

# Biología y Manejo del Psílido de Cítricos en Florida

Phil Stansly, UF-IFAS-SWFREC Immokalee

<http://www.imok.ufl.edu/>



# Esquema de la Charla

- **Industria cítrica de Florida**
- **Objetivos de MIP**
- **Enfermedad y vector**
- **Enemigos naturales y su impacto**
- **Muestreo**
- **Control Químico**
  - **Durante dormancia**
  - **Aplicaciones regionales**
  - **Programas anuales**
  - **Eficacidad**
  - **Aplicaciones al suelo**
- **Papel de Nutrientes**
- **Nuevas Plantaciones**
- **Plan comprehensivo de manejo**

# Visto Panorámico de la Industria Citrícola en Florida

- 230,000 ha en 2010
- Reducidos de 345,000 ha en 1998
- 76,000 puestos de trabajo
- \$9 billón impacto anual económico
- 90% fruto para proceso, mayoría naranjas
- 70% de la producción de EEUU
- *Diaphorina citri* detectado 1998
- HLB detectado 2005.



Located in Hendry County, the Southern Gardens processing plant squeezes 650,000 gallons of juice a day.



# Objetivos del MIP de Psilidos

1. Mantener una operación viable
2. Minimizar el movimiento de psílidos entre arboles y de esa manera el movimiento de HLB.
3. Mantener las otras plagas bajo un nivel de daño económico



# HLB: Primero Apariencia

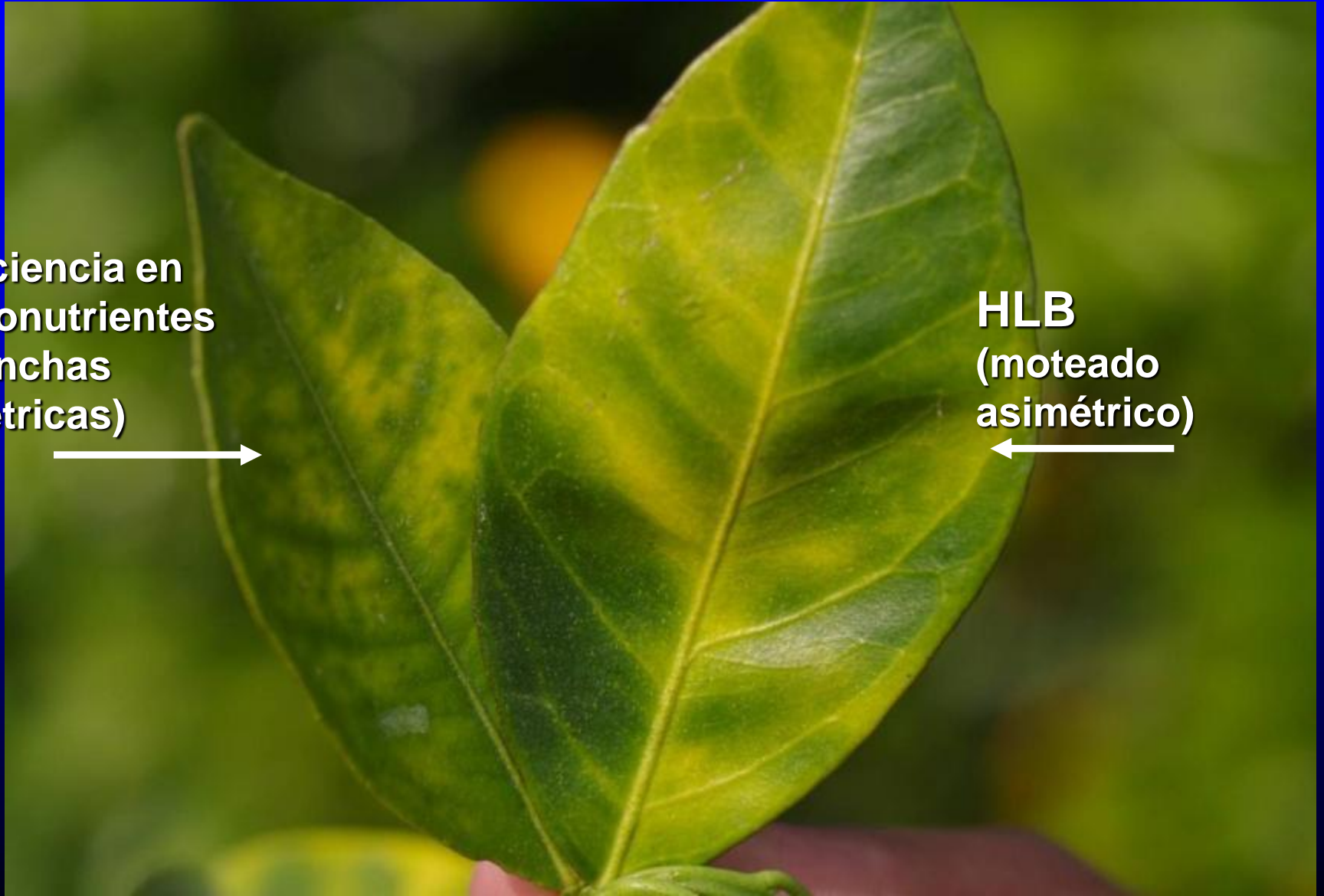
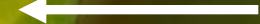


# Reconocimiento de HLB

Deficiencia en  
Micronutrientes  
(manchas  
simétricas)



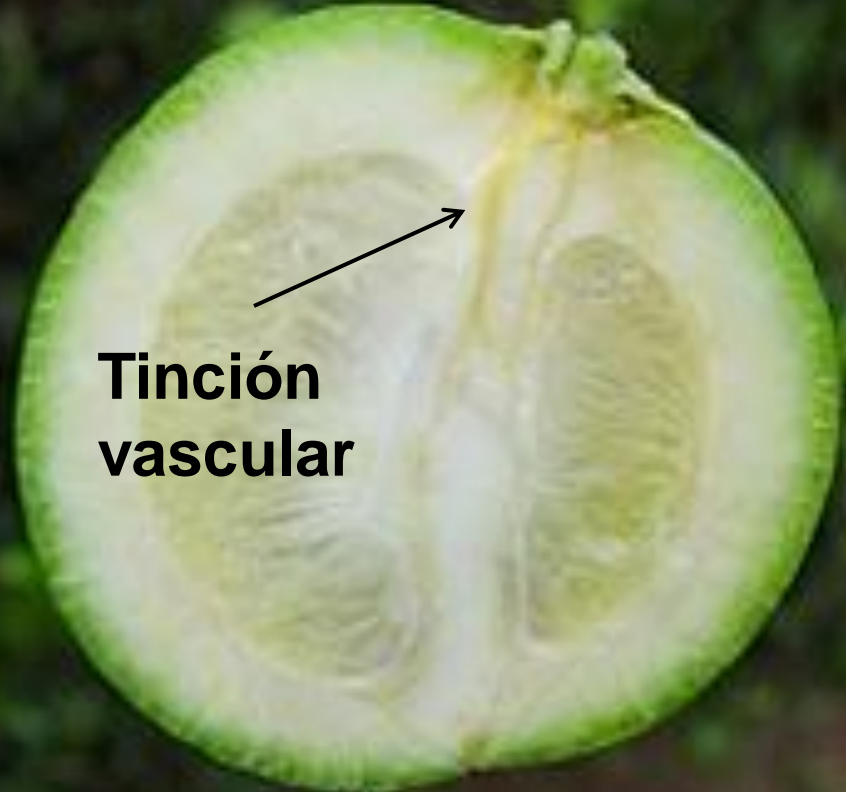
HLB  
(moteado  
asimétrico)



# Declinamiento







**Tinción vascular**



**Normal**

**Frutos ladeados,  
Inversión del color,  
semilla abortada,**



# Caída de Frutos



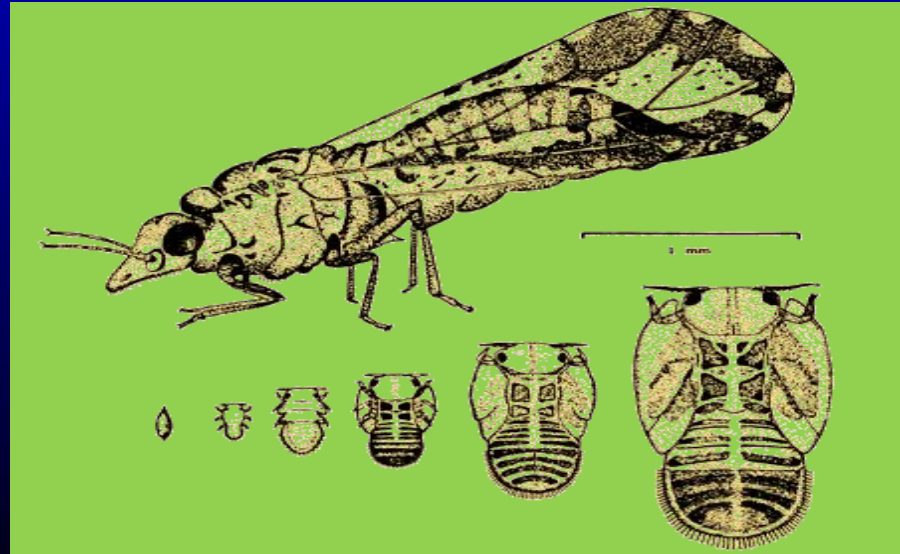
# Psílido asiático de los cítricos (PAC) *Diaphorina citri* (Hemiptera: Psyllidae)



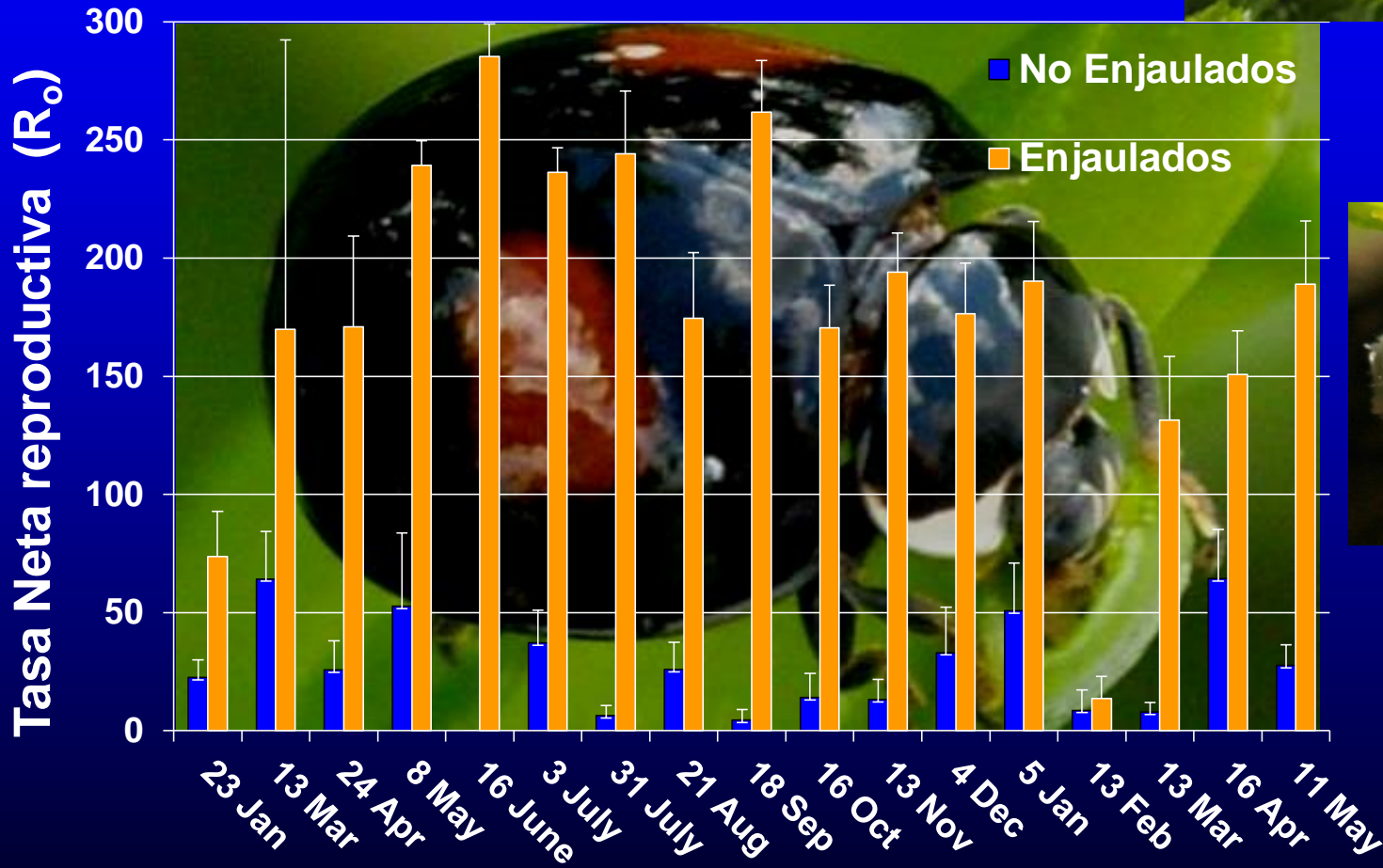
- Solo brotes jóvenes para la ovoposición
- Temperatura optima 25-28 °C
- Huevecillo hacia adulto mínimo 2 semanas
- 5 estadios ninfales
- Potencial para 10-12 generaciones por año



M. Rogers



# Supresión de poblaciones causada por insectos predadores en ausencia de insecticidas



Tasa neta reproductiva (R<sub>0</sub>) = Producción estimada de la prole de un psilido hembra

# Vale la Pena Conservarles!



Red de embudo

Saltadora

Escupidor

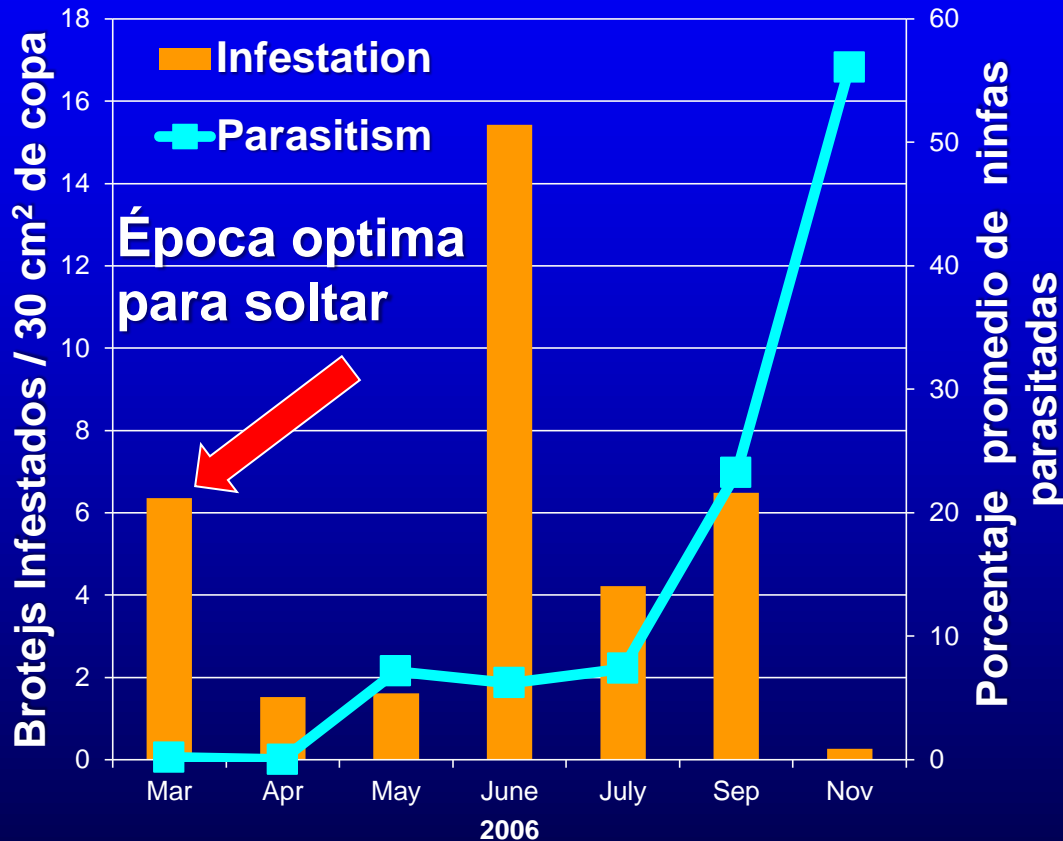
Velox

Viuda

Qureshi, J.A., and Stansly P.A. 2009. Exclusion techniques reveal significant biotic mortality suffered by Asian citrus psyllid *Diaphorina citri* (Hemiptera: Psyllidae) populations in Florida citrus. *Biological Control* 50 (2009) 129–136.

# Cria y liberaciones masivas de *Tamarixia radiata*

- Proyectos en marcha: Florida, Colima, Yucatan



**Incidencia de Infestación por *D. citri* y Parasitismo por *Tamarixia radiata* in Florida Central and Suroeste.**

# Muestreo del PAC



- ⦿ **Muestra por golpe**
  - 10 por estación

- ⦿ **Inspección visual**
  - 10 brotes por estación

# Equipo

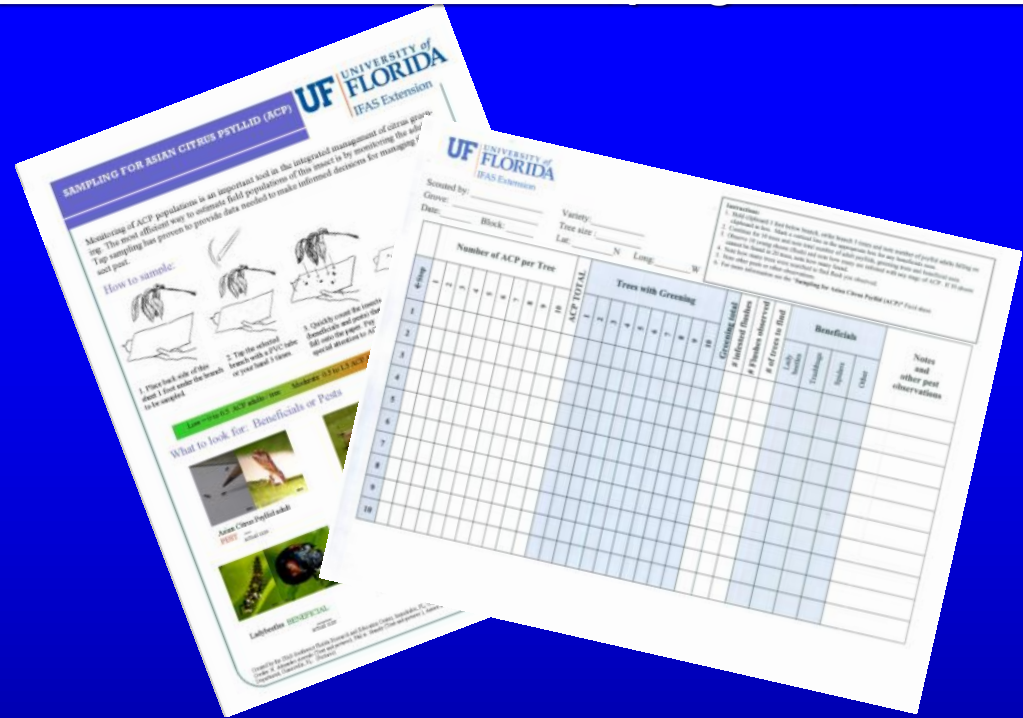
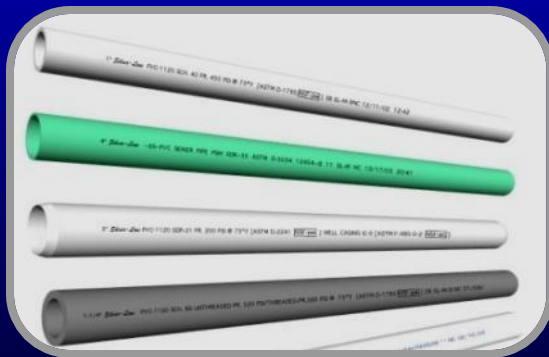
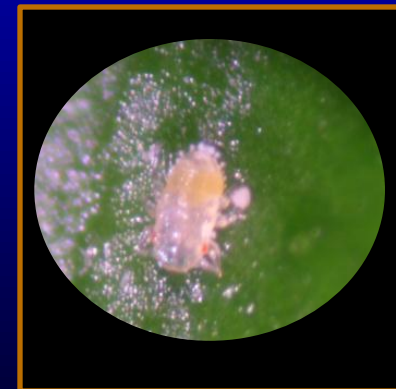


Tabla de campo  
Para captura insectos y escribir datos



Tubo de PVC para  
golpear las ramas

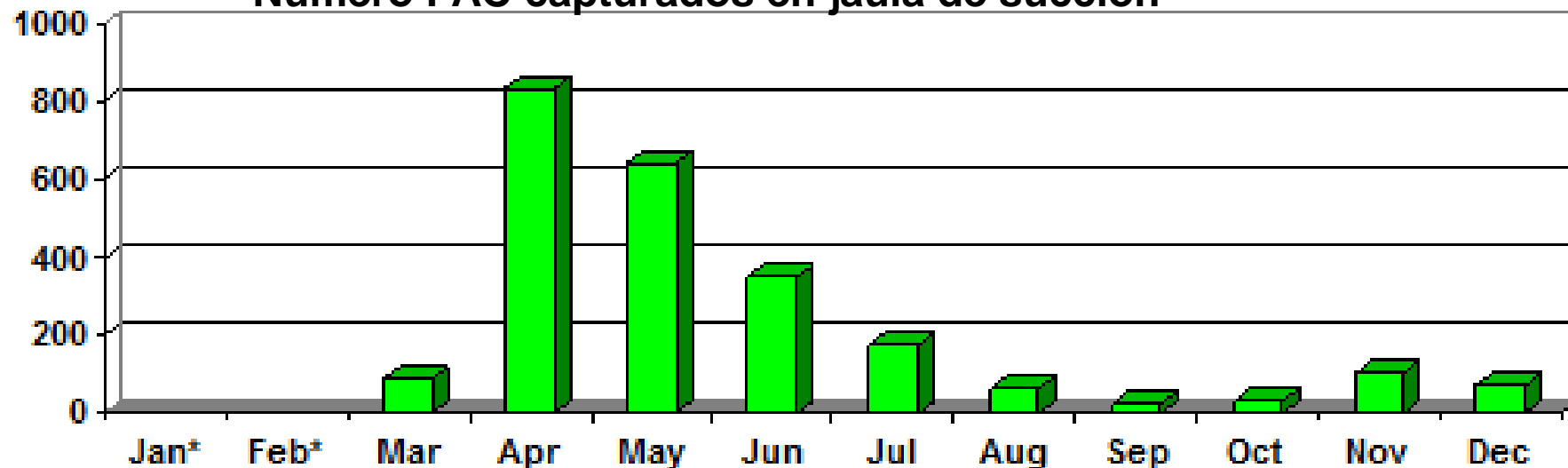


Lupa: para ver los inmaduros

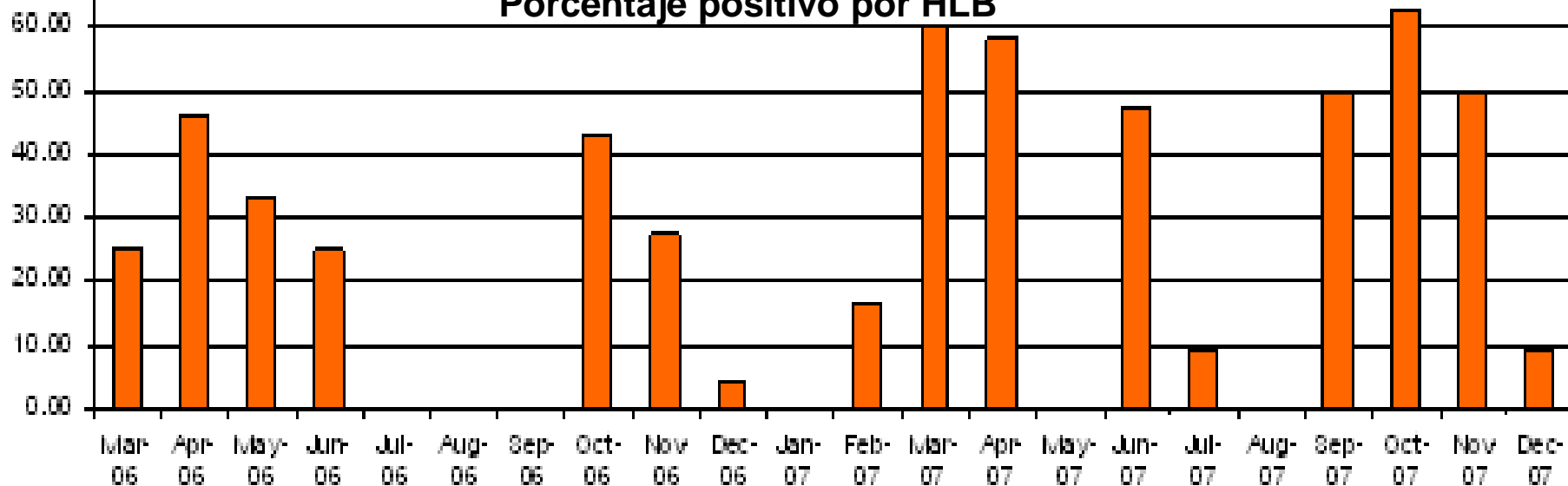


# Riesco Máximo de Transmisión Después de la Brotación de Primavera

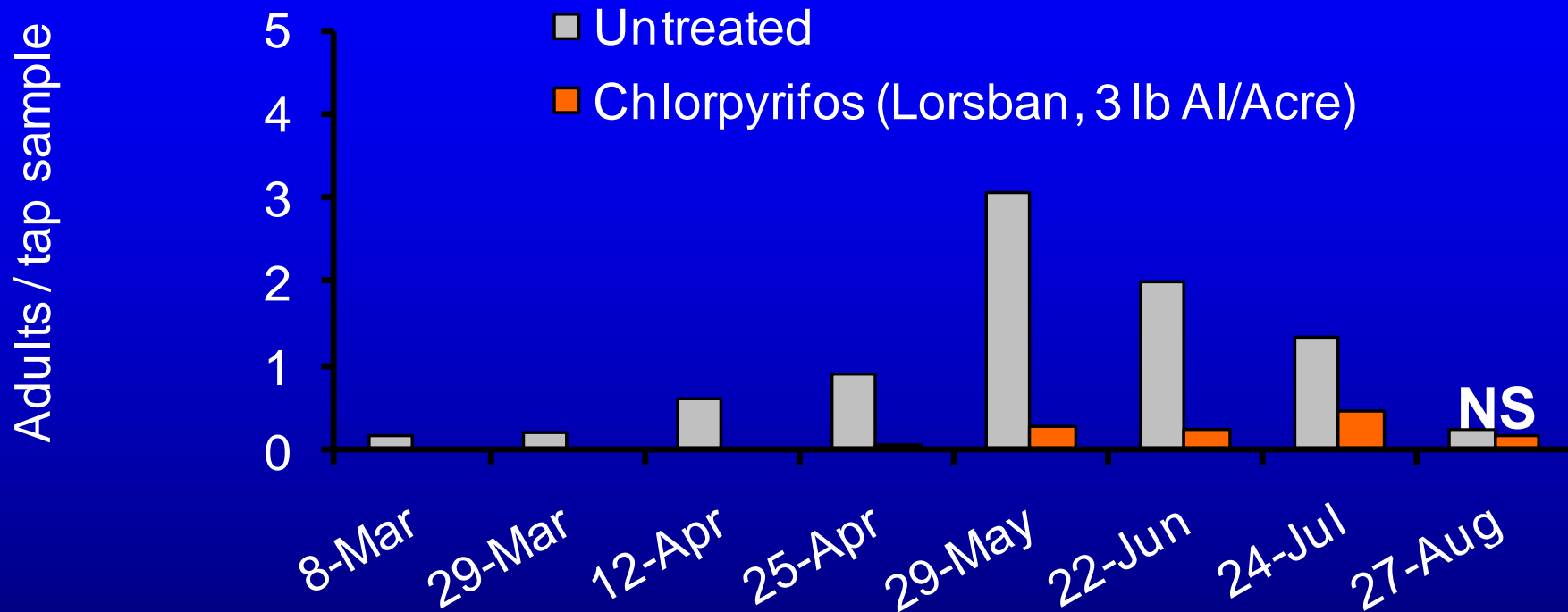
## Numero PAC capturados en jaula de succión



## Porcentaje positivo por HLB



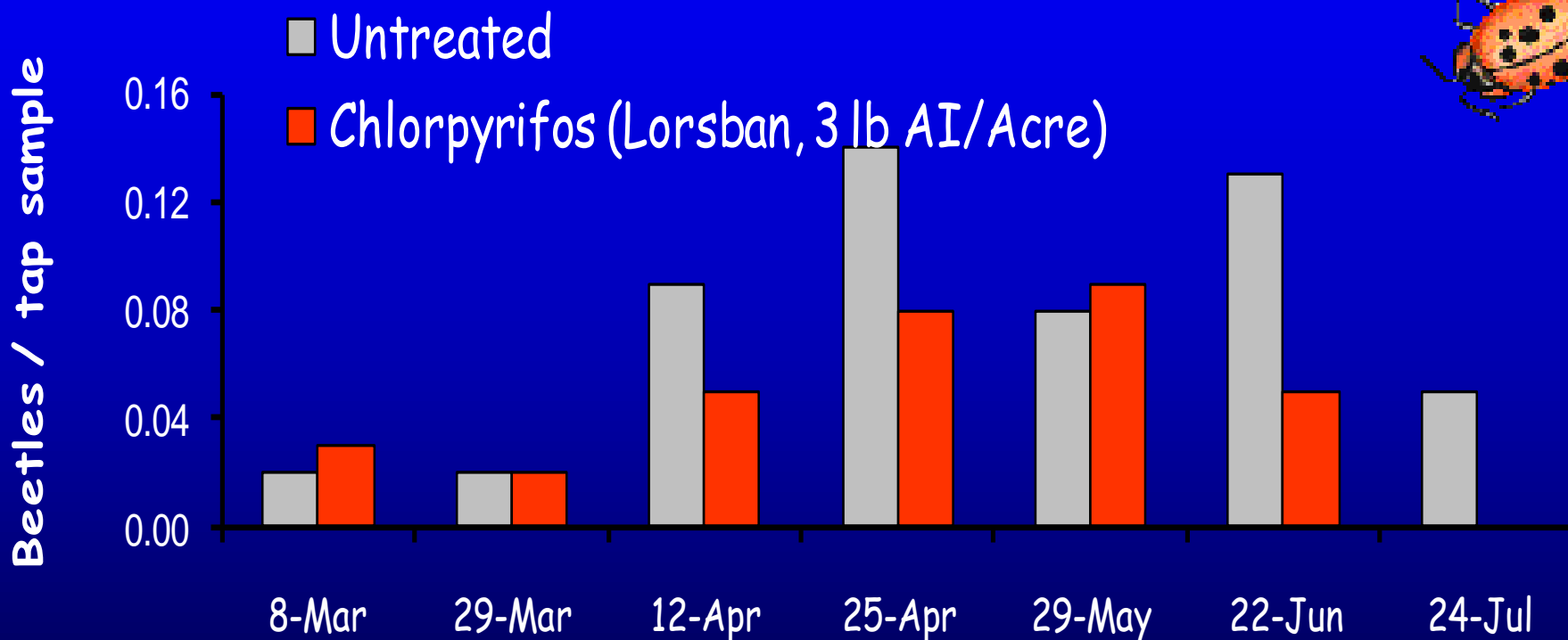
# Aplicaciones de Insecticidas de Amplio Espectro Durante Dormancia



**Lotes (2 por tratamiento) de 15 acres: Aplicación  
15 Enero 2007 Immokalee, FL**



# No Efecto Significativo de Una Aplicación Foliar en Enero de Chlorpyrifos Sobre Mariquitas



Qureshi, J. A., and P. A. Stansly. 2010. Dormant season foliar sprays of broad spectrum insecticides: An effective component of integrated management for *Diaphorina citri* (Hemiptera: Psyllidae) in citrus orchards. *Crop Protection* 29: 860-866.

# Programa del Control Regional en Florida Sudoeste



Application	Superficies	
	Nov 08 – Feb 09	Nov 09 – Feb 10
Aérea	29,615 ha	29,103
Terrestre (estimado)	17,078	13,030
Total	46,693	42,134

Stansly, P. A., H. A. Arevalo, M. Zekri, and R. Hamel. 2009. Cooperative dormant spray program against Asian citrus psyllid in SW Florida. *Citrus Industry* 90: 14-15.

Stansly, P. A., H. A. Arevalo, and M. Zekri. 2010. Area-wide psyllid sprays in Southwest Florida: An update on the cooperative program aimed at controlling the HLB vector. *Citrus Industry* 91: 6-8

# Resultados del Reconocimiento: Promedias de Adultos por 10 Muestras de Golpe Antes y Después de las Aplicaciones



# Plan para el Manejo de psilidos en cítricos

- Monitoreo todo el año.
- Aplicaciones en invierno contra adultos.
- No se aplica durante brotaciones (inefectivo)
- Insecticidas selectivos después de la floración cuando benéficos son lo mas activos.
- Programa de aceite frecuente una opción.



# Insecticide Efficacy: Published Trials

## 23 Reports, Ca. 250 Treatments: Available on this Website

1. **Stansly, P. A., J. M. Conner, and J. R. Brushwein. 2002.** Control of citrus leafminer and Asian citrus psylla in sweet orange, 2001. Arthropod Management Tests 27.pp.D10.
2. **Stansly, P. A., and K. A. Jackson. 2006.** SAceite applied insecticidal control of Asian citrus psyllid and citrus leafminer, 2005. Arthropod Management Tests 31.pp.D19.
3. **Stansly, P. A., and J. A. Qureshi. 2007.** Evaluation of two foliar insecticides for control of Asian citrus psyllid on orange, 2006. Arthropod Management Tests 32.pp.D11.
4. **Stansly, P. A., and J. A. Qureshi. 2007.** Insecticidal control of Asian citrus psyllid through foliar applications on orange, 2006. Arthropod Management Tests 32.pp.D10.
5. **Stansly, P. A., B. C. Kostyk, and J. A. Qureshi. 2008.** SAceite applied insecticidal control of Asian citrus psyllid and citrus leafminer, 2007. Arthropod Management Tests 33.pp.D10.
6. **Stansly, P. A., J. A. Qureshi, and B. C. Kostyk. 2008.** Control of Asian citrus psyllid and citrus leafminer through spray applications of insecticide in orange, 2007. Arthropod Management Tests 33.pp.D11.
7. **Stansly, P. A., J. A. Qureshi, and B. C. Kostyk. 2008.** Spray application of insecticides to control Asian citrus psyllid and citrus leafminer on orange, 2007. Arthropod Management Tests 33.pp.D12.
8. **Stansly, P. A., J. A. Qureshi, and B. C. Kostyk. 2008.** Sprays of guava leaf extract and insecticides to control Asian citrus psyllid and citrus leafminer on orange, 2007. Arthropod Management Tests 33.pp.D13.
9. **Stansly, P. A., and B. Kostyk. 2009.** SAceite applied insecticidal control of Asian citrus psyllid and citrus leafminer, 2008 Arthropod Management Tests 34.pp.D2.
10. **Stansly, P. A., B. Kostyk, and M. Huffman. 2009.** Persistence of liquid and granular slow release formulations of sAceite applied insecticides for Asian citrus psyllid control, 2007 Arthropod Management Tests 34.pp.D11.
11. **Stansly, P. A., B. Kostyk, and M. Huffman. 2009.** Persistence of standard and slow release sAceite application of Imidacloprid for citrus psyllid control, 2007 Arthropod Management Tests 34.pp.D10.
12. **Stansly, P. A., J. A. Qureshi, and B. Kostyk. 2009.** Control of Asian citrus psyllid and citrus leafminer with foliar applications of insecticides in oranges during Summer, 2008 Arthropod Management Tests 34.pp.D12.
13. **Stansly, P. A., J. A. Qureshi, and B. Kostyk. 2009.** Control of Asian citrus psyllid with foliar applications of insecticide in oranges during bloom, 2008 Arthropod Management Tests 34.pp.D13.
14. **Stansly, P. A., J. A. Qureshi, and B. Kostyk. 2009.** Foliar applications of insecticides against Asian citrus psyllid in Oranges: Summer, 2008 Arthropod Management Tests 34.pp.D9.
15. **Stansly, P. A., J. A. Qureshi, and B. Kostyk. 2009.** Foliar applications of Spinetoram compared to commonly used insecticides for control of Asian citrus psyllid and citrus leafminer in oranges: 2008 Arthropod Management Tests 34.pp.D8.
16. **Stansly, P. A., J. A. Qureshi, and B. C. Kostyk. 2010.** Efficacy of foliar applications against Asian citrus psyllid and citrus leafminer in oranges Summer, 2009. Arthropod Management Tests 35.pp.D8.
17. **Stansly, P. A., J. A. Qureshi, and B. C. Kostyk. 2010.** Foliar applications of insecticides for control of Asian citrus psyllid in oranges during bloom, 2009. Arthropod Management Tests 35.pp.D7.
18. **Stansly, P. A., J. A. Qureshi, and B. C. Kostyk. 2010.** Foliar applications of some selective insecticides to suppress Asian citrus psyllid and citrus leafminer in oranges, 2009 Arthropod Management Tests 35.pp.D9.
19. **Stansly, P. A., J. A. Qureshi, and B. C. Kostyk. 2010.** Foliar insecticides against Asian citrus psyllid and citrus leafminer in oranges, 2009. Arthropod Management Tests 35.pp.D10.
20. **Stansly, P. A., and B. C. Kostyk. 2011.** SAceite applied insecticidal control of Asian citrus psyllid, 2009. Arthropod Management Tests 36.pp.D4.
21. **Stansly, P. A., J. A. Qureshi, and B. C. Kostyk. 2011.** Effect of spray volume and sprayer type on efficacy of insecticides for control of Asian citrus psyllid and citrus leafminer on oranges: 2010. Arthropod Management Tests 36.pp.D16.
22. **Stansly, P. A., J. A. Qureshi, and B. C. Kostyk. 2011.** Foliar applications of BY102960 compared to commonly used insecticides for control of Asian citrus psyllid and citrus leafminer in oranges:summer, 2010. Arthropod Management Tests 36.pp.D15.
23. **Stansly, P. A., J. A. Qureshi, and B. C. Kostyk. 2011.** Foliar insecticides for control of Asian citrus psyllid and citrus leafminer on oranges, Spring, 2010. Arthropod Management Tests 36.pp.D14.

# Insecticide Efficacy Trials: Methods

<http://www.imok.ufl.edu/entomology/>

- **Ubicación: Centro de Investigación y Educación, Immokalee, FL**
- **Naranjos 'Valencia' plantado 1998 y podado para inducir un nuevos brotes y fomentar la infestación PAC**
- **Se pulverizo de los 2 lados del arbol utilizando un equipo 'Durand Wayland' 3P-10C-32 @ 1122 L/ha o a veces un 'Proptec' @ 94 L/ha**
- **Diseño bloques al azar con 4 repeticiones**  
**5 árboles por parcela, 3 árboles centrales en las evaluaciones posteriores al tratamiento**





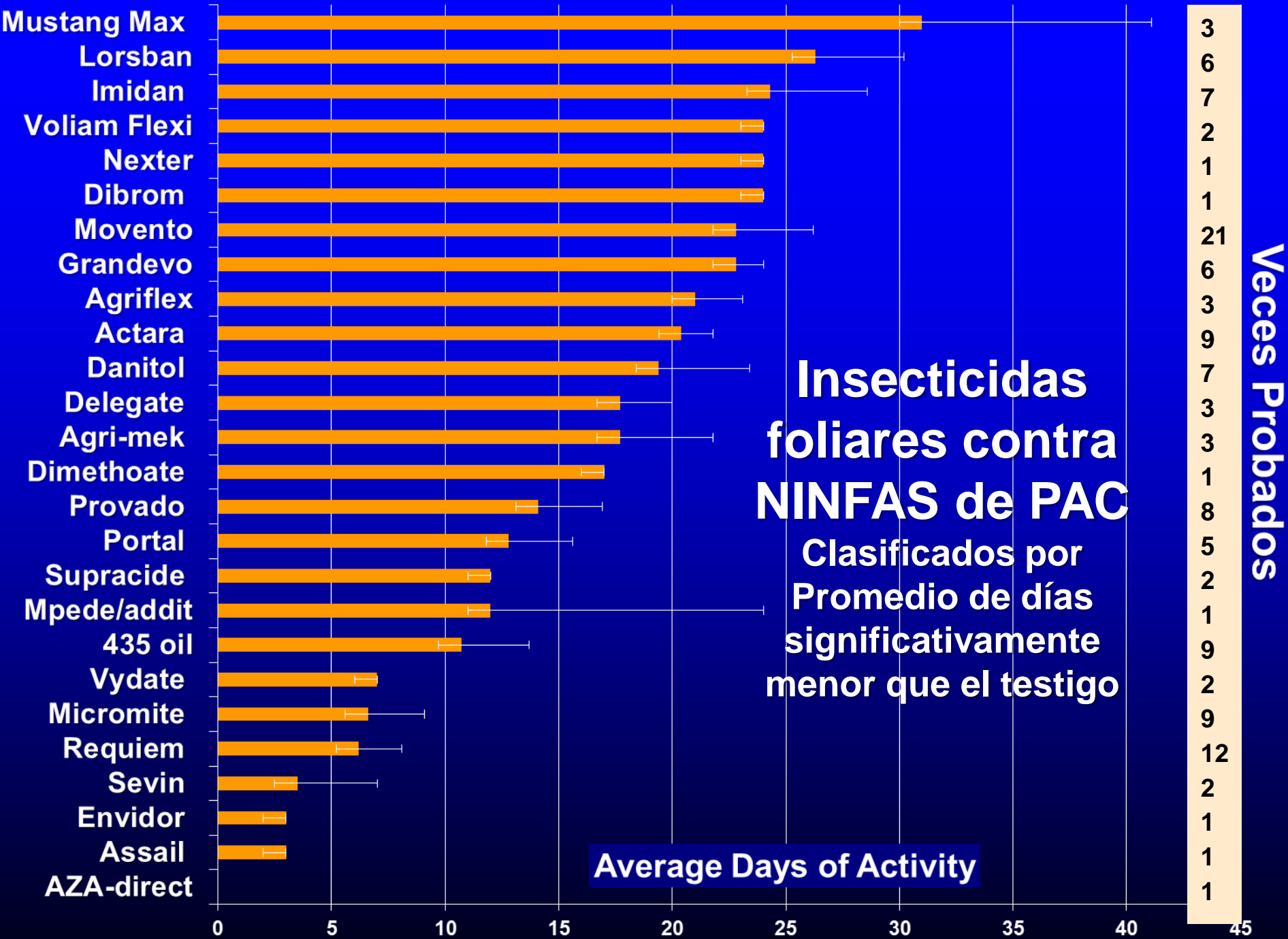
# Métodos de Evaluación PAC

- ✓ **Densidad de adultos:**
  - Muestra por golpe
  - 3 arboles, 4 por árbol por parcela



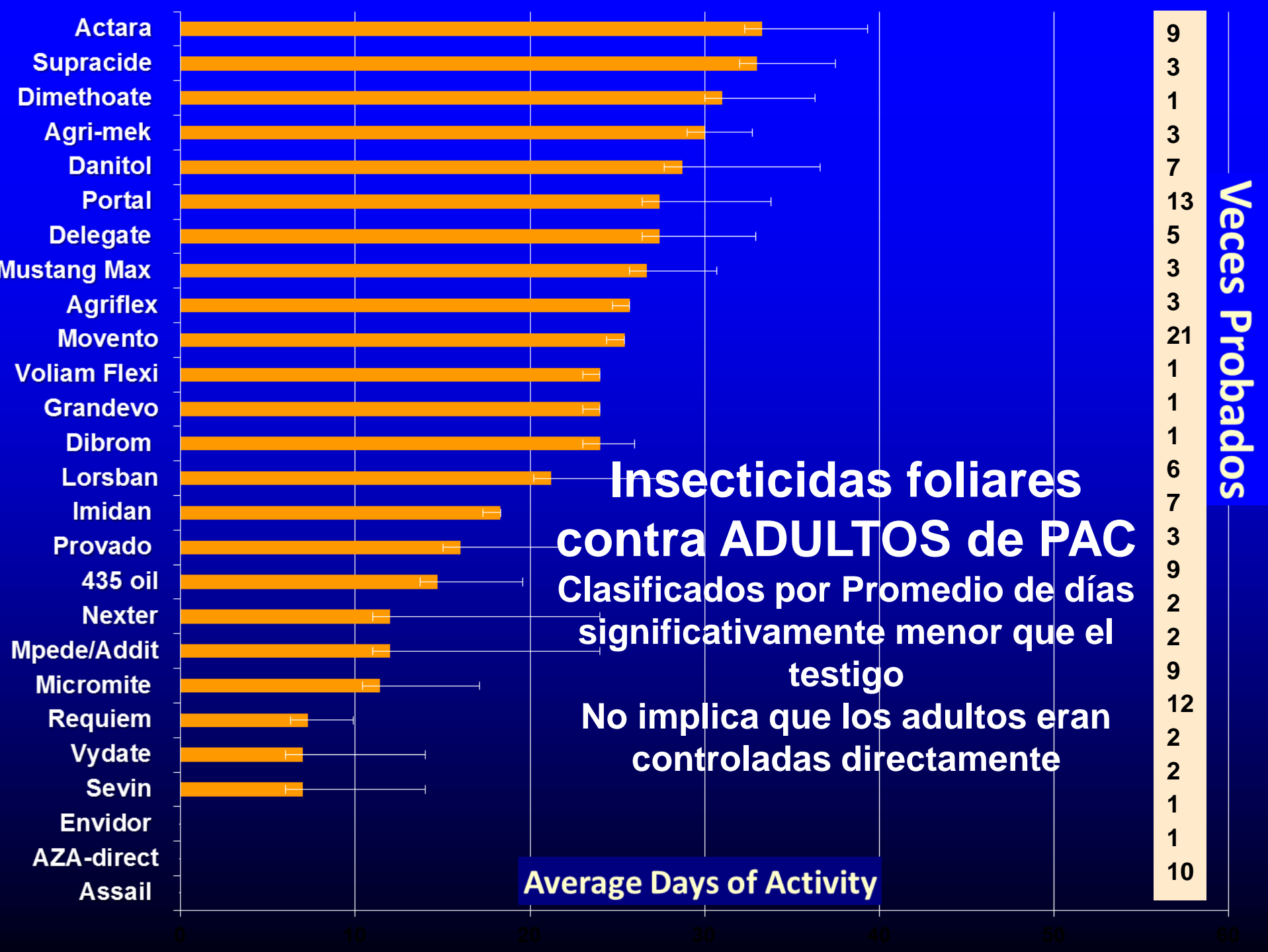
- ✓ **Densidad de ninfas:**
  - 10 brotes seleccionados al azar por parcela
  - Luego se examina bajo un microscopio estereoscópico en el laboratorio para contar ninfas PAC





Average Days of Activity

Veces Probados



# Ejemplos de Programas para el Control de PAC Otras Plagas

	Aplicaciones por año (excluyendo el petróleo solo)					Other pests Controlled	MdeA**
	1	2	4	5	7		
Jan	Piretroide	Piretroide	Piretroide	Piretroide	Piretroide	Picudos	3
Feb			Spirotetramat *^	Spirotetramat *^	Spirotetramat *^	Acaro del tostado; escamas	23
Mar					Fenproximate^	Arañas rojas; Acaro del tostado	21
Apr	Aceite	Aceite	Aceite	Aceite	Aceite	Minador; Acaro del tostado	
May			Spinetoram*	Spinetoram*	Spinetoram*	Minador	5
Jun			Spinetoram*	Spinetoram*	Abamectina*^ O (AgriFlex)*^	Minador; Acaro del tostado	6 (4)
Jul	Aceite	Aceite	Aceite	Aceite	Aceite	Minador; Acaro del tostado	
Aug							
Sep				Diflubenzuron *^	Diflubenzuron* ^	Minador; Acaro del tostado; picudos	15
Oct							
Nov-Dec		Organo-fosforado	Organo-fosforado	Organo-fosforado	Organo-fosforado	Picudos	1B

\*Generalmente aplicado con Aceite o otro adjuvante ^ Mayormente para e control de ninfas

\*\* Modo de acción: [www.irac-online.org](http://www.irac-online.org)

# Calendario para Manejo de Plagas

Mez	Nov-Dec	Enero	Feb-Mar	Abril	Mayo - Junio	Julio - Ago	Sep-Oct
<b>Productos</b>	Organo-fosforado	Piretroide	Spirotetramat Fenproximate Diflubenzuron Methoxyfenozide Spinetoram	Aceite	Spinetoram Spirotetramat Abamectina AgriFlex Pyriproxyfen	Aceite	Diflubenzuron Spinetoram Fenproximate Spirotetramat
<b>Plagas</b>	PAC	PAC Picudos	PAC Ácaros Minadores Picudos Escamas	Todo	PAC Ácaro del tostado; Minadore; Escamas	Todo	PAC Ácaro del tostado; Minadore; Escamas Cochenilla

**A no aplicar productos de un tal modo de acción mas que una vez por año.**

# Program for Resets

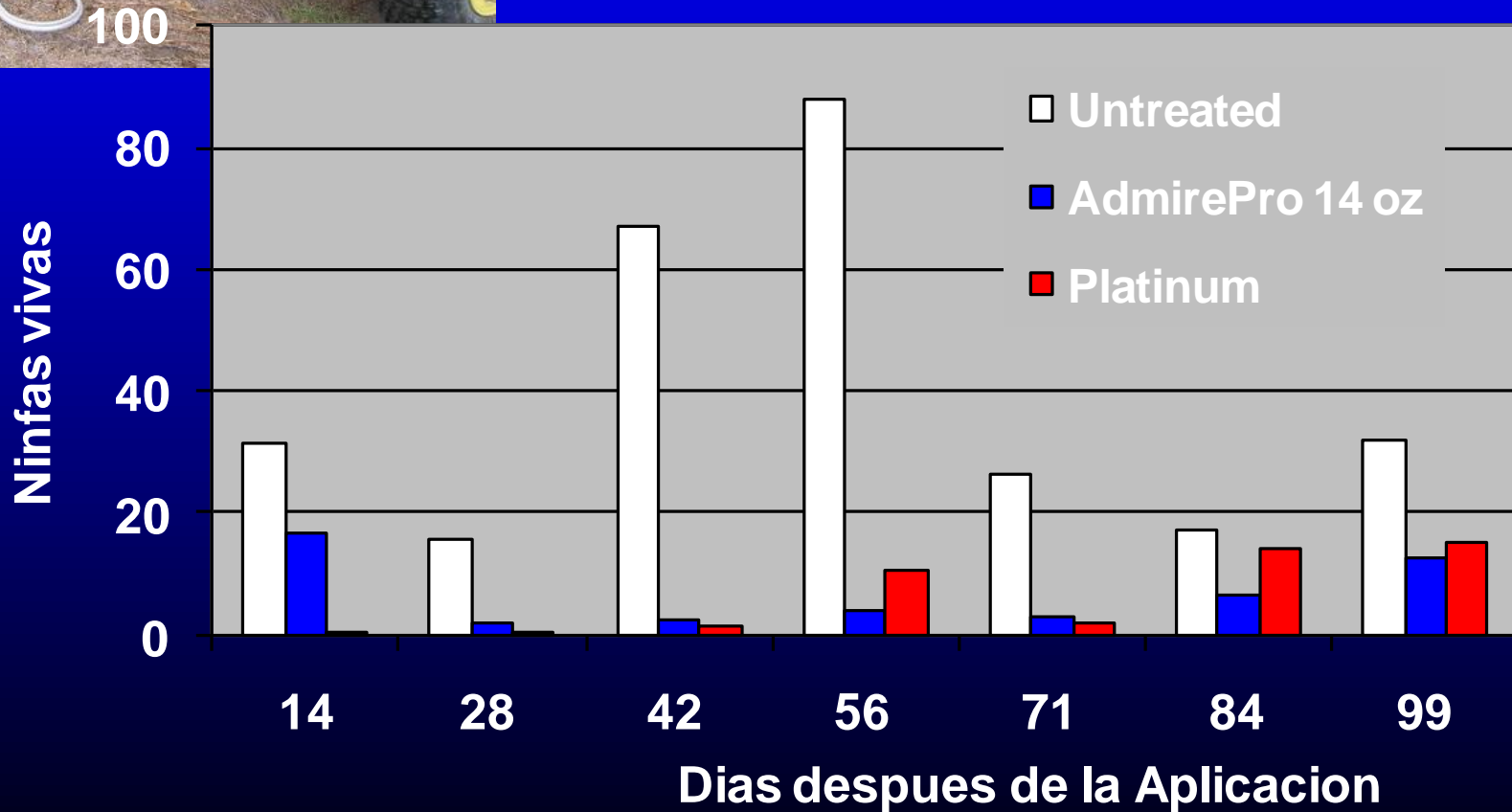
**LA BUENA NOTICIA:** Con aplicaciones al suelo de imidacloprid, thiamethoxam y clothianidan, alternadas con pulverizaciones de otros productos se puede proteger plantaciones nuevas hasta 3 o más años:

**LA MALA NOTICIA:** Los 3 productos sistémicos disponibles hoy en día son neonicotinoides con el mismo modo de acción (M de A - 4).

**Mejor entonces no utilizar neonicotinodes para pulverizaciones foliares para conservarlos**

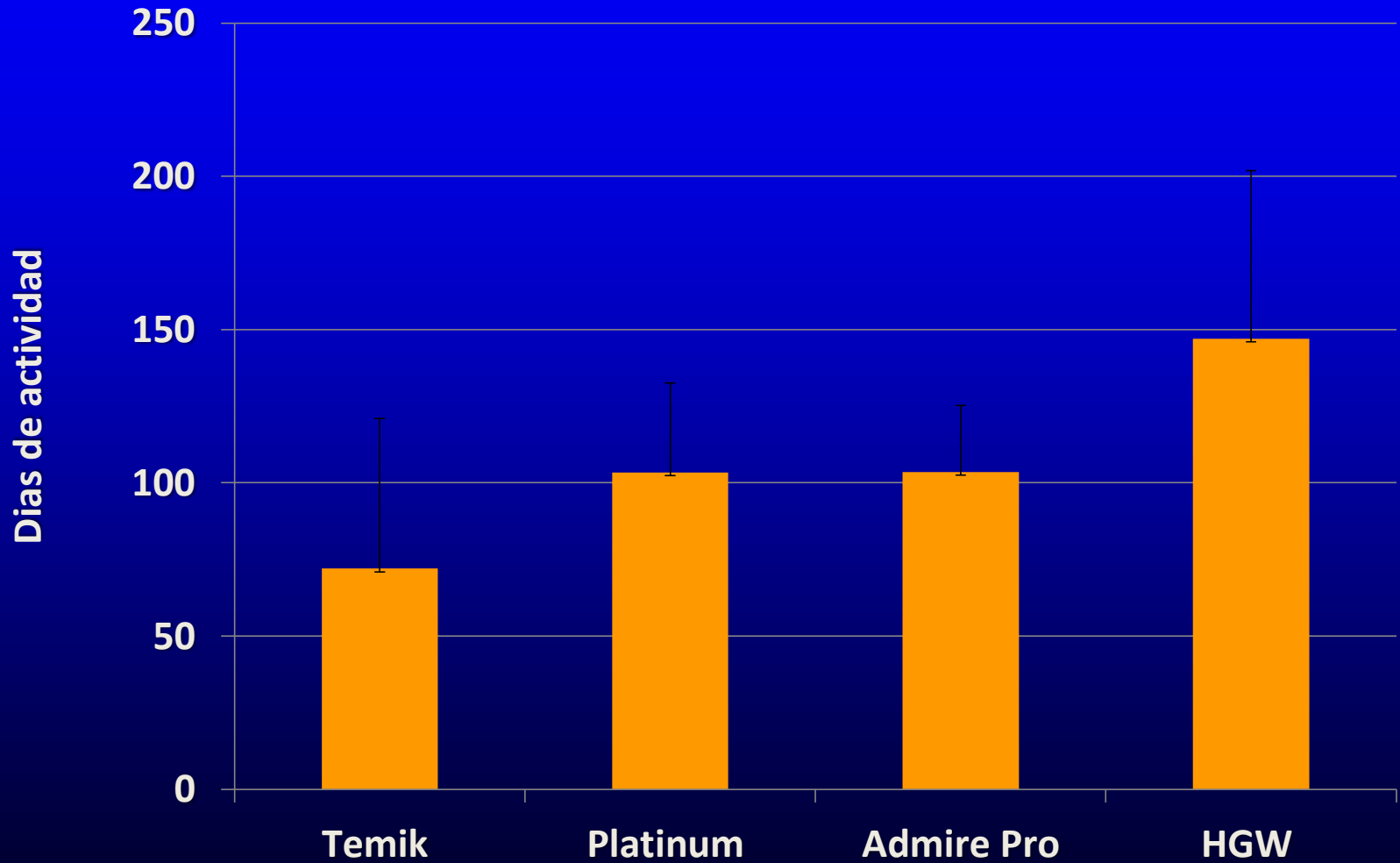


# Aplicaciones al Suelo de Insecticidas Sistémicos a Árboles Jóvenes



# Insecticidas Systemicos Contra Ninfas de PAC

## Clasificado por promedio de días de actividad





# Rotaciones de:

1. Imidacloprid
2. Cyazypyr
3. Thiamethoxam



**Testigo (2 años)**  
**PAC Adults = 34 / golpe**  
**HLB = 69%**  
**Diámetro = 71.2 cm**



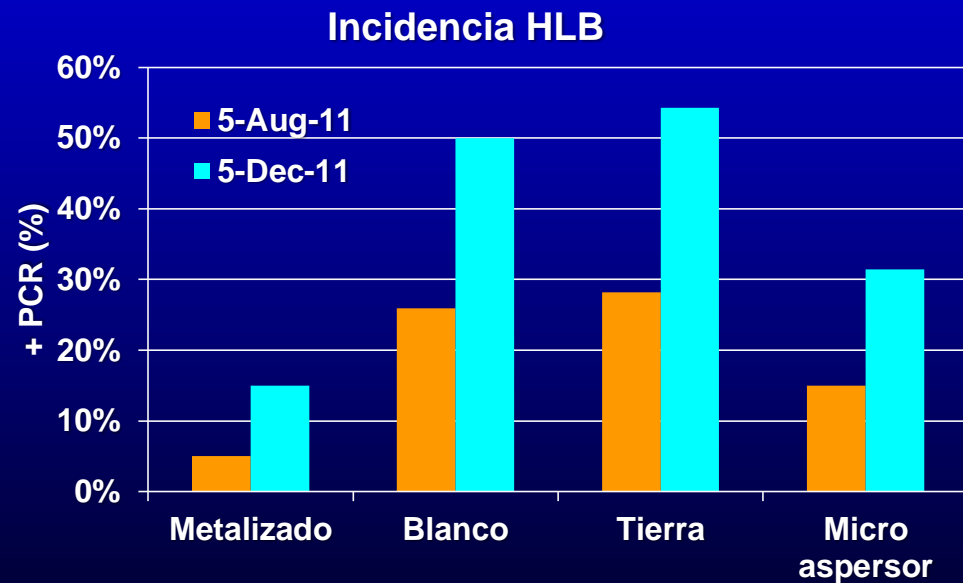
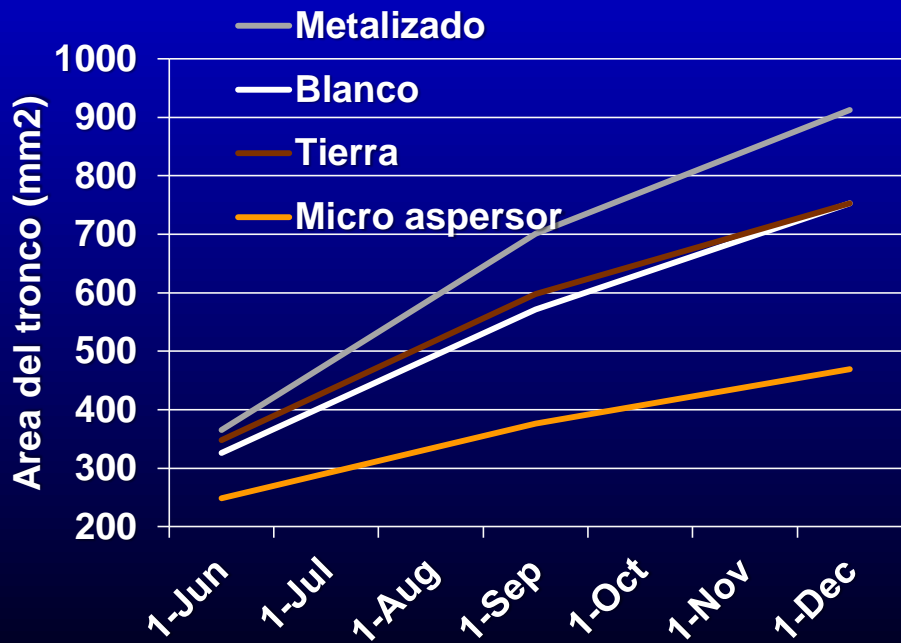
**Tratados (2 años)**  
**PAC Adults = 1.4 / golpe**  
**HLB 21%**  
**Diametro = 94.7 cm**

# Solo insecticidas no son suficiente

## Mulch metalizado reflectador de luz UV

- Relente de PAC
- Controla maleza
- Con riego por goteo





12 June 2012



Duda: 4 July 2012



9 Aug 2012



# Papel de Control de Vectores y Nutrición en el Manejo de HLB

**Objetivo: Evaluar efectos de un programa de nutrición foliar y control insecticida en poblaciones de PAC incidencia HLB y rendimiento**

- 13,75 ac. 'Valencia' en 'Swingle'
- Plantado 2002
- Defoliadas 2005
- HLB detectado primavera de 2006
- Factorial 2 x 2 (DBCA 4 repeticiones)
- 16 parcelas
- Promedio de 124 árboles por parcela
- Undo edits



	No-Insecticida	Insecticida
No-Nutricionales	Testigo	Insecticida
Nutricionales	Nutricionales	Nutricionales + Insecticida

# Insecticidas solos y Nutricionales+Insecticidas

# Nutricionales solos y Nutricionales+Insecticidas

## 2008

1. Danitol 16 oz (May)
2. Delegate @ 4oz (Aug)
3. Delegate @ 4 oz (Nov)

## 2009

4. Mustang @ 4.3 oz (Jan)
5. Movento @10 oz (Apr)
6. Lorsban @ 3pt (Sep)
7. Dimethoate @ 1 pt (Dec)

## 2010

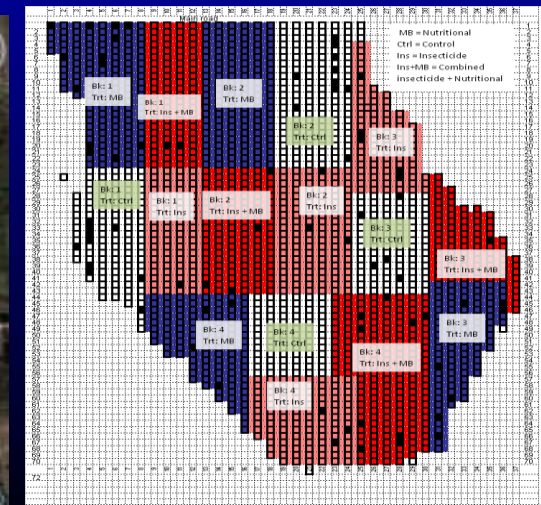
8. Danitol @ 12 oz (Feb)
9. Delegate @5 oz (May)
10. Lorsban @ 3pt (Jul)
11. Imidan @ 1 lb (Nov)

## Nutrient Program

3 times/year

Rate/ac

Serenade Max WP	2.25 lb
Saver (Salicylic acid)	1 qt
3-18-20 with K-Phite	8 gal
13-0-44 fertilizer	8.5 lb
Techmangan (MnSO <sub>4</sub> )	8.5 lb
Sulfato de Zinc	2.8 lb
Molibdato de Sodio	0.85 oz
H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	2 qt
sulfato de magnesio	8.5 lb
435 Aceite	5 gal

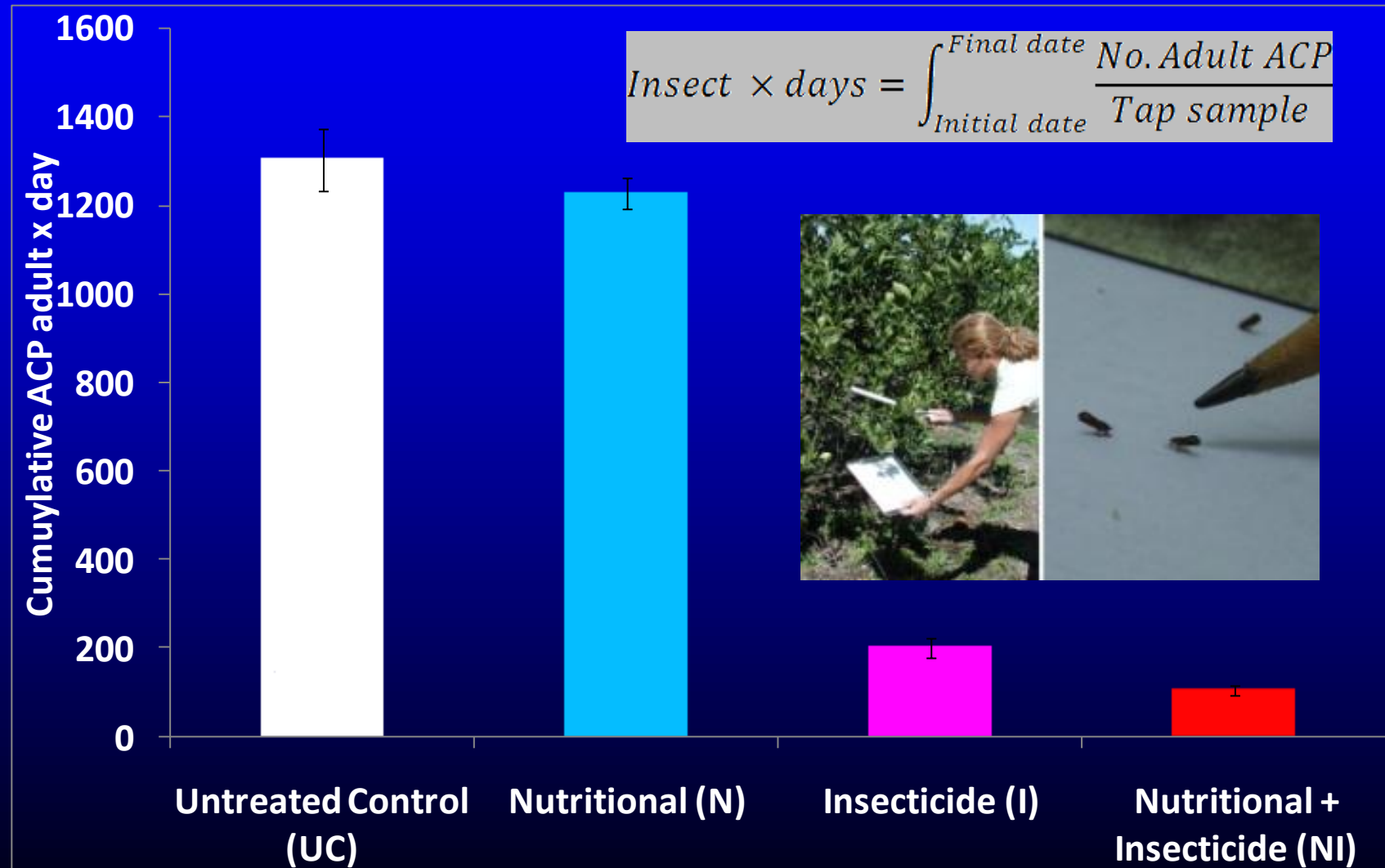




# Efectos sobre población PAC

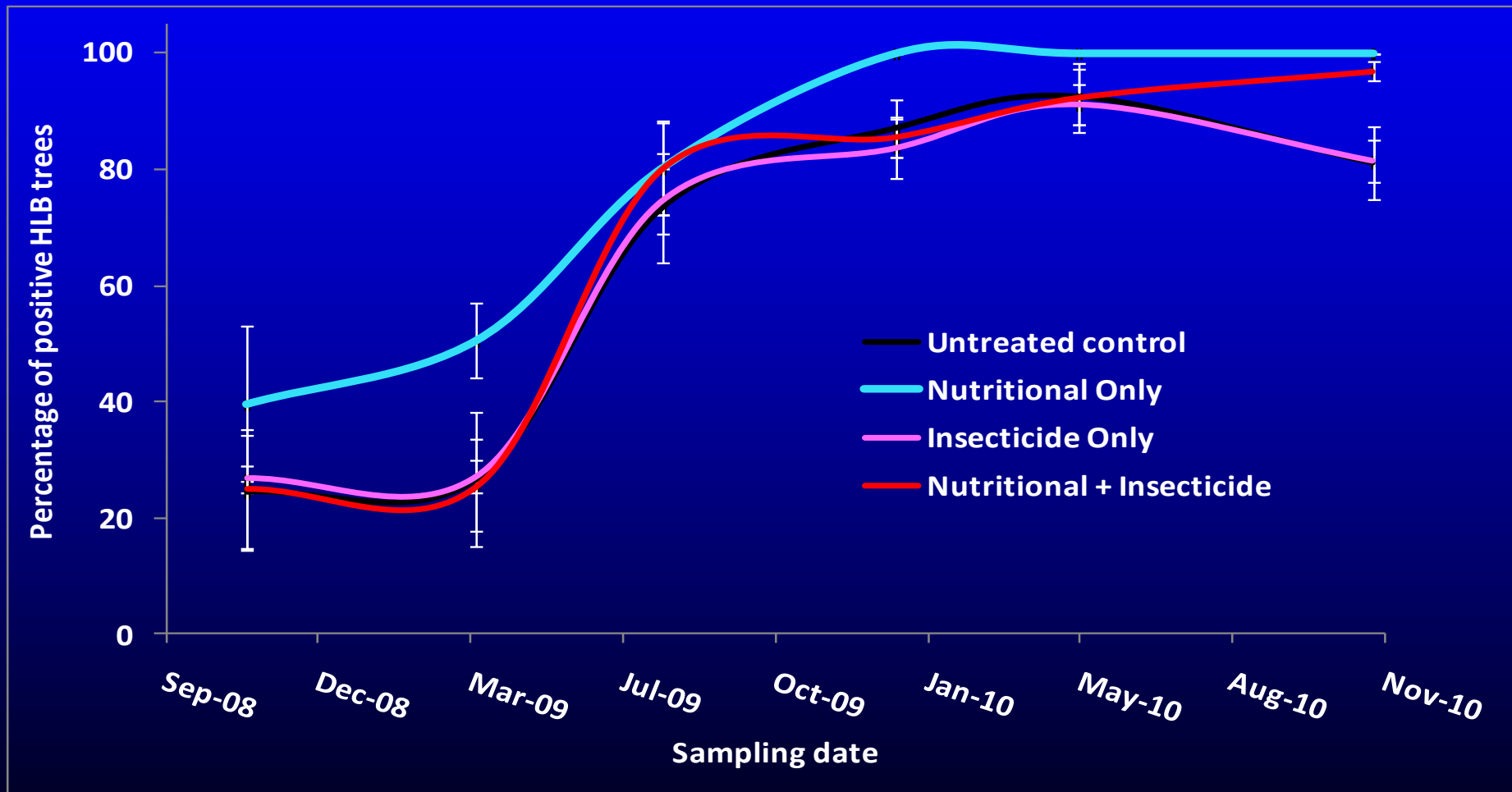
40 Golpes por parcela cada 2 semanas

Pulverizaciones a un umbral de 0.2 PAC/golpe



# Efectos Sobre incidencia de HLB

## PCR de 20% de los arboles



# Rendimiento y Calidad

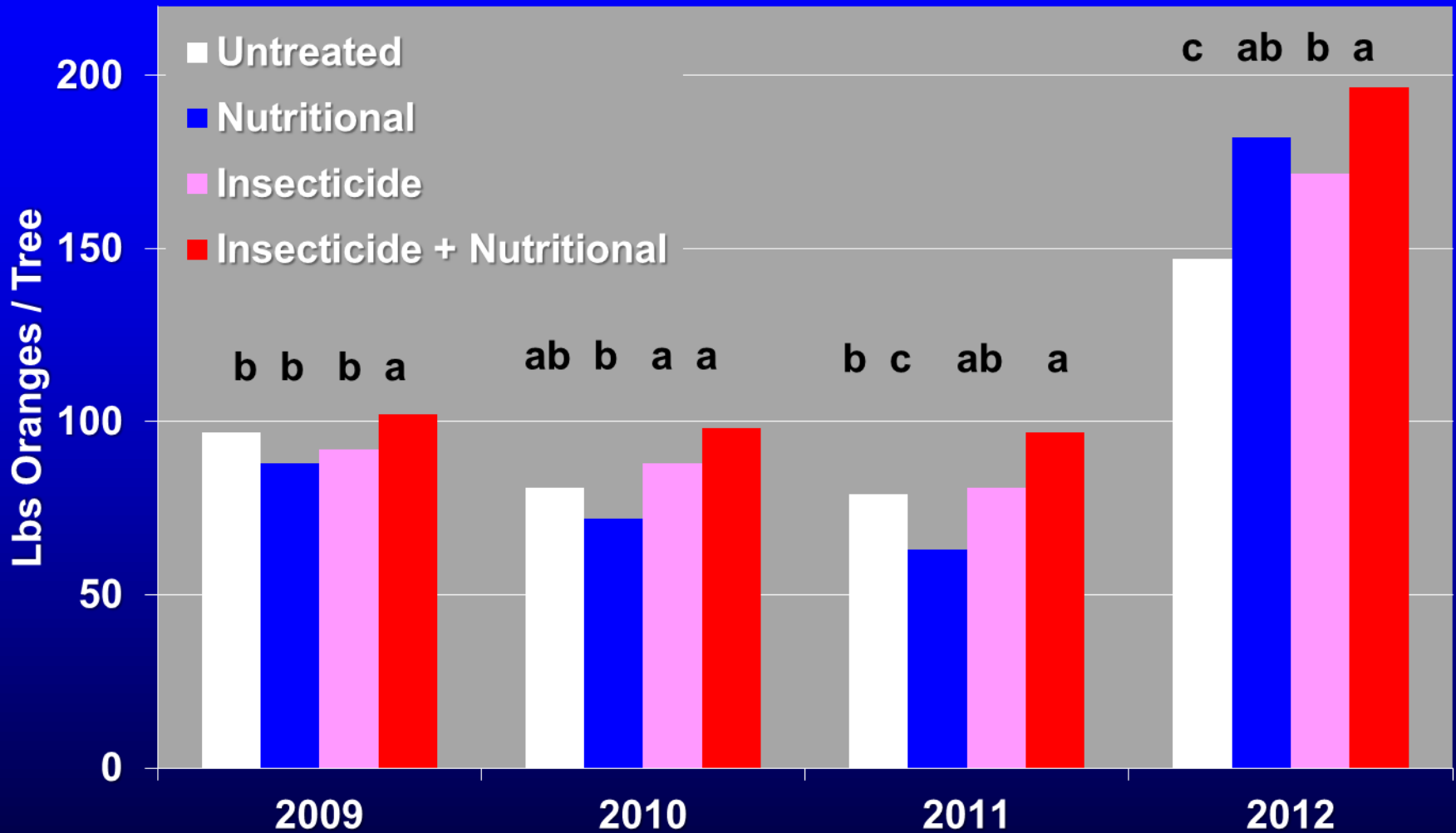


**Frutas recogidas a manos y metidos en tinas de 10 cajas. Se registró el peso tarado de cada tina en el campo utilizando una balanza Deck Gator  $200 \pm 1$  kg**



**Una muestra de 4 kg de frutas tomada de cada parcela y evaluadas en el laboratorio de calidad de la fruta en CREC.**

# Efectos de Tratamientos a la Producción a Arboles Infectados de HLB



Diferencia entre el testigo y el tratamiento Nutricionales+Insecticidas  
 = 211 cajas / ha = \$2,525

# Estrategias para el Manejo de PAC y HLB

- Pulverizaciones dirigidos a adultos durante dormancia vegetal, de preferencia al nivel regional
- Insecticidas selectivas a través de monitoreo en el resto del año para controlar plagas y conservar fauna benéfica
- Aplicaciones de sistémicos al pie de arboles jóvenes
- Liberaciones de enemigos naturales como *Tamarixia radiata* durante brotaciones mayores.
- Eliminación de fuentes de estrés, como carencia de agua o nutrientes, control de malezas, etc.
- Aplicaciones foliares de nutrientes para compensar a deficiencias y ayudar el árbol resistir enfermedades



Jawwad Qureshi



José Castillo



César Monzó



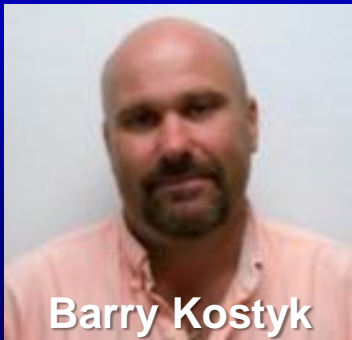
Moneen Jones



H. A. Arevalo

# Agradecimientos

- Fondos: Florida Citrus Production Research Advisory Council
- Impresas colaboradoras:
- Agricultores colaboradores:
- Técnicos del Programa de Entomología SWFREC:



Barry Kostyk



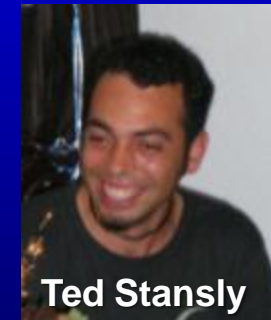
Benny Peña



Scott Croxton



Monica Triana



Ted Stansly



Zach  
Lehey



Cameron Brennan



Mauricio Pinto



Robert Riefer



Joel Mendez

¿Preguntas?

