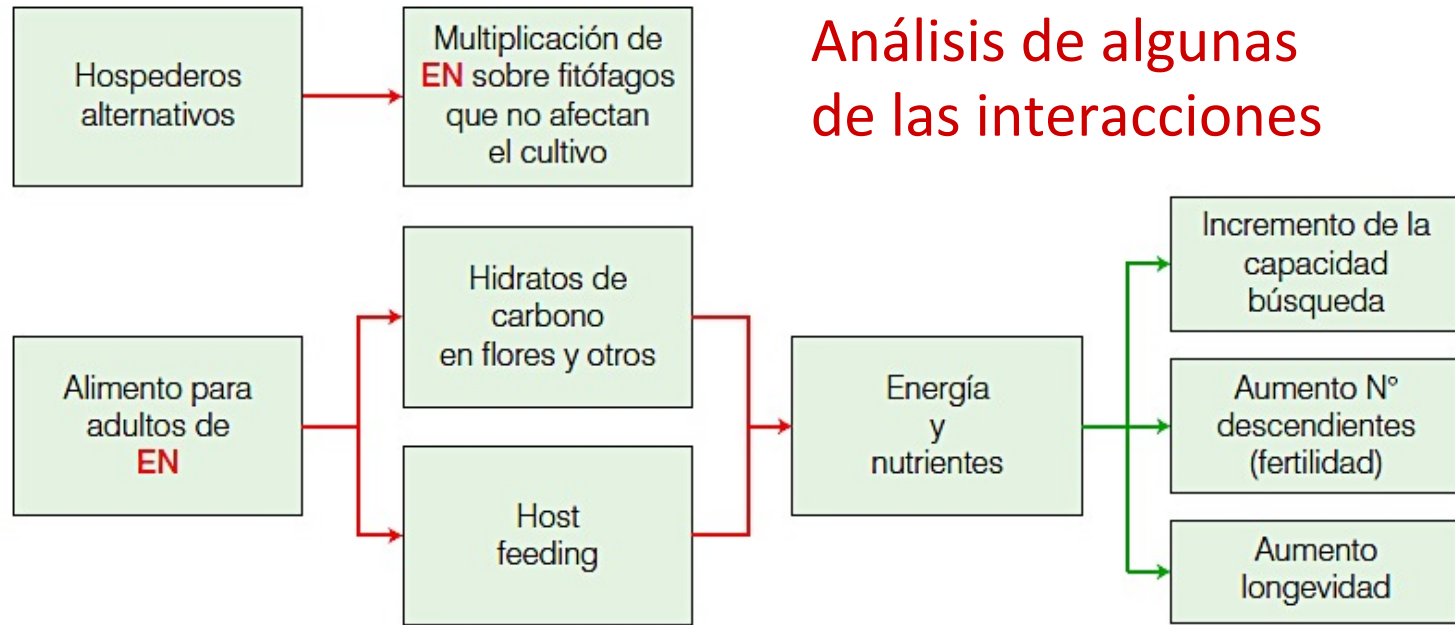




Análisis de algunas de las interacciones

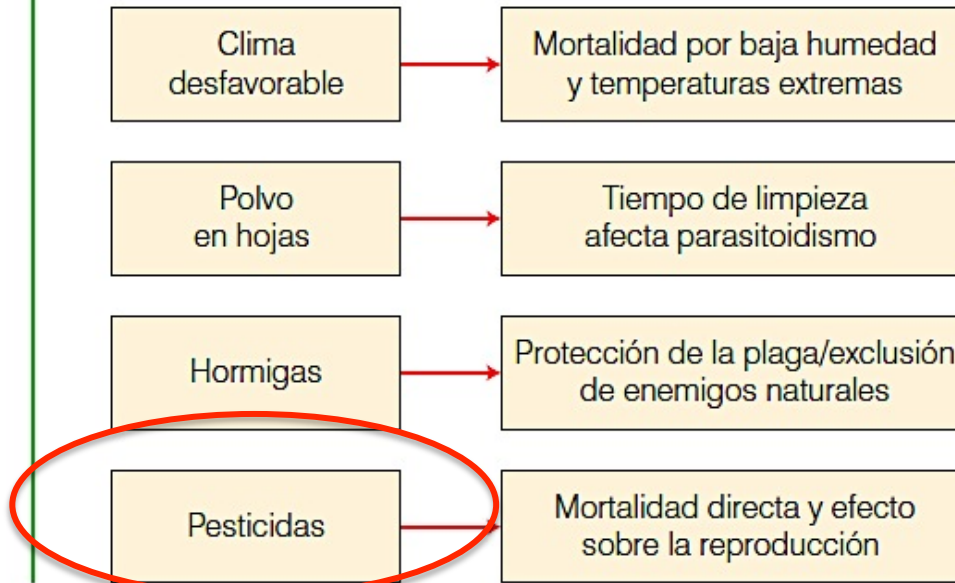


Incremento



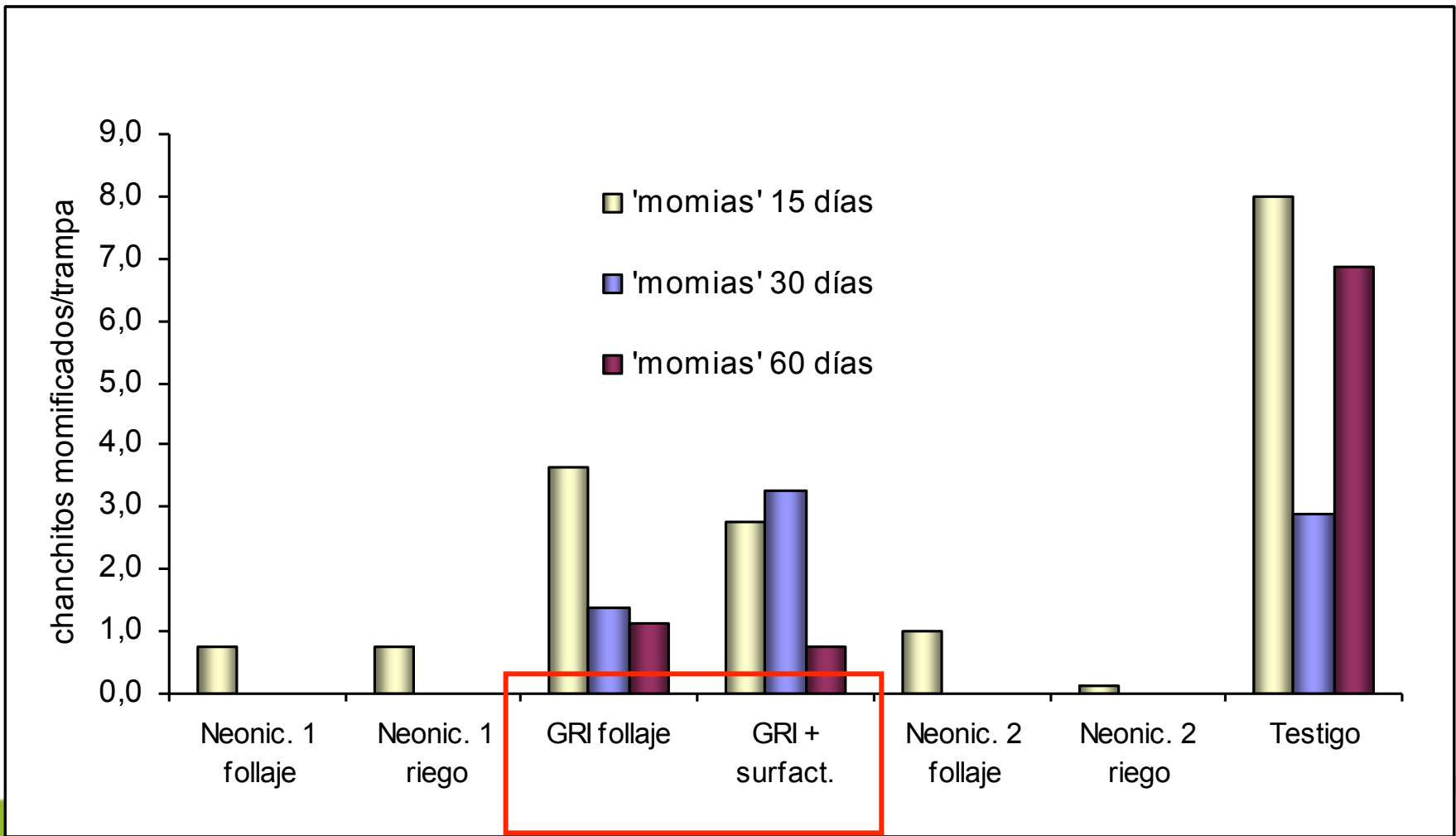
Enemigo natural EN

Disminución





Efecto de la aplicación de plaguicidas sobre los parasitoides de chanchito blanco. Ensayo de campo



Incorporación de los E.N. en el sistema



Requiere

- Investigación y Desarrollo (I&D)
- Validación
- Asesoría y capacitación

Plaguicidas y Control Biológico



- Los fosforados, carbamatos y piretroides afectan los enemigos naturales y gradualmente reemplazados
- Neonicotinoides incrementan la tasa reproductiva de arañas y afectan a sus enemigos naturales
- Los inhibidores de quitina y los aceleradores de muda, (simuladores de hormonas) juveniles son relativamente inocuos
- Otros productos de reciente desarrollo poseen mayor efectividad y selectividad

Control químico



- Plaguicidas y su aplicación
 - Uso de productos de bajo perfil toxicológico (aceites, detergentes, origen botánico) y nuevos modos de acción
 - Calidad de aplicación, dosificación



3. Plagas relevantes en cítricos



- Chanchitos blancos, Pseudococcidos
(*Planococcus citri*, *Pseudococcus longispinus*, *P. calceolariae*)
- Falsa araña de la vid *Brevipalpus chilensis*
- Mosquita blanca algodonosa *Aleurothrixus floccosus*
- Conchuela negra del olivo *Saissetia oleae*
- Capachito de los frutales *Naupactus cervinus*

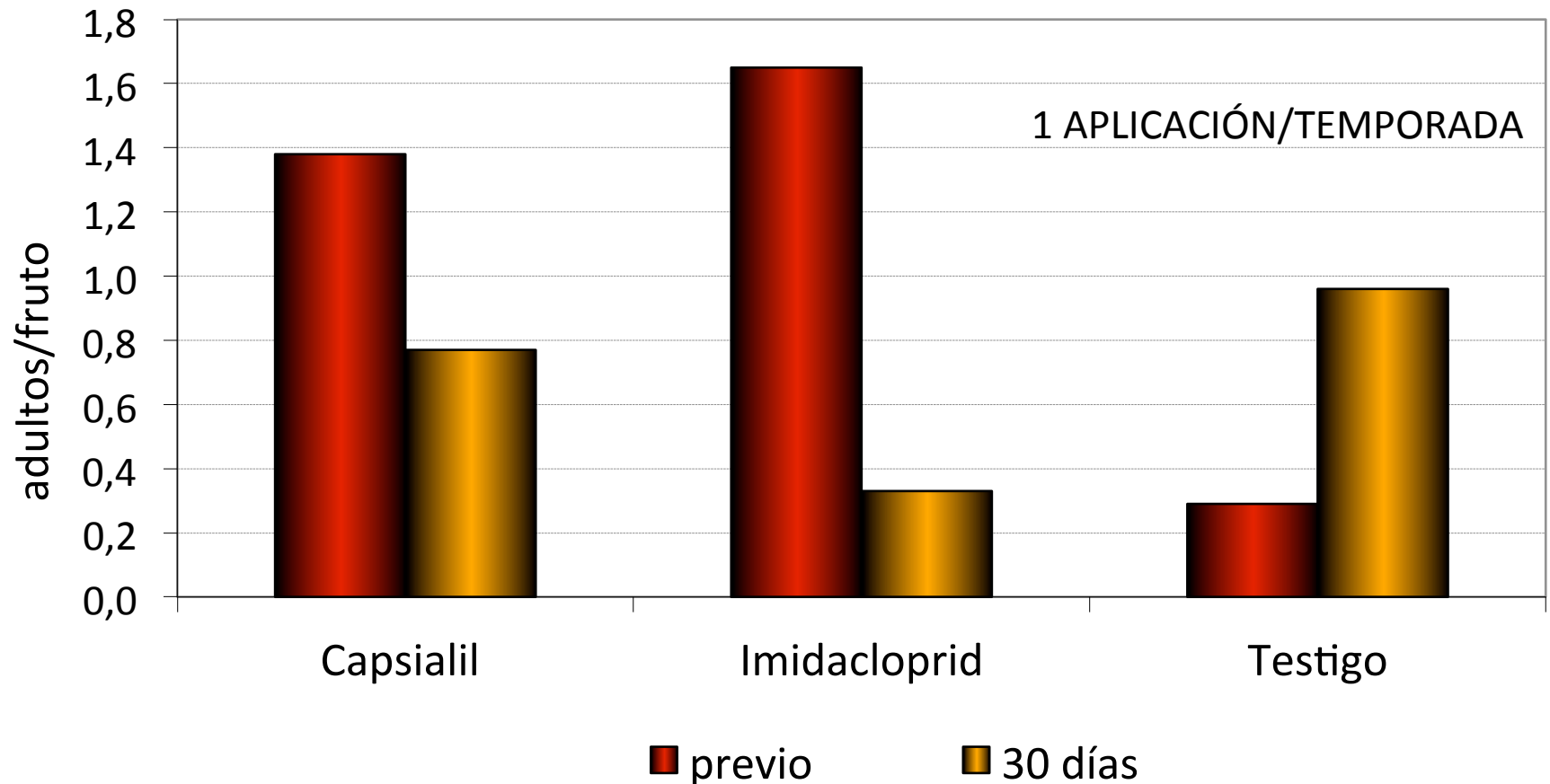
CHANCHITOS BLANCOS



Abundancia de Pseudocóccidos en frutos de granado var. Wonderful. San Esteban. 2012.



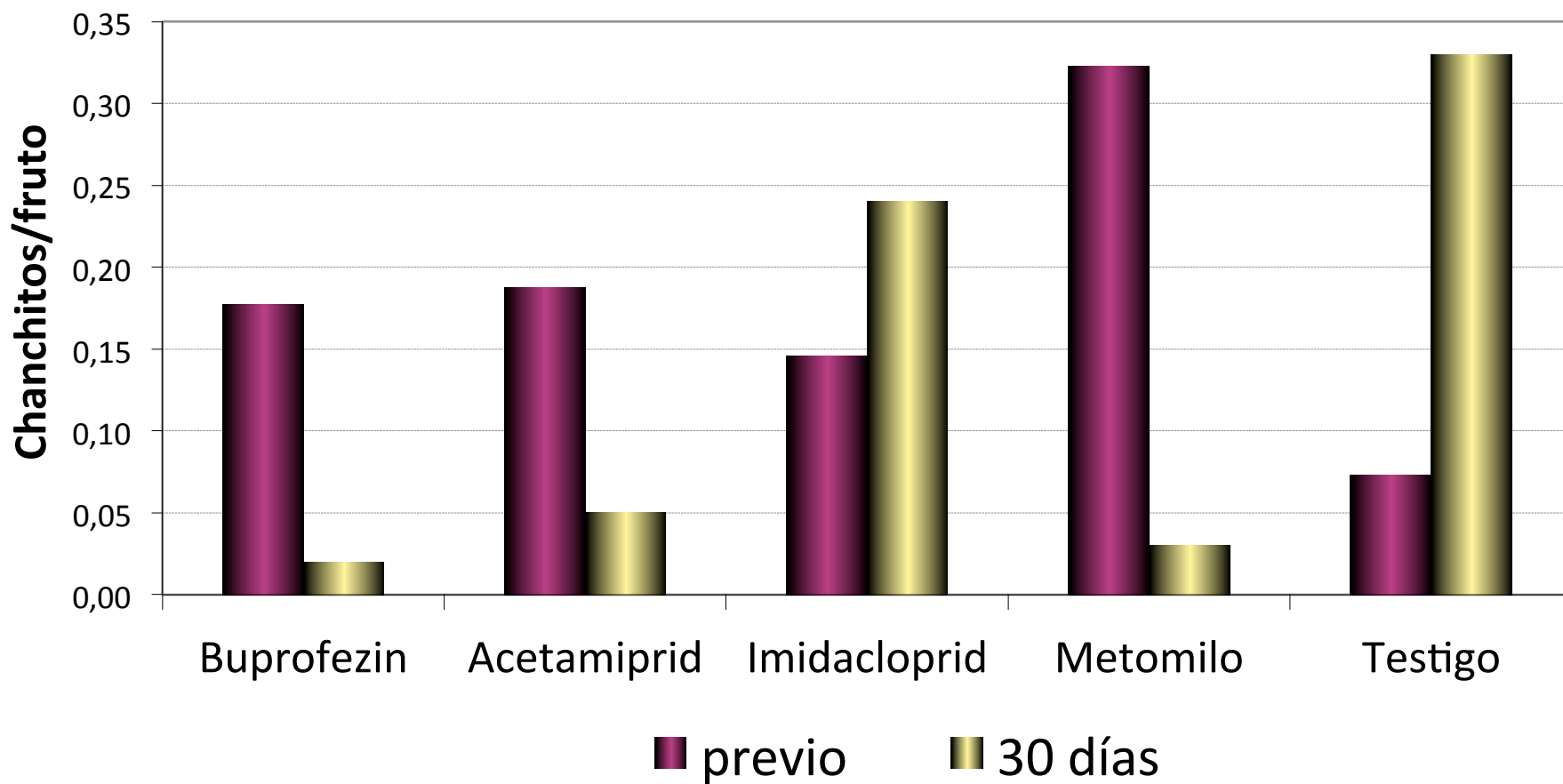
CONVENIO AGROTECHNOLOGY



Abundancia de Pseudocóccidos en frutos de caqui variedad Fuyu. San Esteban. 2012.



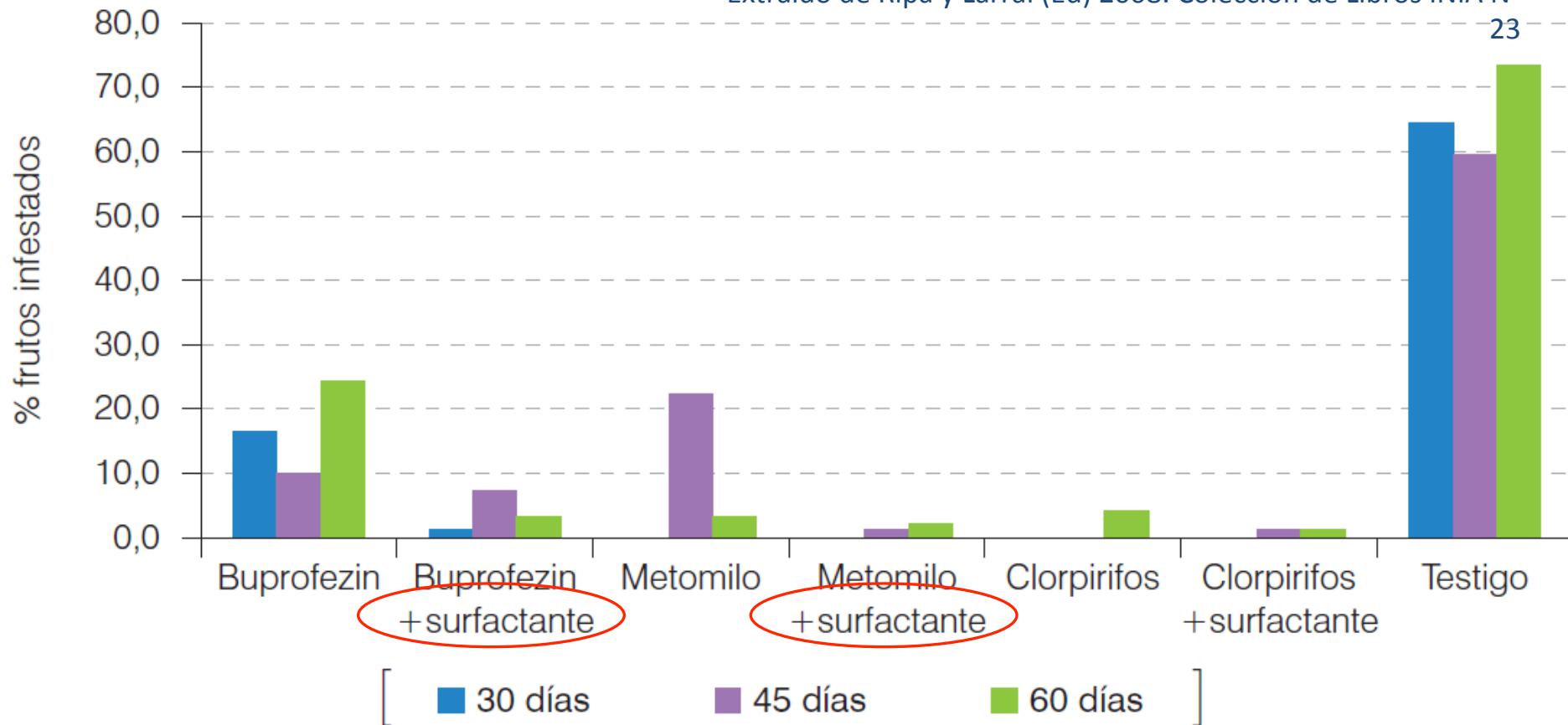
CONVENIO ANASAC



Control químico de chanchitos blancos. Naranjos var Lanelate. Nogales, Dic. 2007

Extraído de Ripa y Larral (Ed) 2008. Colección de Libros INIA N°

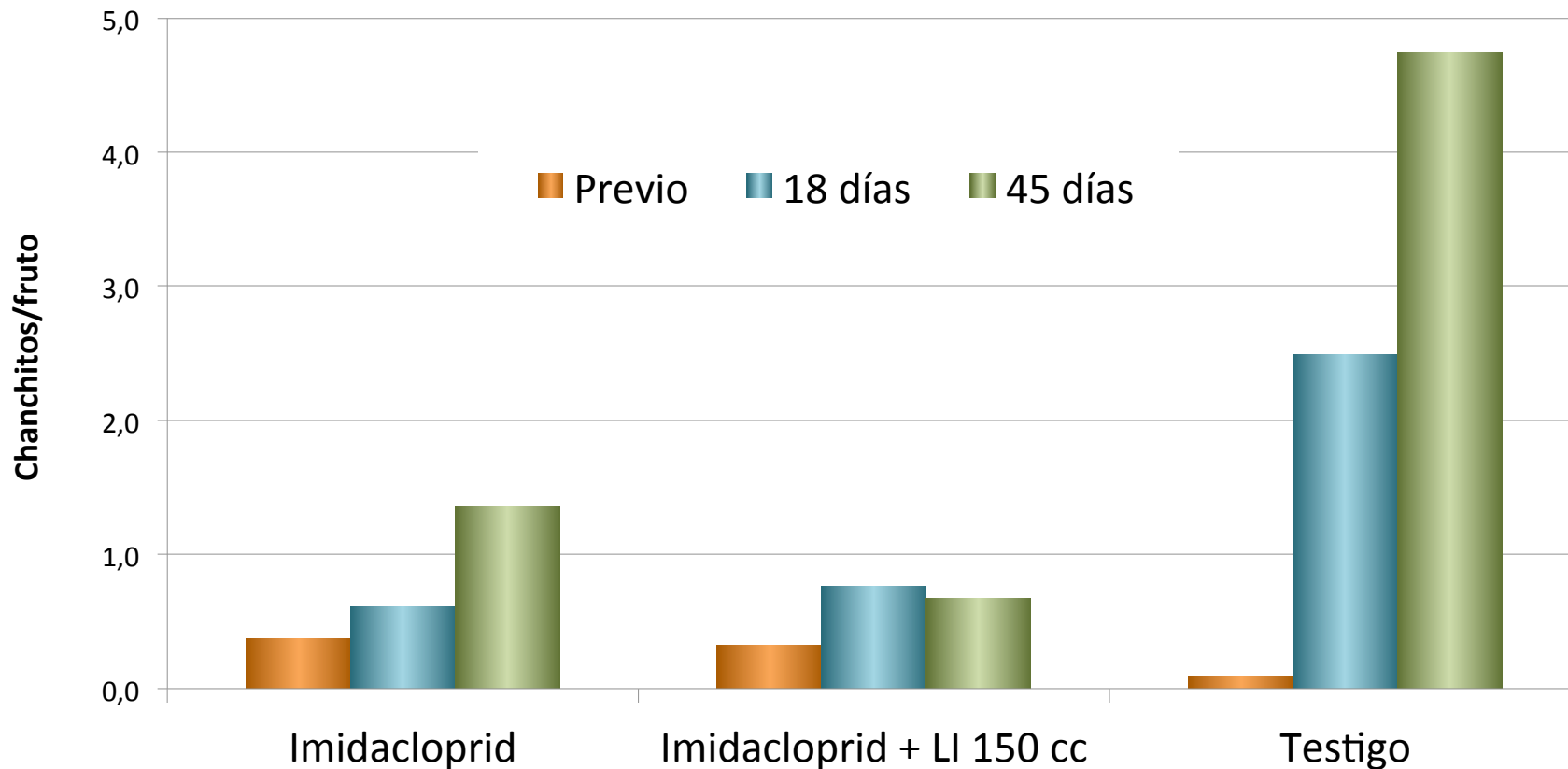
23



Abundancia de Chanchitos blancos en frutos de naranjo var. Lane Late. Quillota. 2014



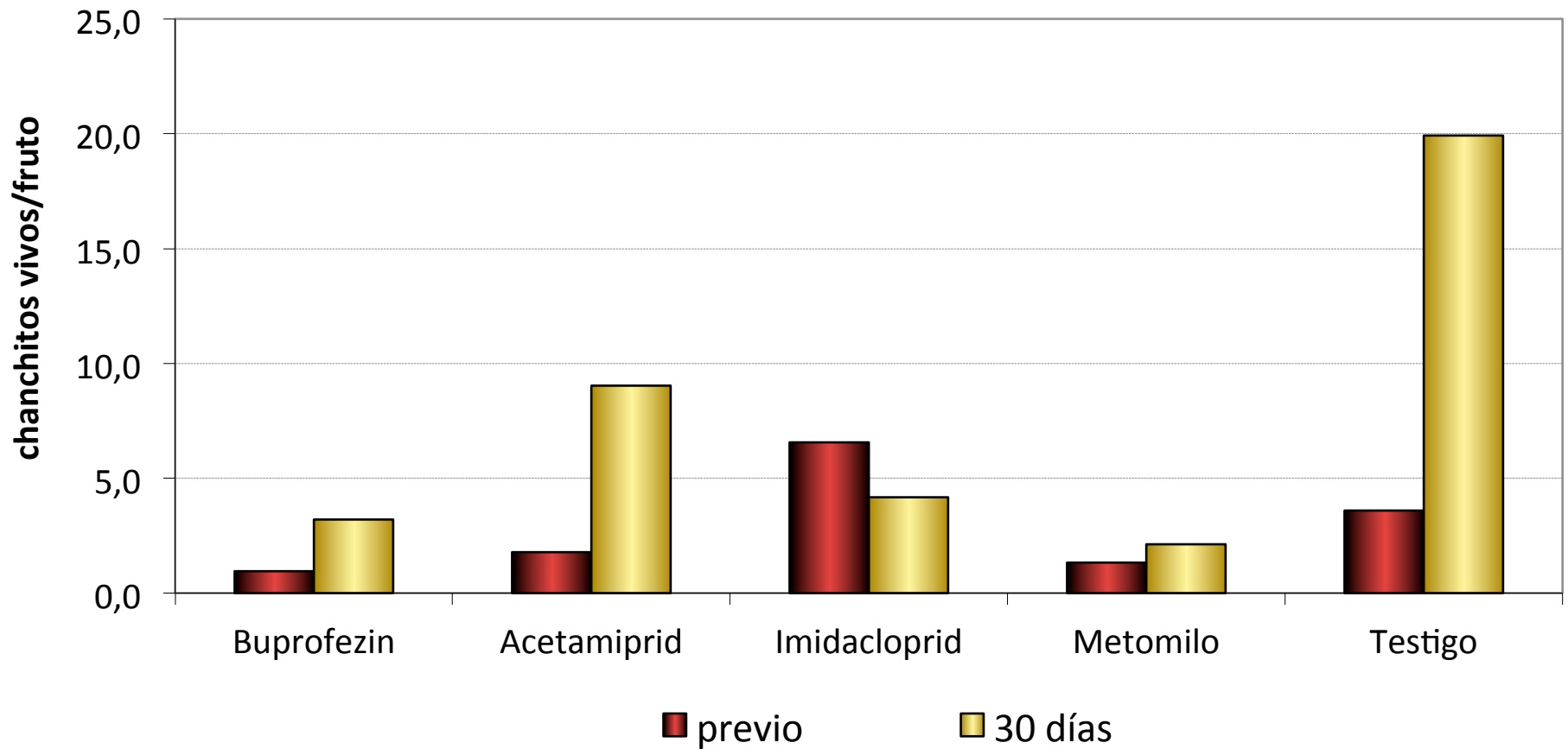
CONVENIO ASP



Abundancia de Chanchitos blancos en frutos de granado var. Wonderful. San Esteban. 2012.



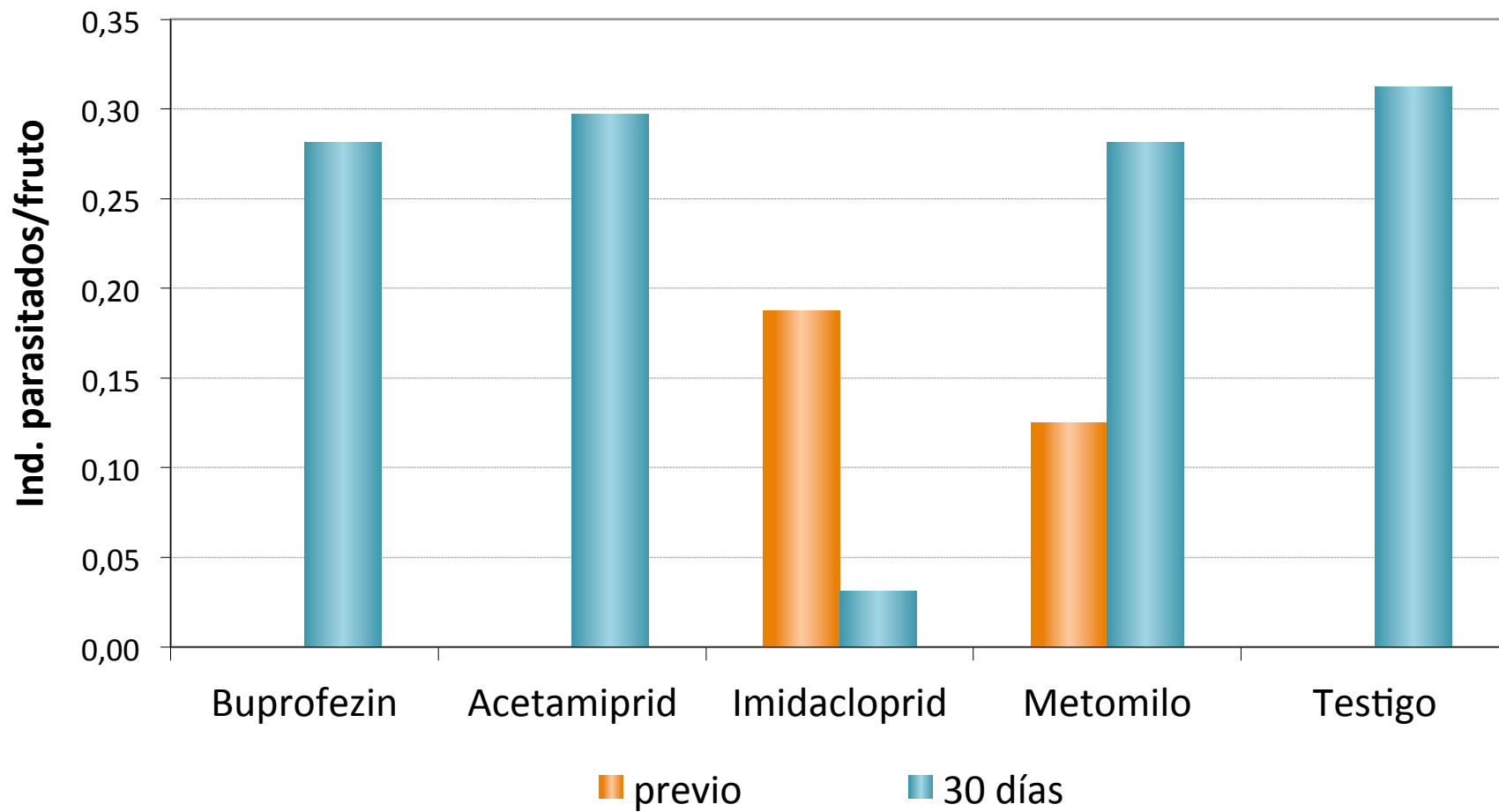
CONVENIO ANASAC



Parasitismo sobre chanchitos blancos en frutos de granado var. Wonderful. San Esteban. 2012.



CONVENIO ANASAC



Manejo de chanchitos blancos en cítricos



Control Químico:

- Temprano en la temporada
 - GRI: Buprofezin
- Fruto en crecimiento
 - Neonicotinoides: Imidacloprid, acetamiprid
 - OP: Clorpirifos
 - Carbamato: Metomilo
 - Botánicos: Capsaicina
- Adición de coadyuvante mejora efecto de algunos insecticidas Ej. Imidacloprid, Buprofezin

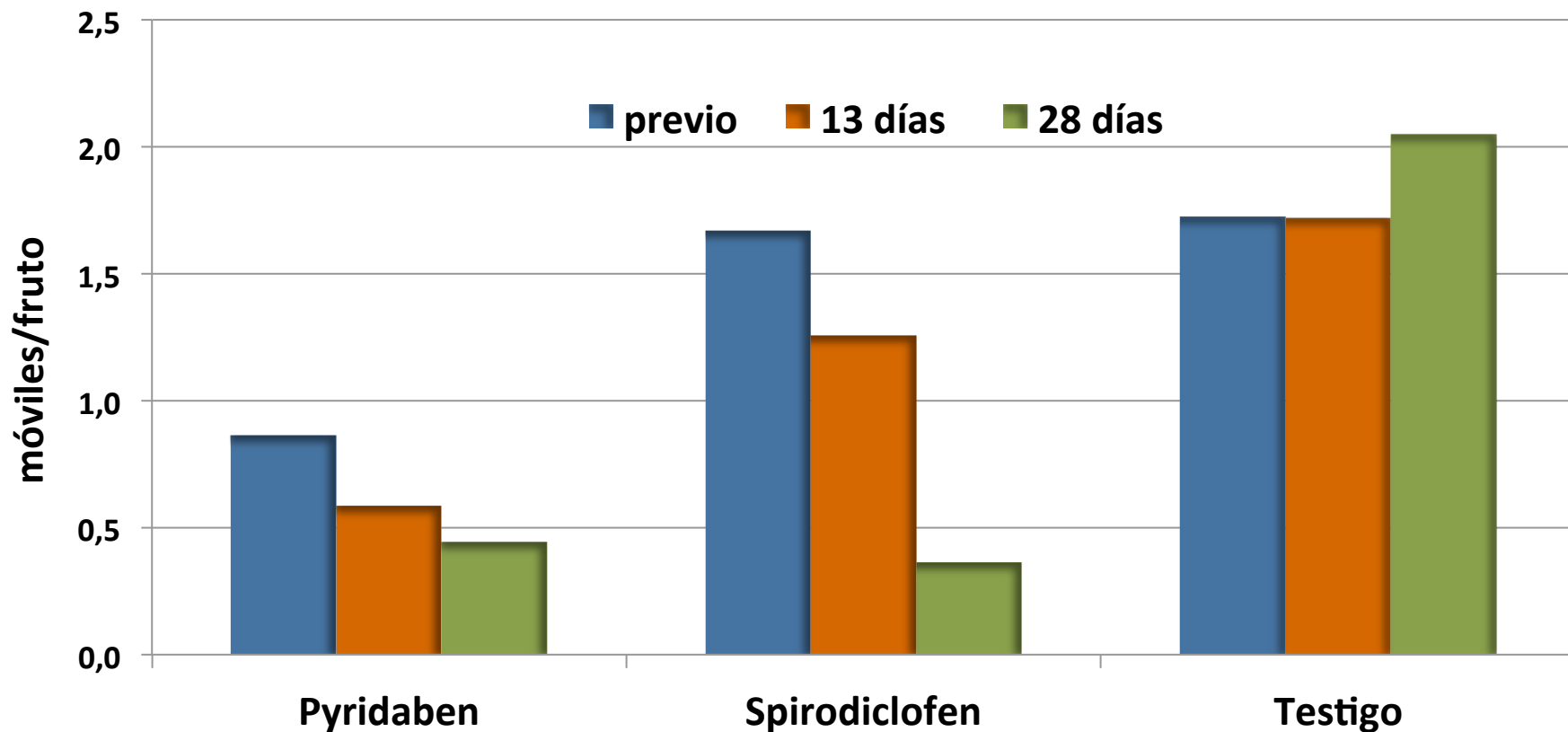
FALSA ARAÑITA ROJA



Abundancia de móviles (adultos + ninfas) de *Brevipalpus chilensis* en frutos de naranjo var. Lanelate. Quillota. 2012.



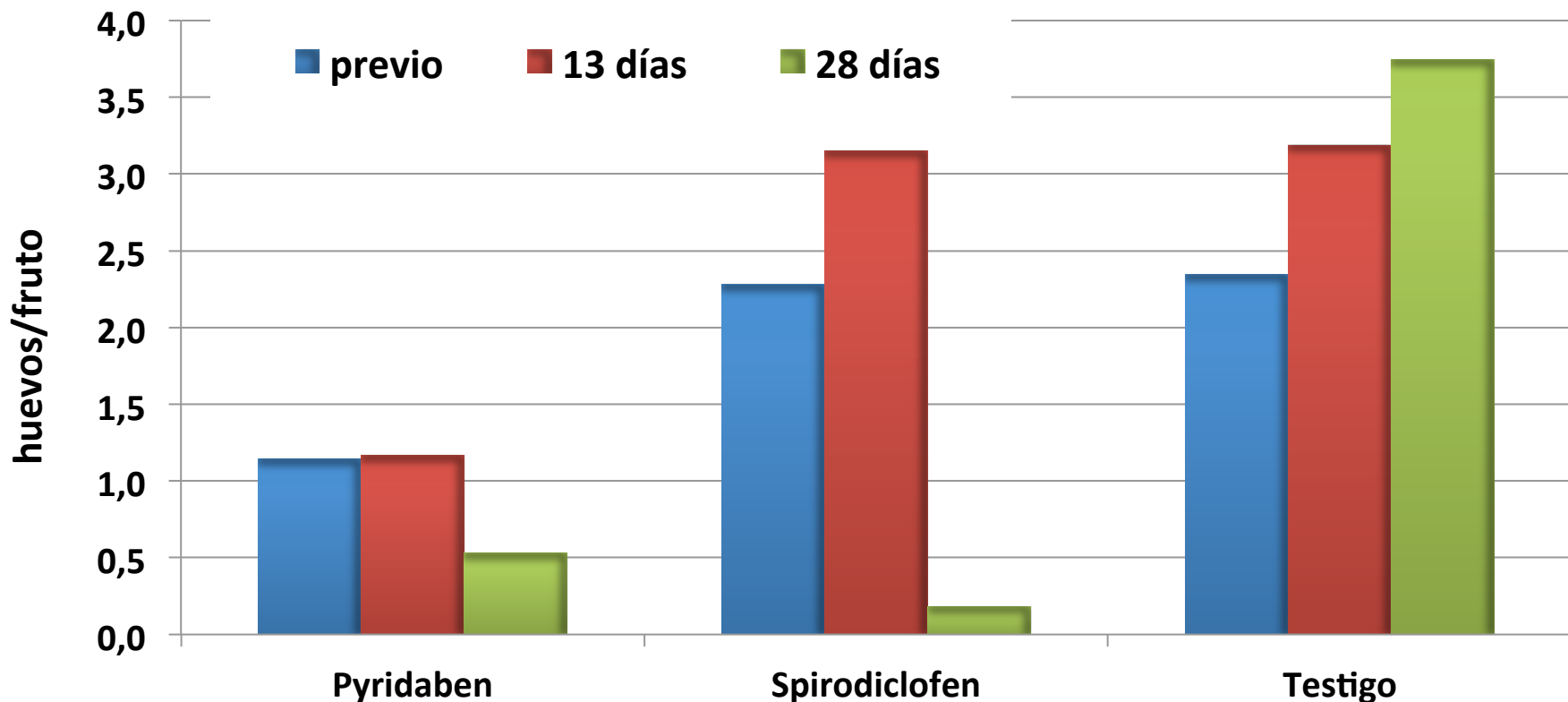
CONVENIO SUMITOMO



Abundancia de huevos de *Brevipalpus chilensis* en frutos de naranjo var. Lanelate. Quillota. 2012.



CONVENIO SUMITOMO

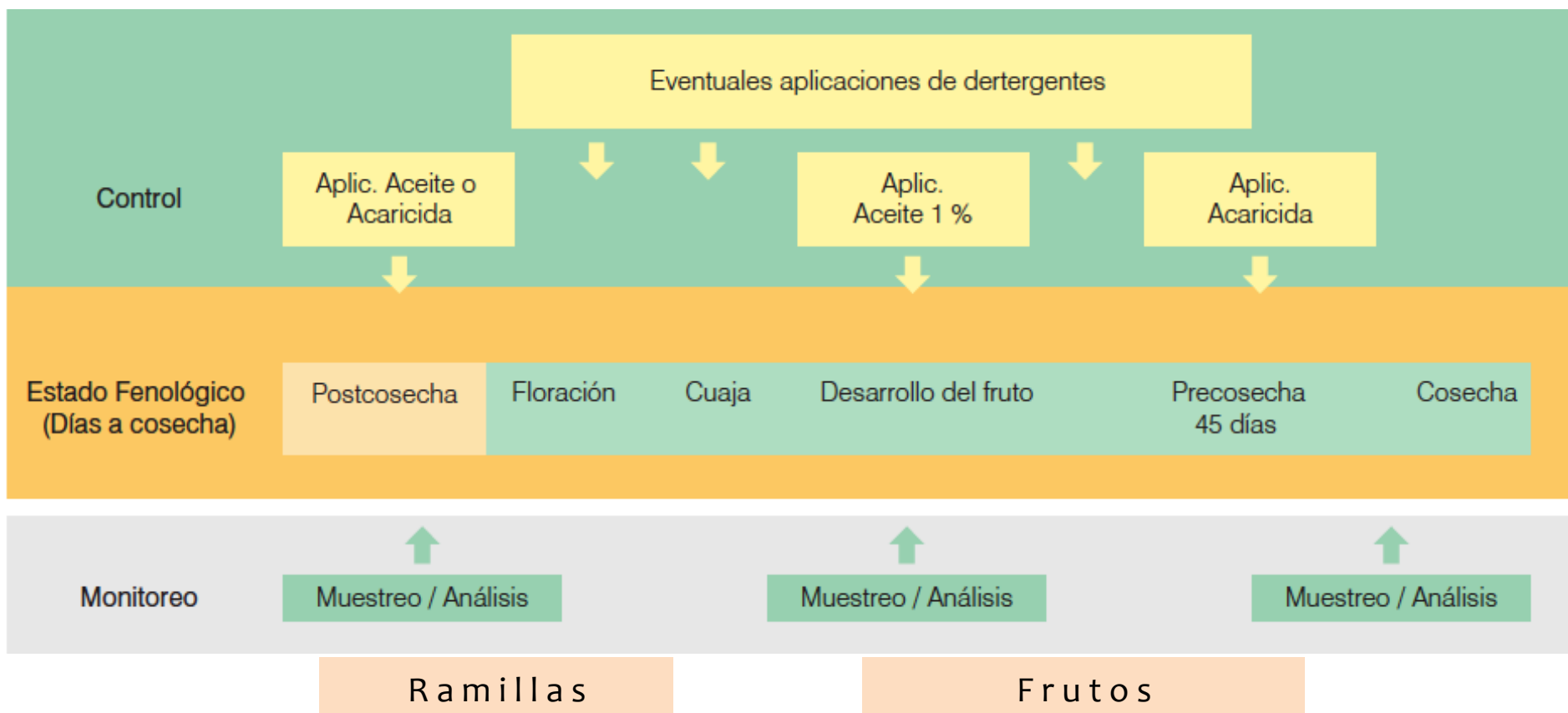


Manejo de *Brevipalpus chilensis* en cítricos



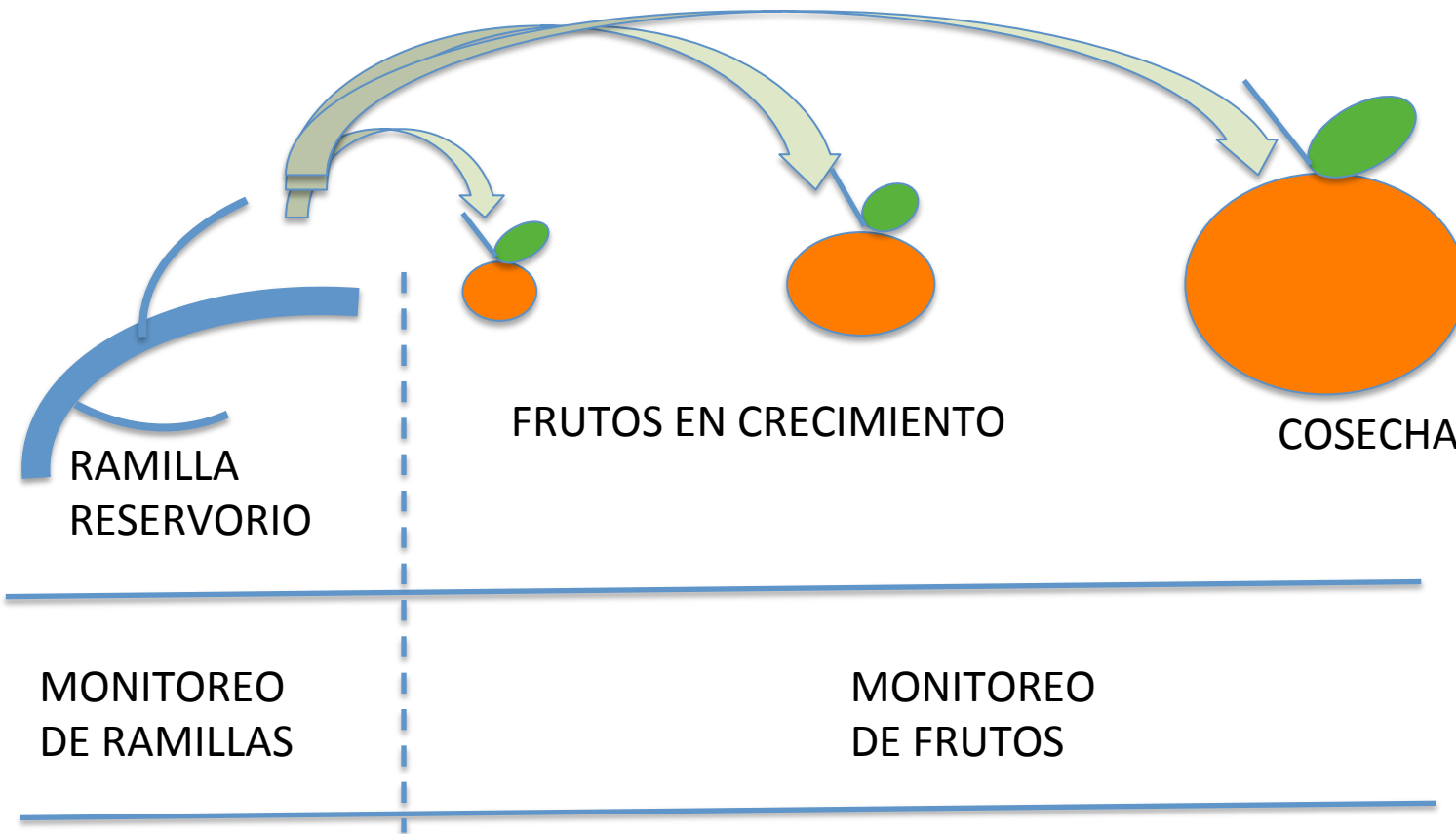
- Control químico (importante monitoreo)
 - Aporte a la disminución de la población
 - Lavados con detergente
 - Aceite mineral y vegetal 1,0 %
 - Acaricida 1 o 2 veces en la temporada dependiendo de la abundancia:
 - Spirodiclofen, Pyridaben, acrinatrina, abamectina+ aceite 0,25%

Manejo *B. chilensis*



INFESTACIÓN DE LOS FRUTOS

En cítricos prefiere los frutos, donde se desarrolla y reproduce a medida que el fruto crece



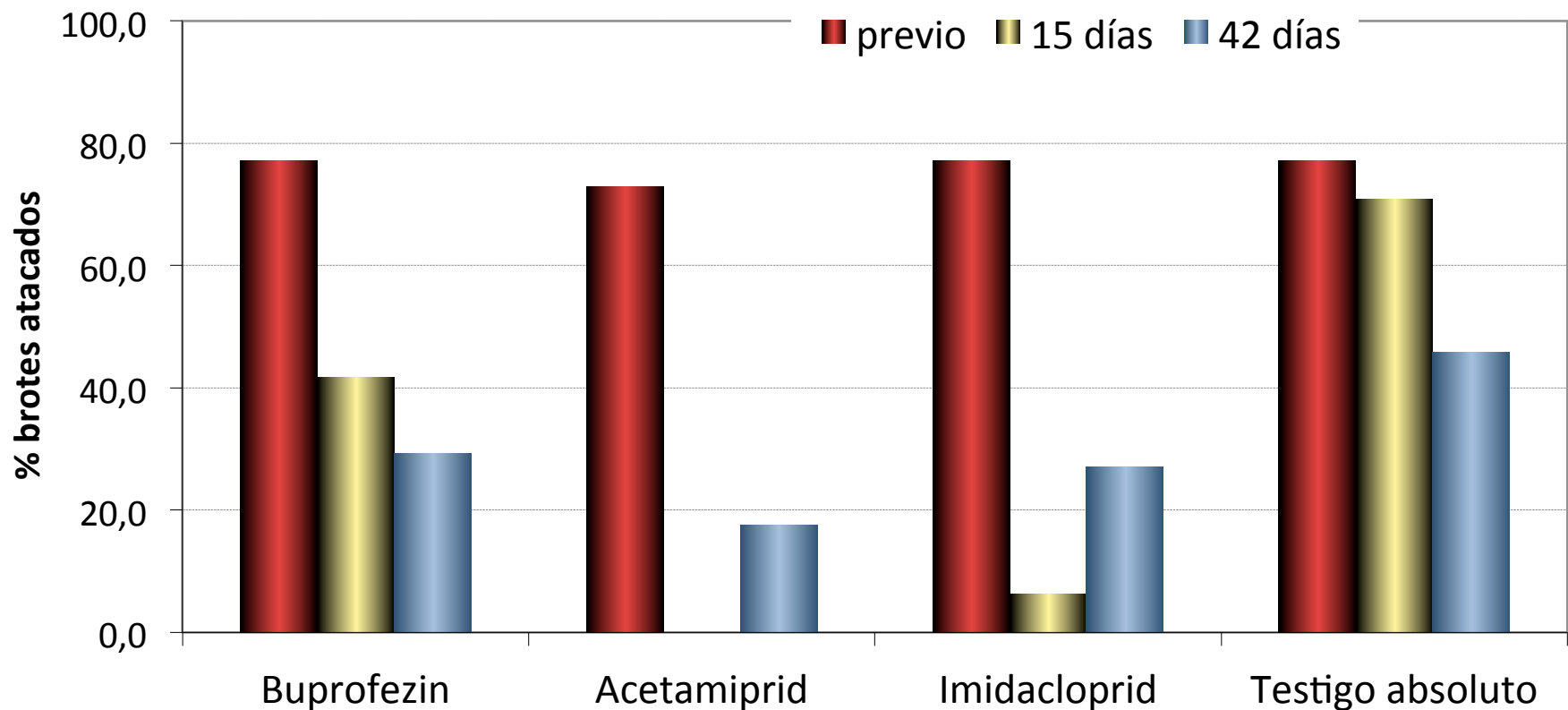
MOSQUITA BLANCA DE LOS CITRICOS



Proporción de brotos de mandarina var. Murcott infestados con Mosquita blanca, *Aleurothrixus floccosus* . Nogales. 2012.



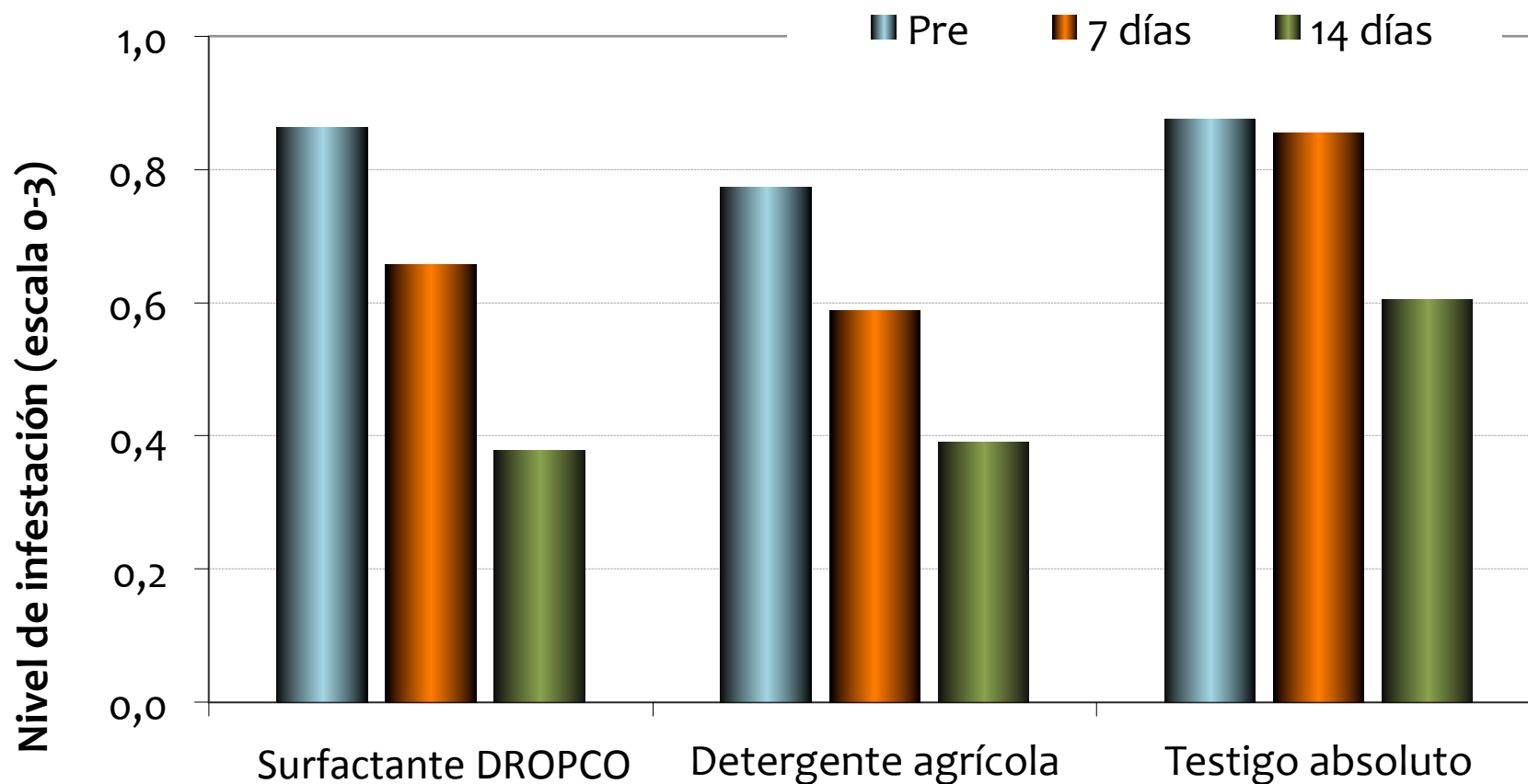
CONVENIO ANASAC



Abundancia relativa Mosquita blanca en hojas de mandarina Murkott. Nogales. 2011.



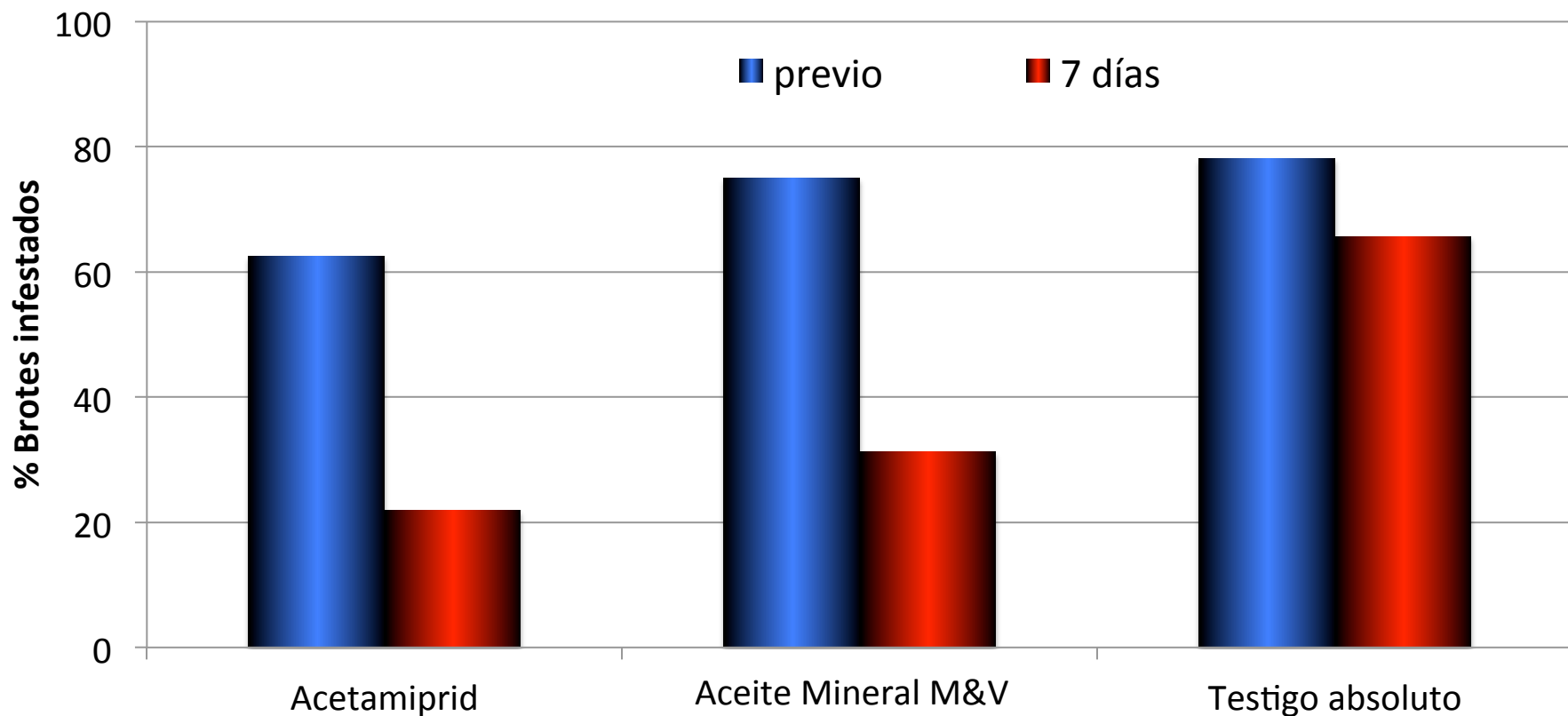
CONVENIO DROPCO



Proporción de brotos de mandarina var. Murcott infestados con Mosquita blanca. Nogales. 2011.



CONVENIO MyV



Manejo Mosquita blanca de los cítricos



- Presencia de enemigos naturales
 - Lavados con detergente o surfactantes agrícolas
 - Aceite mineral 0,5
- Ataques severos y/o ausencia de enemigos naturales
 - Aceite 1% en dos oportunidades
 - Pyridaben, Buprofezin
 - Neonicotinoides, mayor efecto sobre adultos en brotes

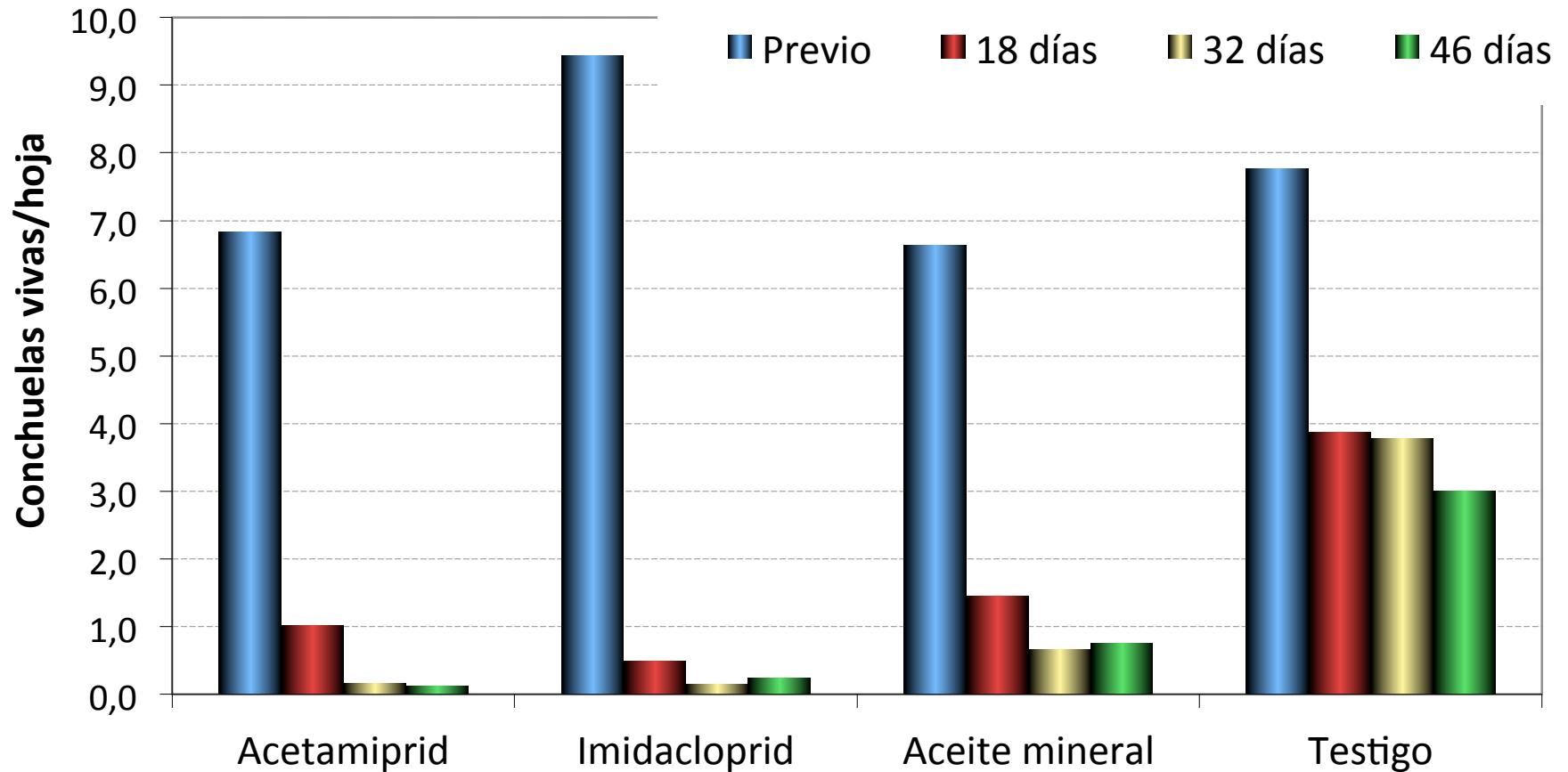
CONCHUELAS



Abundancia de *Saissetia oleae* en hojas de olivo. Calle Larga. 2010



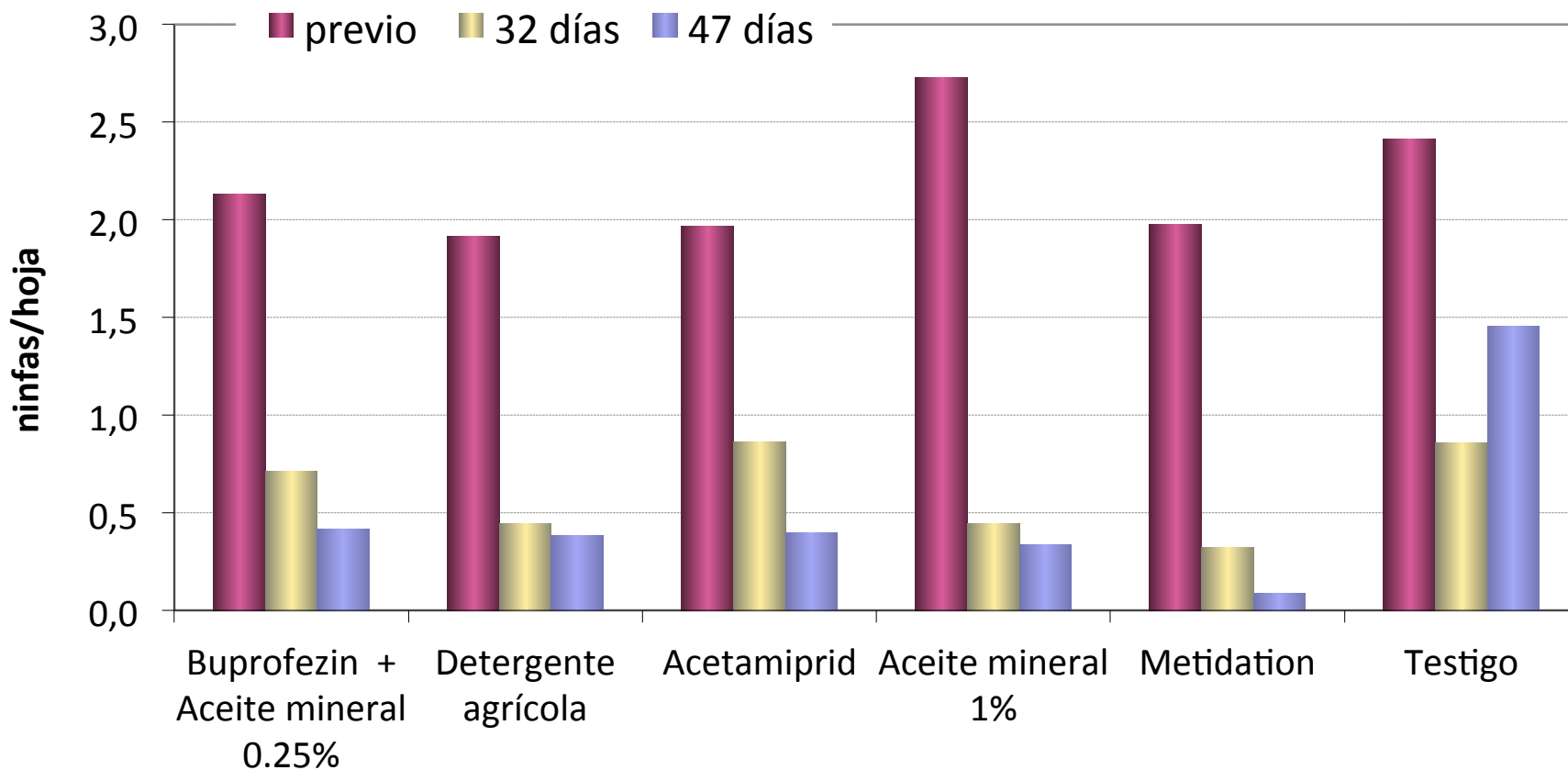
CONVENIO ANASAC



Abundancia de ninfas de *Icerya puchasi* en hojas de mandarina var. Murkott. Llayllay. 2011



CONVENIO ANASAC



Manejo de conchuelas en cítricos



- Conchuela blanda café y conchuela blanca acanalada
 - Efectivo control biológico
 - Control de hormigas
 - Privilegiar uso de detergentes y aceite
- Conchuela negra o hemisférica (*Saissetia*)
 - Uso de aceites o neonicotinoides
 - Aplicar en estadio susceptible => Monitoreo

CURCULIONIDOS BURRITOS Y CAPACHITOS



Capachito de los frutales, *Naupactus cervinus*

- Adultos colocan los huevos bajo los sépalos del fruto: Problema Cuarentenario



Naupactus cervinus

Biología

- Los adultos abundantes entre febrero y septiembre período en que comienza la postura de huevos
- Adultos únicamente hembras y muy longevas
- Una hembra puede dejar huevos en 50 frutos
- Las larvas se alimentan de raíces
- El ciclo requiere un año

Monitoreo

- Presencia de daño característico en las hojas bajas
 - Diciembre hasta cosecha
- Abundancia de adultos
 - Mazo de goma y lámina de polietileno
- Abundancia de larvas en el suelo
 - Calicatas



Daño característico
- muy útil en la detección

BIOcea



Abundancia de adultos



Muestreo de suelo



Diferencias entre larvas *N. cervinus*

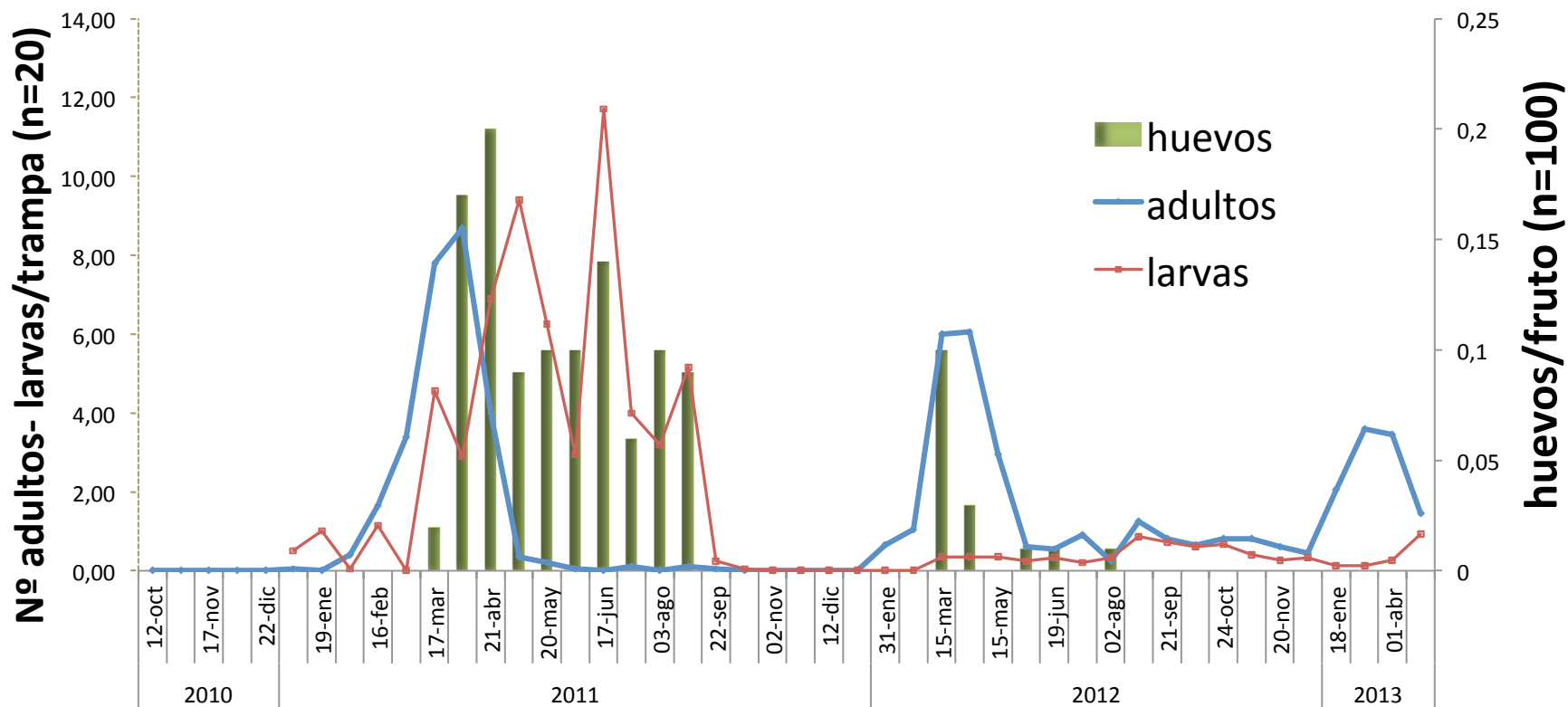


BIOcea

N. xanthographus



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



Fuente: INIA LA CRUZ 2014

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

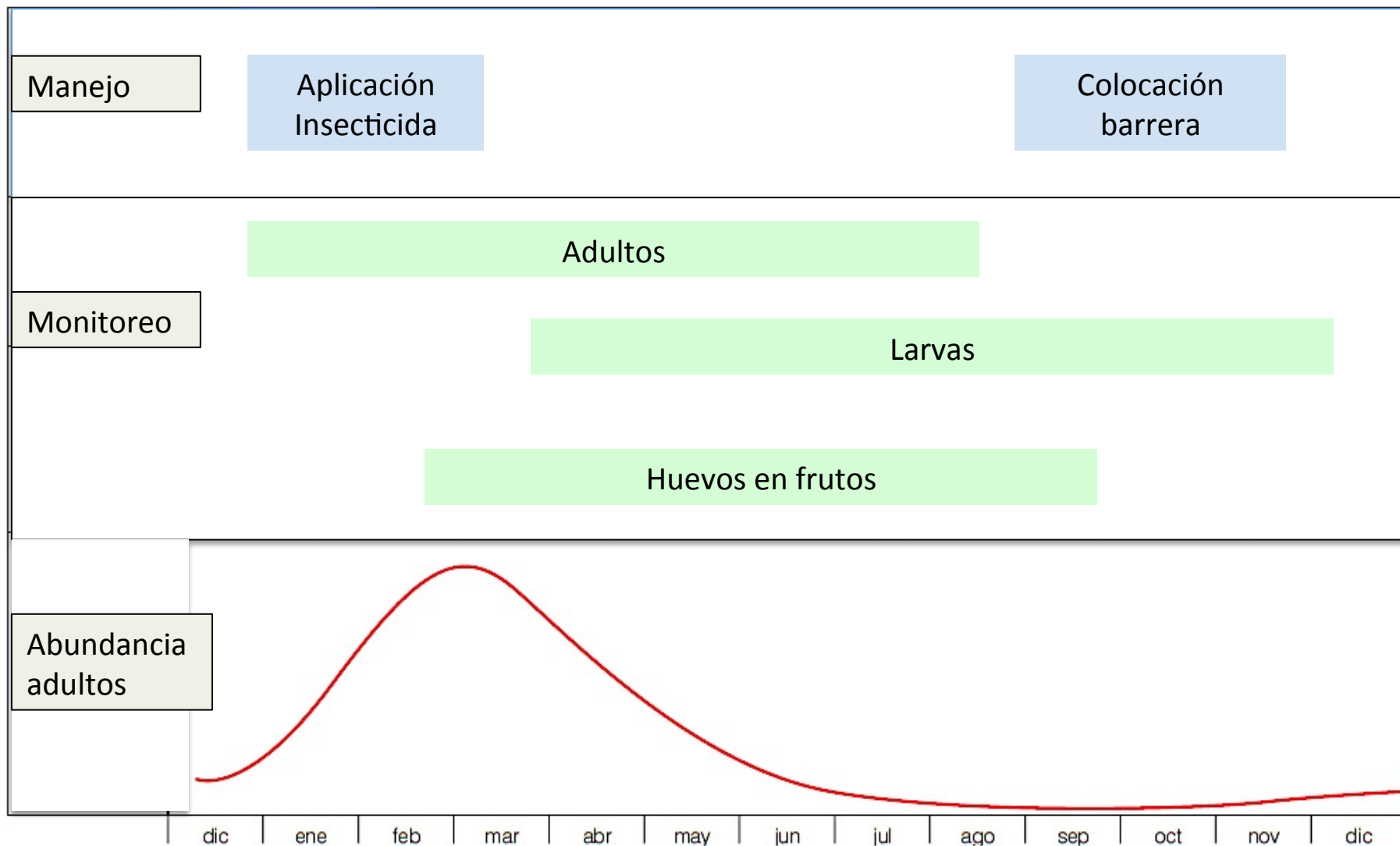


Especie	Sustrato de Oviposición			
	Cáliz	Hojas	Superficie Plástica	Superficie Fruto
<i>N. cervinus</i>	71,9 ± 1,6 a A	13,7 ± 0,7 b B	14,4 ± 0,8 b B	0 a C
<i>N. xanthographus</i>	0 c B	52,5 ± 1,7 a A	40,9 ± 1,8 a A	6,6 ± 0,7 b B

Letras distintas minúsculas en sentido **vertical** indican una diferencia significativa entre las especies y letras mayúsculas en sentido **horizontal** entre los sustratos. Test LSD. $p \leq 0.05$.

Fuente: Morales, 2013

Manejo *N. cervinus*



Manejo

Insecticidas con registro en cítricos

- Metomilo
- Azinphos metil (sin tolerancia USA)
- Metidathion

Barrera: caducó registro, no obstante se puede usar el stock



Barrera



Búsqueda de soluciones sustentables en un contexto MIP - Proyectos FIA. 2013 - 2016



- Método costo-eficiente y sustentable para el control de Curculiónidos cuarentenarios en la fruticultura (PYT-2013 – 0041)
 - Desarrollo de barrera con ingrediente activo de bajo impacto ambiental, en una formulación base, que permita una fácil aplicación y la mantención de su efectividad



4. Aplicación de plaguicidas



- La gran mayoría de los plaguicidas deben ser aplicados al follaje y distribuidos uniformemente en las estructuras aéreas
- Es un desafío en cítricos debido a:
 - Alta densidad de hojas - barrera
 - La cera presente en hojas y frutos
 - Frutos redondos con alta inercia
 - Utilización de altos volúmenes – pérdidas \$\$\$
 - Escurrimiento
 - Tendencia a usar volúmenes menores/ha
 - Falta del n° de equipos por predio – afecta la oportunidad de la aplicación

Calidad de la aplicación



La efectividad de un plaguicida está asociada a

- A la molécula empleada y su formulación
- El equipo usado y la calibración
- Preparación de la planta (poda)

La adhesión de las gotas a los tejidos vegetales y cuerpo de la plaga

- El tipo de superficie y sus características
- El tamaño de la gota (micras)
- Velocidad de la gota
- Angulo del incidencia de la hoja
- **Tensión superficial / surfactante / concentración**



Nebulizadora Cara externa



Cara interna



Gracias