

1

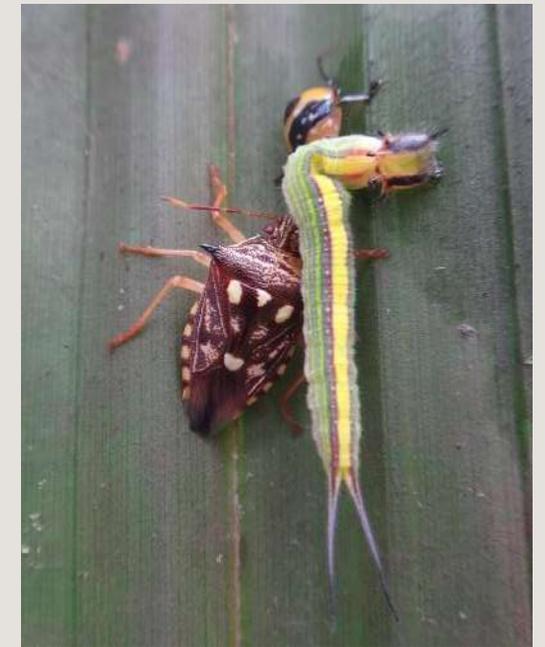
Insectos asociados a la palma de aceite

Plaga- Beneficos y Polinizadores

- Aproximadamente 100-120 insectos están asociados a la Palma de Aceite
 - Insectos plaga (>55 importancia económica)
 - Insectos benéficos
 - Parasitoides y predadores (>40)
 - Polinizadores (4)



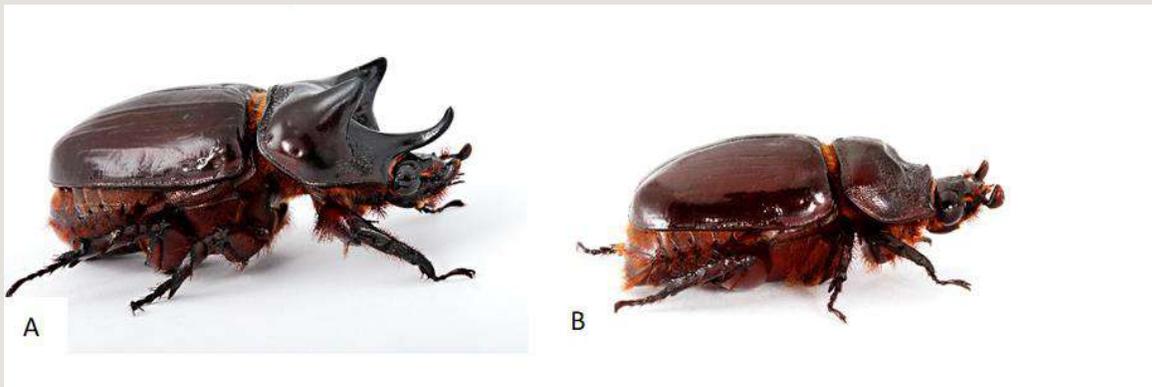
Elaeidobius kamerunicus



Podisus sp.



Acharia fusca
parasitada con
Cotesia sp.



Strategus aloeus

- Los insectos plaga pueden afectar:

- Las raíces
- El bulbo
- El estípote
- El follaje
- Las flechas
- Los frutos

- Están clasificados como:

- Defoliadores
- Chupadores
- Barrenadores
- Raspadores
- Vectores de enfermedades



Insectos asociados a la palma de aceite

Daño en la Palma de Aceite: Perdida de Área Foliar



Directo



Indirecto

Insectos asociados a la palma de aceite

Daño en la Palma de Aceite: Radicular y del Estípite



Daño en raíces



Daños al Meristemo y Cogollo



Daño en estípite



Volcamiento de palma

Insectos asociados a la palma de aceite

Daño en la Palma de Aceite: Inflorescencias y fruto



Daño en inflorescencias



Daño en frutos

Insectos asociados a la palma de aceite

Daño en la Palma de Aceite: Vector de Enfermedades



Haplaxius crudus vector del agente causal de la ML



Rhynchophorus palmarum vector del Anillo rojo



Leptopharsa gibbicularina facilitador de la *Pestalotiopsis* sp.

Insectos asociados a la palma de aceite

Artrópodos benéficos

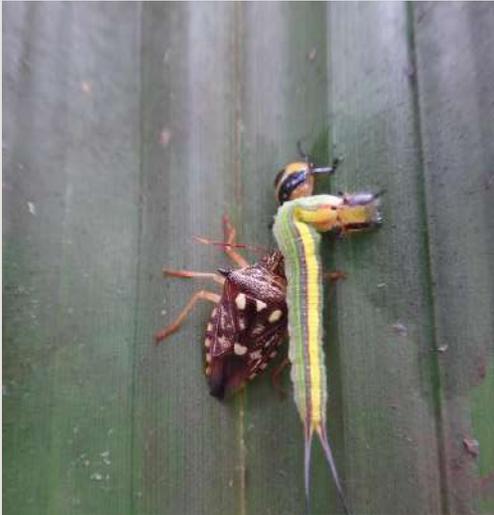
Parasitoides y predadores



Insectos asociados a la palma de aceite

Artrópodos benéficos

Parasitoides y predadores



Insectos asociados a la palma de aceite

Artrópodos benéficos

Polinizadores



Elaeidobius kamerunicus



Elaeidobius subvittatus



Grasiidius hybridus



Inflorescencias ♂ y ♀



Mystrops costaricensis



2

Manejo Integrado de Plagas

¿Qué es el Manejo Integrado de Plagas – MIP?

El manejo integrado de plagas (MIP) consiste en la cuidadosa consideración de todas las técnicas disponibles para combatir las plagas y la posterior integración de medidas apropiadas que disminuyen el desarrollo de poblaciones de plagas. El MIP combina estrategias y prácticas (culturales) específicas de gestión biológica, química, física y agrícola para producir cultivos sanos y minimizar la utilización de plaguicidas, mitigando o reduciendo al mínimo los riesgos que plantean estos productos para la salud humana y el medio ambiente.

OMS/FAO-2015

El manejo integrado de plagas es un enfoque basado en la ciencia que combina una variedad de técnicas. Al estudiar sus ciclos de vida y cómo los insectos plaga interactúan con el medio ambiente, los profesionales del MIP pueden manejar las plagas con los métodos más actuales para mejorar el manejo, reducir los costos y disminuir los riesgos para las personas y el medio ambiente.

ESA-2023

¿Cuál es la función del Manejo Integrado de Plagas – MIP?

La función del MIP en la agricultura sostenible:

- **Aplica un control sostenible de las plagas.** El MIP se basa en **servicios ecosistémicos** como la depredación de las plagas.
- **Reduce los residuos de plaguicidas.** El MIP contribuye a la disminución de la **contaminación de los alimentos y el agua.**
- **Mejora los servicios ecosistémicos.** El MIP tiene como objetivo **mantener el equilibrio** de los ecosistemas agrícolas (los suelos, las aguas y la biodiversidad) y **mejora los servicios ecosistémicos** (la polinización).
- **Aumenta los niveles de ingresos.** El MIP **reduce los costos** de producción y los agricultores pueden obtener **mejores precios** en los mercados.
- **Refuerza los conocimientos de los agricultores.** El MIP permite a los agricultores mejorar su **capacidad de gestión** y aumentar sus conocimientos sobre el funcionamiento del ecosistema **adaptado a su contexto local.**

¿Qué es el MIP?

El manejo integrado de plagas es un enfoque basado en la ciencia que combina una variedad de técnicas. Al estudiar sus ciclos de vida y cómo las plagas interactúan con el medio ambiente, los profesionales del MIP pueden manejar las plagas con los métodos más actuales para mejorar el manejo, reducir los costos y disminuir los riesgos para las personas y el medio ambiente.

Las herramientas del MIP incluyen:

- Alterar el entorno
- Añadir insectos/organismos beneficiosos
- Cultivar plantas que resistan a las plagas
- Alterar el desarrollo de la plaga
- Prevención del desarrollo de problemas de plagas
- Alterar el comportamiento de los insectos
- Usar pesticidas

1 IDENTIFICAR/ MONITOREAR

Determine el agente casual y su abundancia (contacte a su agente de extensión local para obtener ayuda)

2 EVALUAR

Los resultados del monitoreo le ayudarán a responder a las preguntas: ¿Está causando daño la plaga? ¿Necesitamos actuar? A medida que el número de plagas aumenta hacia el umbral económico, pueden ser necesarios tratamientos adicionales.

3 PREVENIR

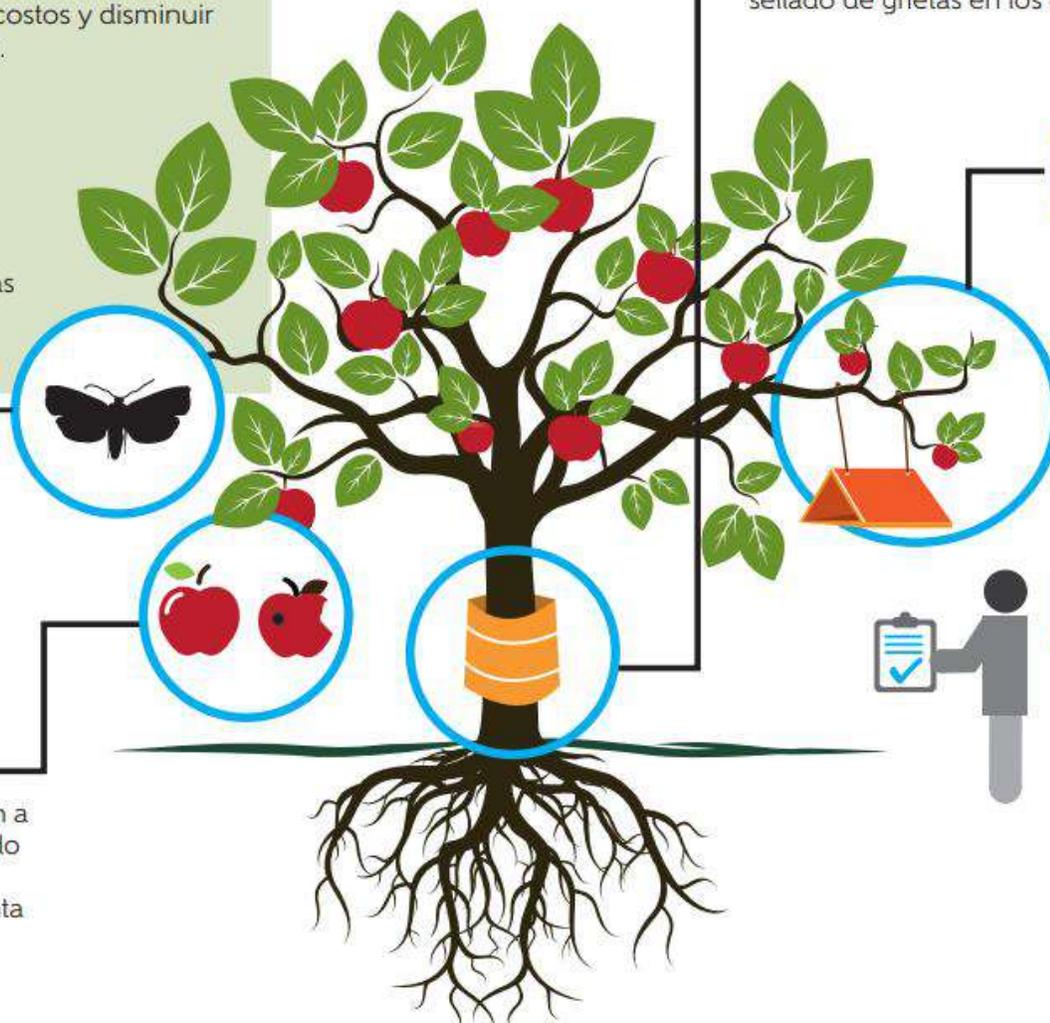
Algunos problemas de plagas pueden prevenirse utilizando plantas resistentes, plantando anticipadamente, rotando los cultivos, utilizando barreras contra las plagas trepadoras, saneamiento y el sellado de grietas en los edificios.

4 ACCIÓN

El MIP utiliza múltiples herramientas para reducir las plagas por debajo de un nivel económicamente dañino. Una selección cuidadosa de tratamientos preventivos y curativos reducirá la dependencia de cualquier táctica y aumentará las probabilidades de éxito.

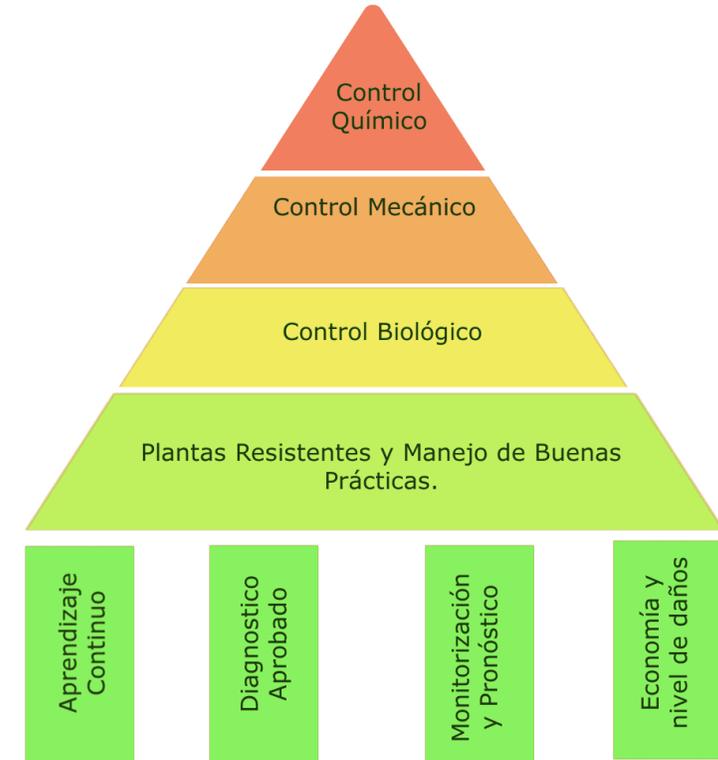
5 MONITOREO

Continuar monitoreando la población de plagas. Si se mantiene baja o disminuye, puede que no sean necesarios más tratamientos, pero si aumenta y supera el umbral de acción, debe utilizarse otra herramienta del MIP.





Modelos MIP



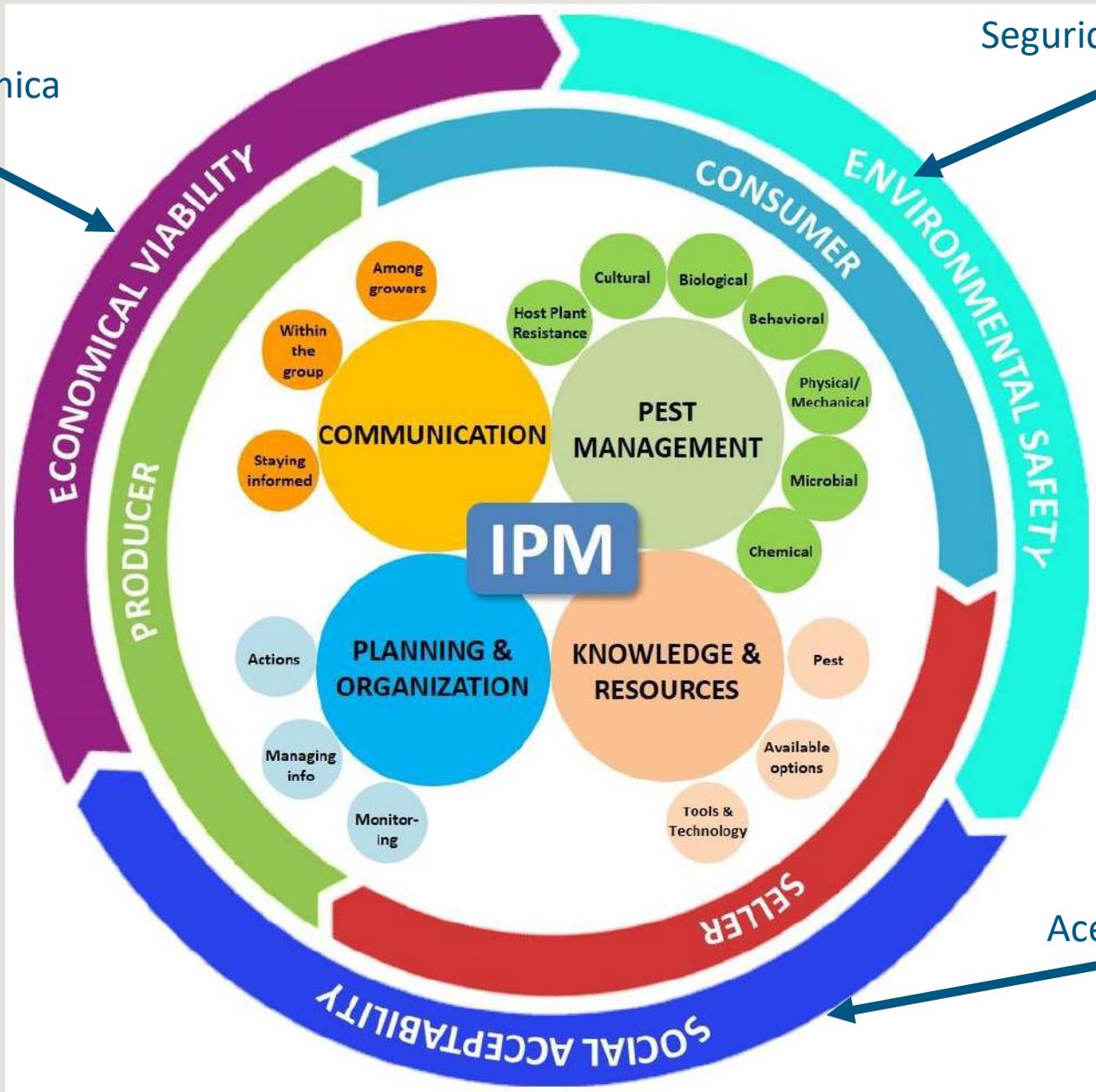
Viabilidad Económica

Seguridad Ambiental

Certificaciones

(Ambiental, Económico y Social)

- RSPO
- ISCC
- APSCO



Legislativo

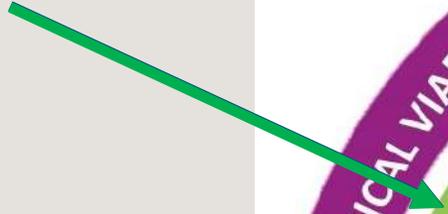
(Leyes-Decretos y Resoluciones)

- Ley 2303 de 2023
- Decreto 1071 de 2015
- Resolución 092771 de 2021

Aceptación Social



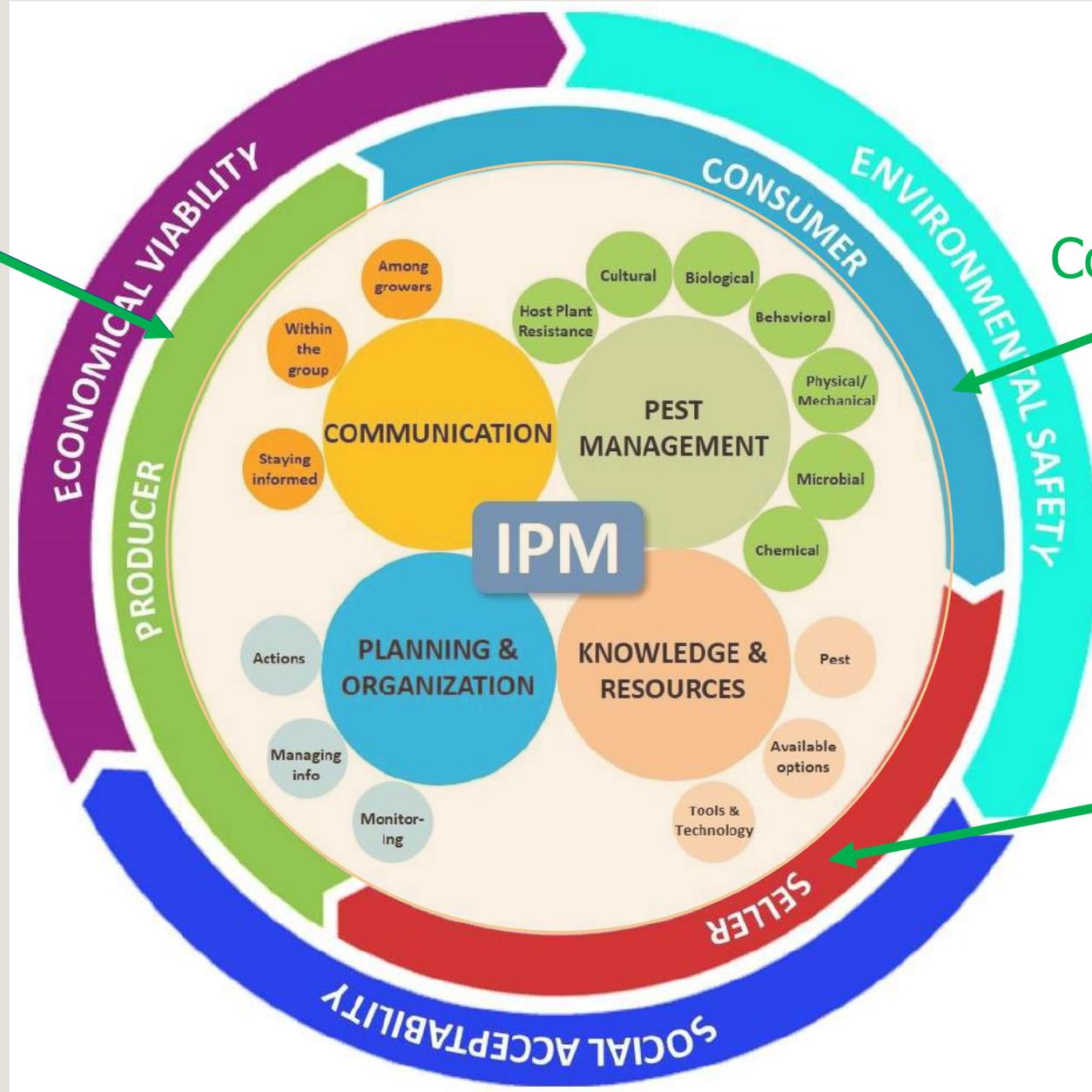
Producer



Consumidor



Vendedor



Comunicación

Manejo del Insecto Plaga

Planeación y Organización

Conocimiento y Recursos



A man wearing a cap, a long-sleeved shirt, and boots is walking next to a mule in a tropical field. The background is filled with palm trees and greenery. The scene is bright and sunny.

3

Conocimiento y Recursos

Colección de insectos para referencia

- Cuatro colecciones entomológicas en cada una de las zonas palmeras:
 - Zona Norte
 - Zona Central
 - Zona Oriental
 - Zona Suroccidental



- En la colección se mantienen la mayoría de los insectos plaga, parasitoides, predadores y benéficos asociados al cultivo de la palma de aceite.

Identificación de insectos plaga

- Actualización de la clasificación y nombres de las especies.

Stenoma impressella (Busck, 1914)
(=*Stenoma cecropia* Meyrick, 1916)

Acharia fusca
(=*Sibine fusca*)

- Identificación de complejo de especies

Opsiphanes cassina
Opsiphanes invirae

Brassolis granadensis
Brassolis sophorae



Identificación taxonómica de *Opsiphanes cassina* y *O. invirae*

Los ejemplares colectados en las plantaciones de Tumaco se identificaron como *Opsiphanes cassina* Felder, 1862, mientras que en las plantaciones de Codazzi se identificaron como *Opsiphanes invirae* (Hübner, 1808).



WS: $66,6 \pm 7,4$ mm

Macho de *Opsiphanes cassina*, vista dorsal y ventral.



WS: $63,5 \pm 3$ mm

Macho de *Opsiphanes invirae*, vista dorsal y ventral.



WS: $72,9 \pm 6,6$ mm

Hembra de *Opsiphanes cassina*, vista dorsal y ventral.



WS: $74,2 \pm 10$ mm

Hembra de *Opsiphanes invirae*, vista dorsal y ventral.

Identificación taxonómica de *Opsiphanes cassina* y *O. invirae*

Estadios larvales de *Opsiphanes cassina*

Primer instar (estado inicial – estado final)



Segundo instar



Tercer instar



Cuarto instar



Quinto instar

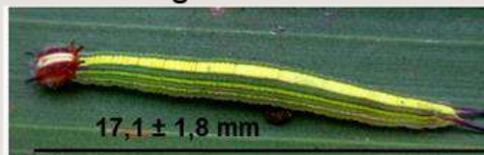


Estadios larvales de *Opsiphanes invirae*

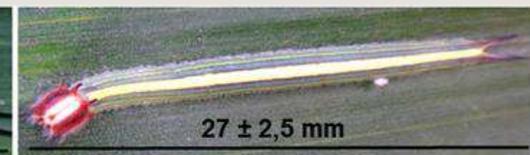
Primer instar (estado inicial – estado final)



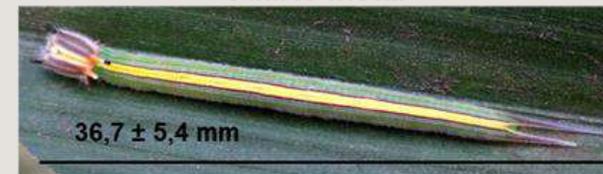
Segundo instar



Tercer instar



Cuarto instar

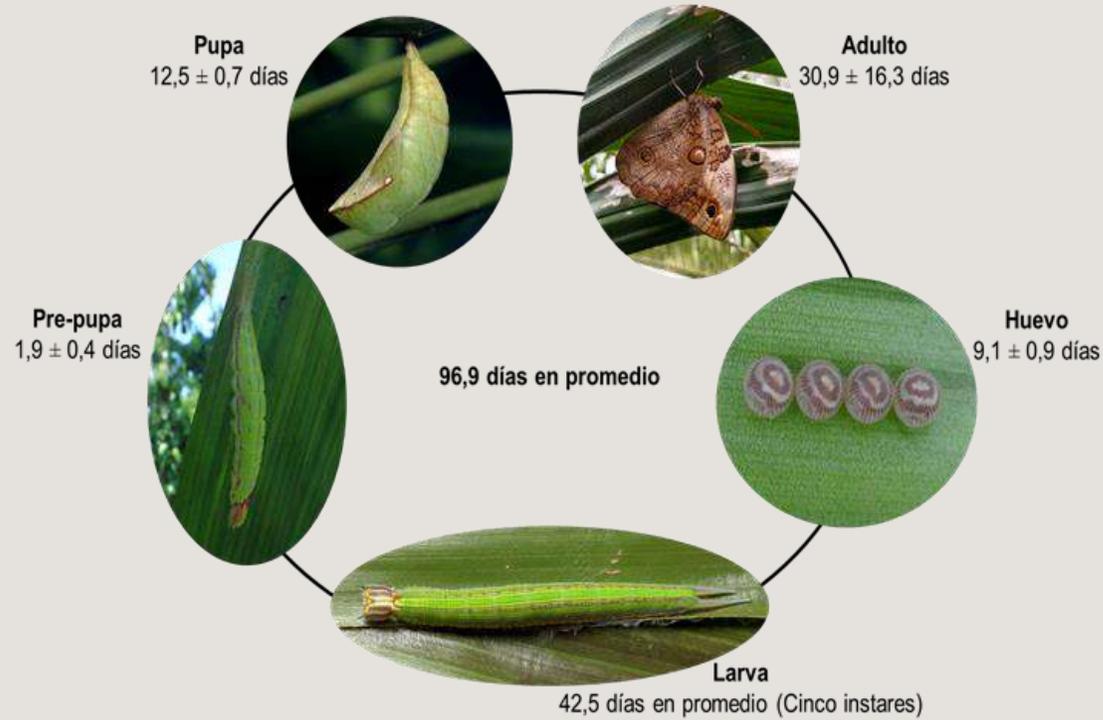


Quinto instar

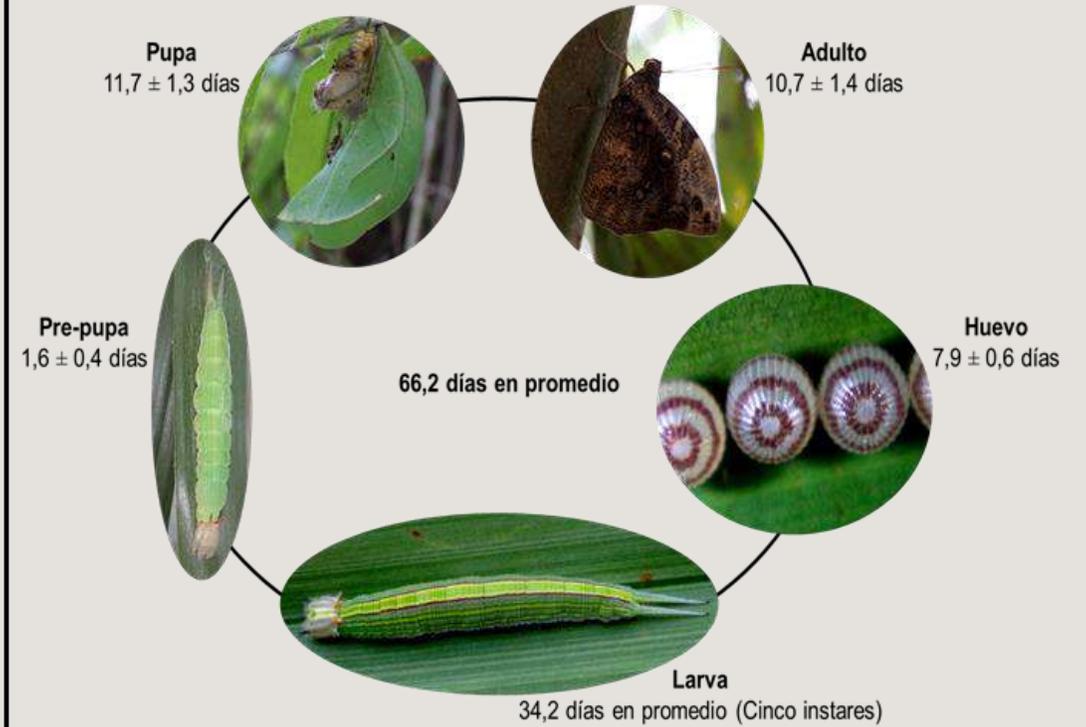


Identificación taxonómica de *Opsiphanes cassina* y *O. invirae*

Biología de *Opsiphanes cassina* Felder, 1862 bajo condiciones de laboratorio y umbráculo



Biología de *Opsiphanes invirae* (Hübner, 1808) bajo condiciones de laboratorio y umbráculo





***Brassolis sophorae* Linnaeus, 1758 (Zona Oriental)**



***Brassolis granadensis* Stichel, 1902 (Zona Suroccidental)**

Brassolis sophorae

Chaguaramo (*Roystonea oleracea*)

Fase	Promedio (días)	Desviación estándar
Huevo	27,7	3,6
Larva (Total)	120,6	5,3
Prepupa	3,2	0,6
Pupa	14,7	2,7
Adultos	9,7	2,5
TOTAL	175,9	

Brassolis granadensis

Cultivar OxG (Cereté x Deli)

Fase	Promedio (días)	Desviación estándar
Huevo	19,6	0,5
Larva (Total)	70,6	4,7
Prepupa	1,3	0,6
Pupa	11,8	0,9
Adultos	9,6	4,0
TOTAL	112,9	

Brassolis granadensis

Cultivar *E. guineensis*

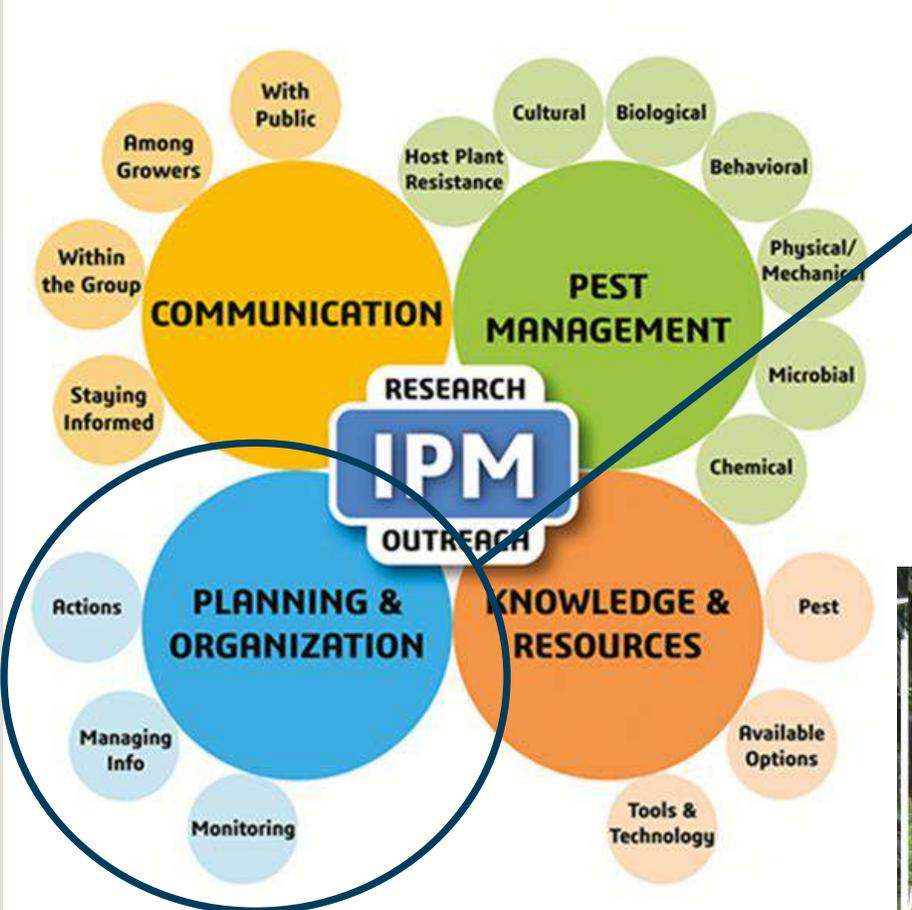
Fase	Promedio (días)	Desviación estándar
Huevo	19,0	0,2
Larva (Total)	63,4	5,4
Prepupa	1,8	0,6
Pupa	11,6	1,2
Adultos	6,3	4,3
TOTAL	102,1	



4

Monitoreo y estimación de poblaciones

Manejo Integrado de Plagas (MIP)



- Planeación y organización**
- Acciones
 - Manejo de la información
 - **Monitoreo**

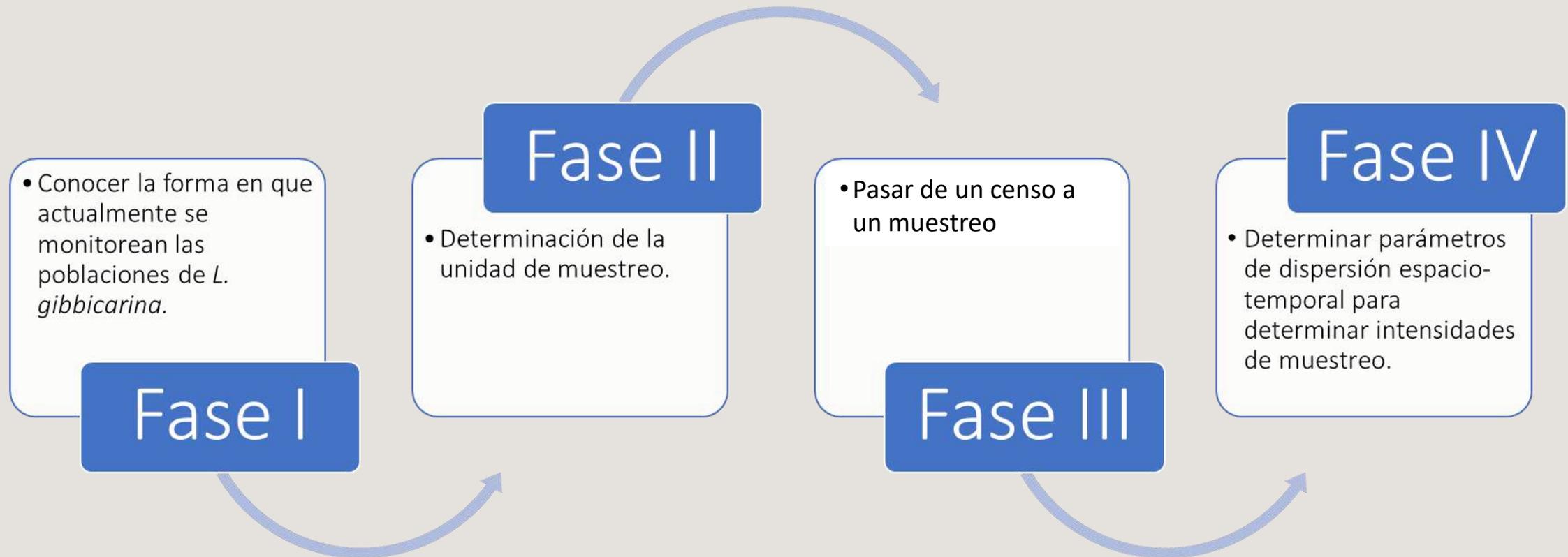


Monitoreo y estimación de poblaciones

- El monitoreo herramienta básica en los programas de MIP
- El monitoreo consiste en revisar periódicamente un cultivo para medir la densidad y estimar la distribución de los insectos plaga en la plantación
- Para que hacemos el monitoreo:
 - Saber cuándo aparece y cómo evoluciona un problema fitosanitario en la plantación
 - Facilita evaluar la efectividad de un método de control



Desarrollo de un sistema de muestreo de *Leptopharsa gibbicularina*



Desarrollo de un sistema de muestreo de *Leptopharsa gibbicularina*



Variable respuesta: Número de individuos de *L. gibbicularina* (adultos y ninfas) en cada sección (ápice, medio y base) de cada hoja.

Toma de datos en campo

Determinación de la distribución de los datos

Estadística descriptiva

Análisis de varianza a través de Modelos Lineales Generalizados (Mesa *et al.* 2021)

Prueba de comparación de medias de Tukey

Regresión de Poisson y prueba t Student

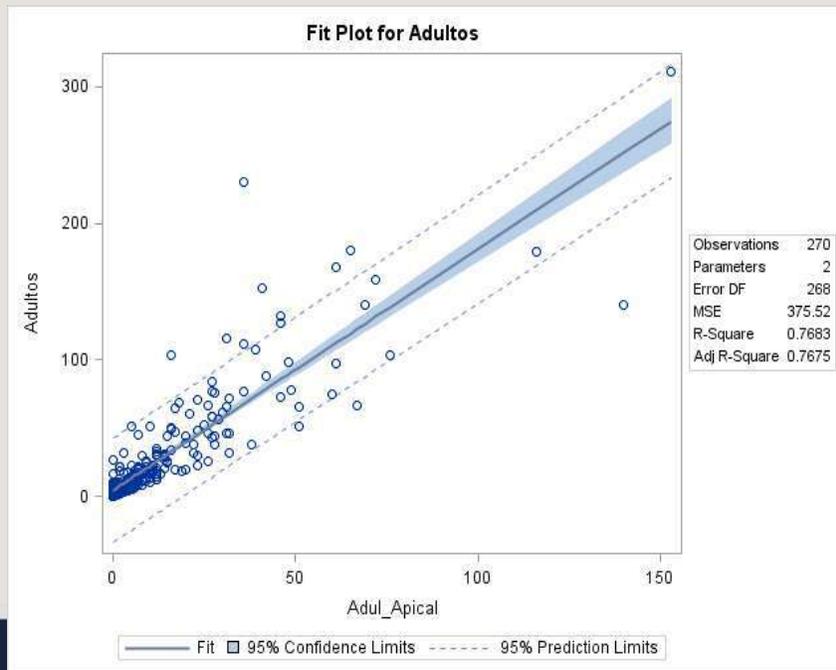
Desarrollo de un sistema de muestreo de *Leptopharsa gibbicarina*

Hoja	Promedio (adultos de <i>L. gibbicarina</i> /hoja)	Grupo*
31	28,4	A
25	27,6	A B
24	26,6	A B C
19	24,8	A B C
22	24,5	B C
23	24,2	C
20	24,0	C
21	24,0	C
18	23,8	C

Sección	Hoja	Promedio (adultos de <i>L. gibbicarina</i> /hoja)	Grupo*
Media	31	13,1	A
Apical	25	12,6	A B
Apical	31	12,5	A B
Media	25	11,8	A B
Apical	24	11,7	A B C
Media	24	11,6	A B C
Media	19	11,1	A B C
Apical	19	11,0	B C
Media	22	10,9	B C
Media	23	10,9	B C
Apical	22	10,8	B C
Media	20	10,7	B C
Media	18	10,6	B C
Media	21	10,5	B C
Apical	21	10,4	B C
Apical	20	10,2	B C
Apical	23	10,2	B C
Apical	18	10,1	C

Desarrollo de un sistema de muestreo de *Leptopharsa gibbicarina*

Regresión de Poisson correlacionando la cantidad de adultos de *Leptopharsa gibbicarina* presentes en el ápice de la hoja 25 y el total de adultos de *L. gibbicarina*

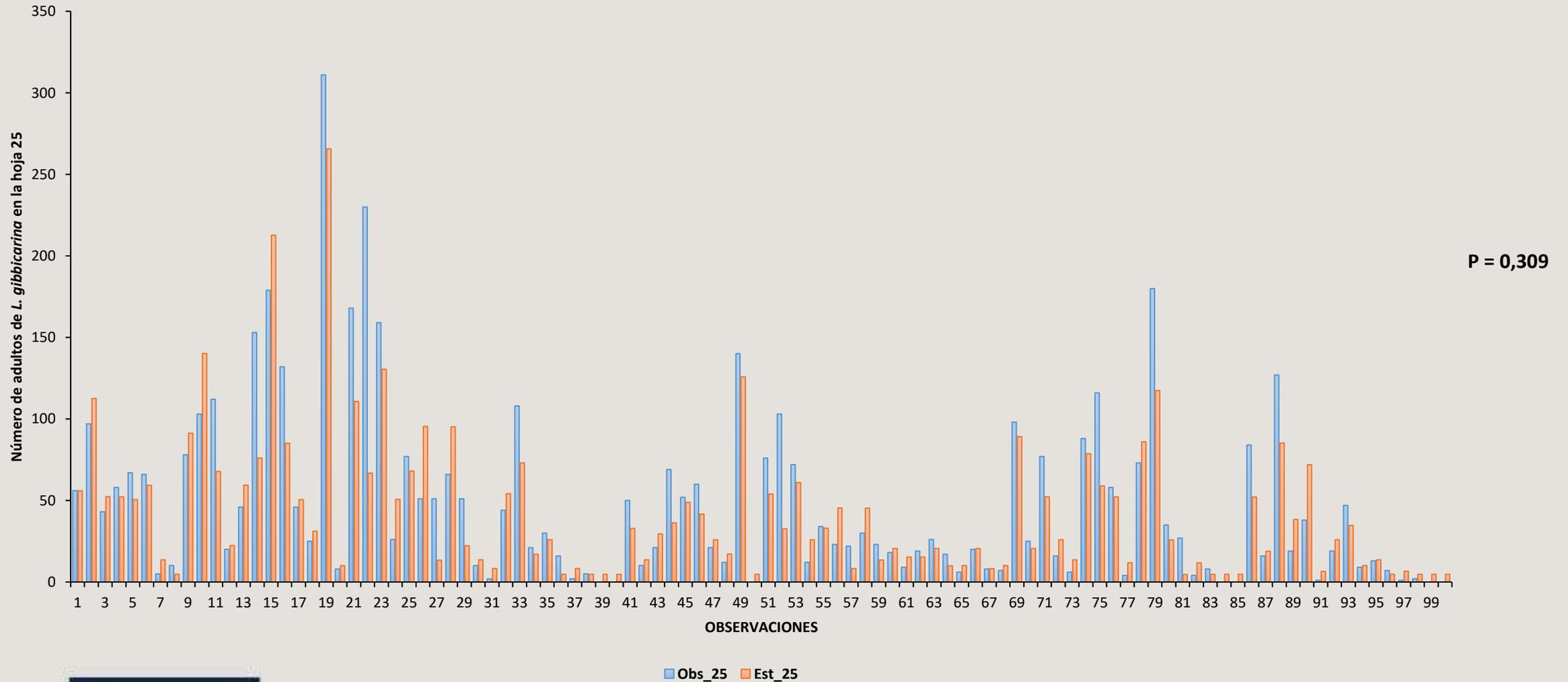


Variable	Parámetros estimados	Error estándar	t-value	P > t
Intercepto	4,35991	1,39620	3,12	0,0020
Adultos en el ápice	1,76780	0,05930	29,81	<,0001

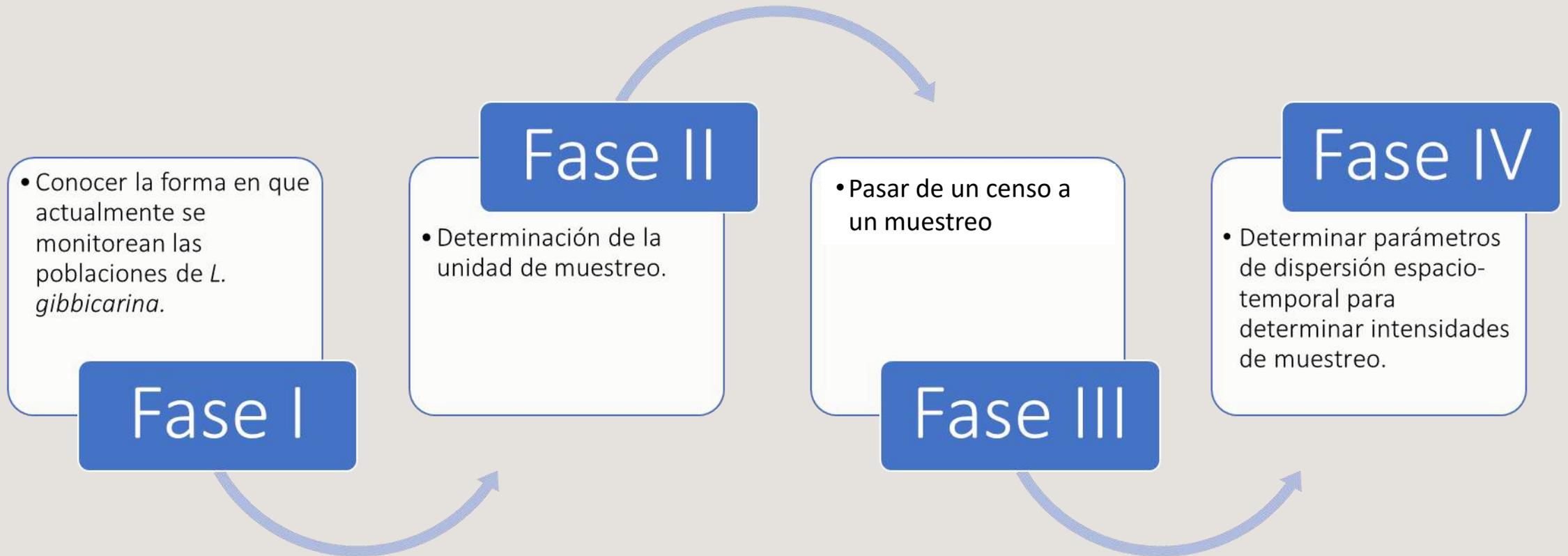
$R^2 = 0,768$ C.V. = 72,7

$$y = 1,7678x + 4,3599 \quad (R^2 = 0,768)$$

Comparación entre el número total de adultos de *Leptopharsa gibbicularina* observados en la hoja 25 y los valores estimados usando el modelo matemático $y = 1,7678x + 4,3599$.



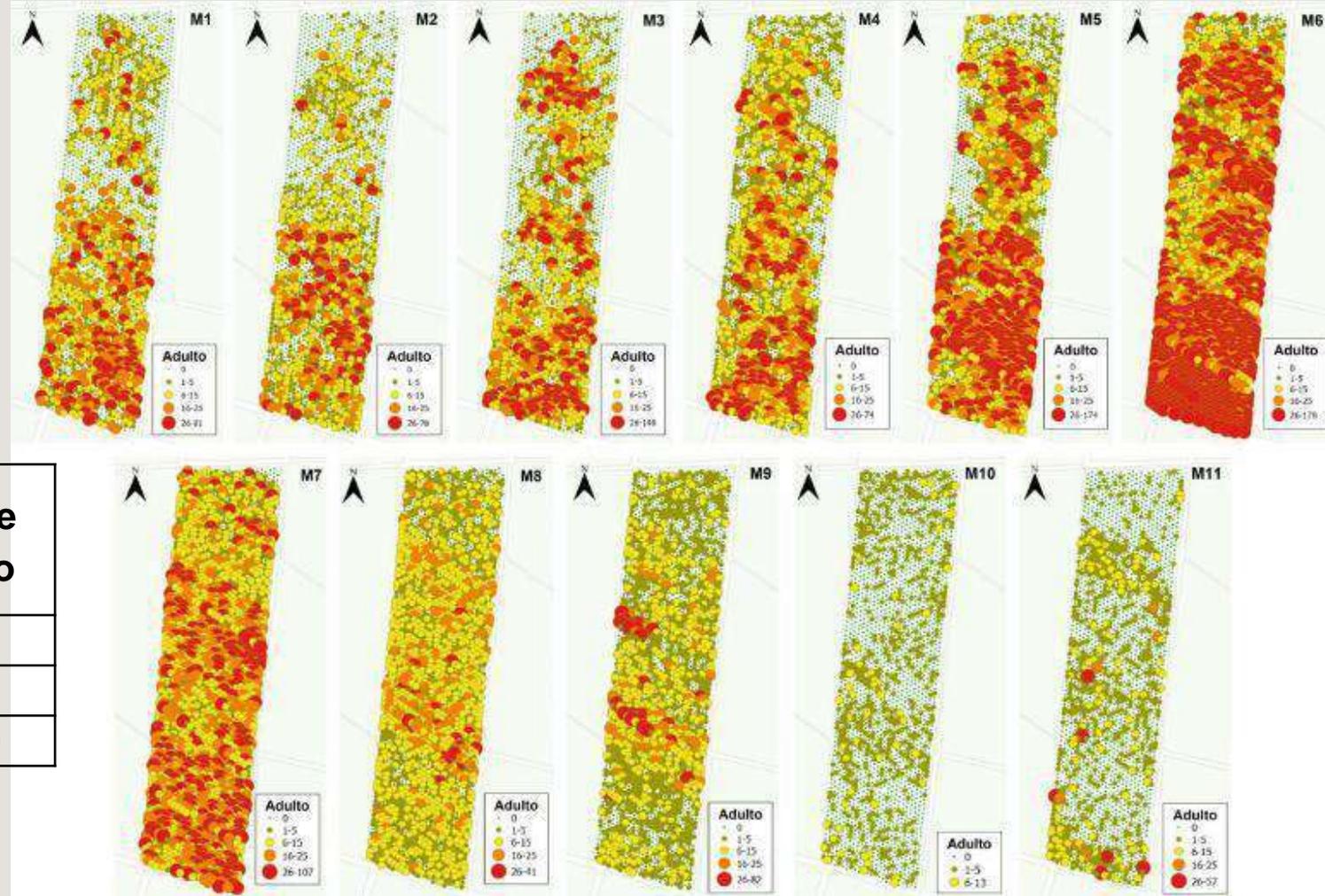
Desarrollo de un sistema de muestreo de *Leptopharsa gibbicularina*



Distribución de adultos de *L. gibbicularina* en un lote de palma de aceite en diferentes fechas de muestreo

Se revisó la hoja 25 de todas las palmas del lote.

Los muestreos se hicieron cada 20 días durante 1 año.



Palmas Infestadas (%)	Nivel de infestación (Insectos/Palma)	Mallas de Muestreo
0 - 40	1-4	5 x 5
40 - 70	6-10	7 x 7
70 -100	10 o más	10 x 10

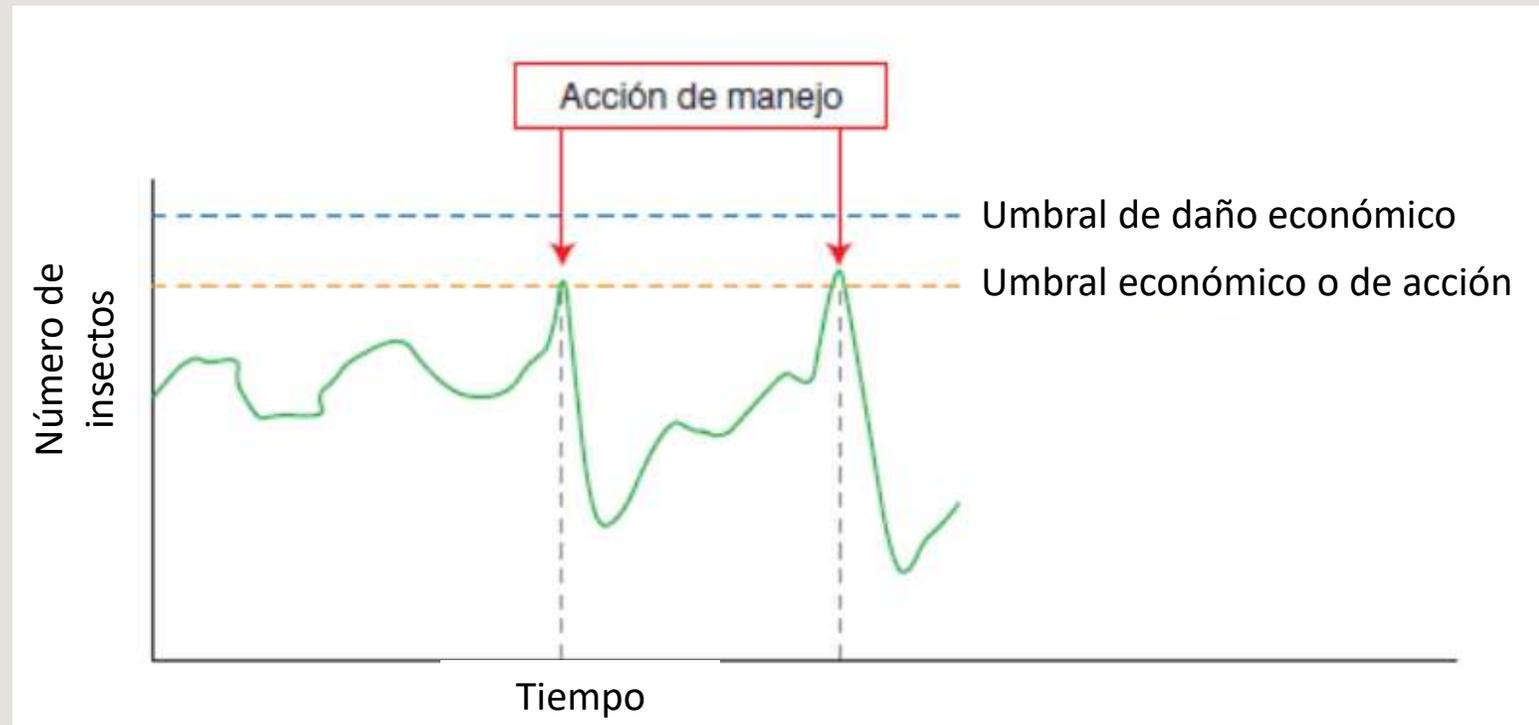
5

Umbral Económico y Umbral de Daño Económico

Umbral de Acción y Umbral de Daño Económico

Umbral de Acción (UDA): La densidad de la población de un insecto plaga en la cual comienza a causar alguna pérdida económica.

Umbral de Daño Económico (UDE): Refiere a la densidad poblacional del insecto plaga en la que los costos de incurrir en un tratamiento igualan a los beneficios de controlar la plaga.



Umbral de Daño Económico

Umbral de Daño Económico = Densidad poblacional de la plaga

C = Costo económico asociado a la medida o plan de manejo, para de control de la plaga

ID = El índice de daño determinado para la plaga

D = Densidad poblacional de la plaga

P = Precio unitario de venta del producto

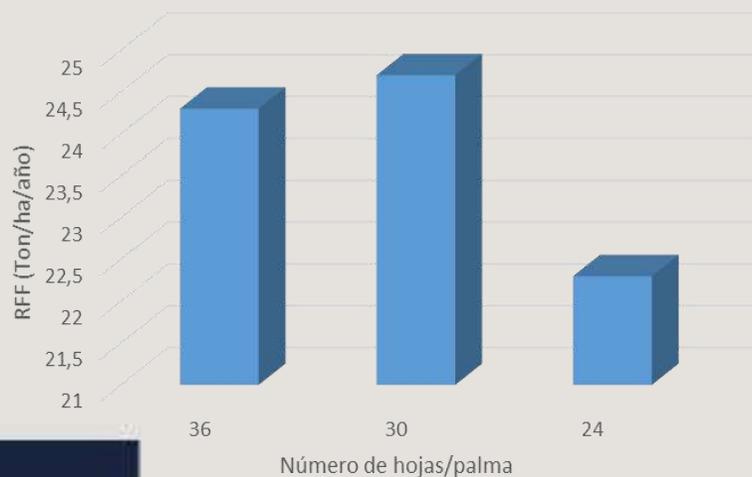
K = El grado de supresión de la plaga, efectuado por la medida de control

$$\text{Costo} = \text{ID} \times \text{D} \times \text{P} \times \text{K} \longrightarrow \text{D} = \text{C} / \text{ID} \times \text{P} \times \text{K}$$

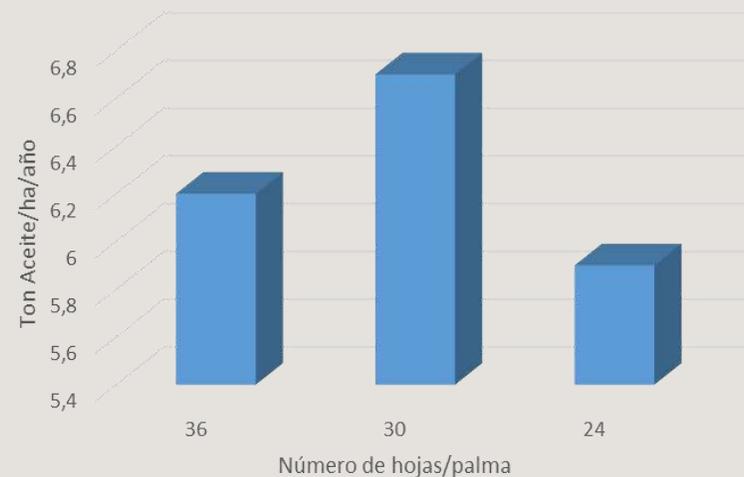
Efecto de la pérdida de follaje sobre la productividad de la palma de aceite

Tratamiento (hojas/palma)	Área foliar removida (m ²)	Área foliar remanente (m ²)	defoliación (%)
36	0	201,5	0
30	37,4	164,1	18,5
24	74,7	126,8	37,1

Efecto del número de hojas por palma sobre la producción de racimos de fruta fresca (RFF)



Efecto del número de hojas por palma en el rendimiento potencial de aceite



Determinación del umbral teórico de daño económico de *O. invirae*

Factores que determinan el umbral de daño económico:

- Consumo foliar del insecto plaga (varía entre las diferentes especies y dentro de los diferentes instares).
- Productividad (ton/ha) (varia de lote a lote).
- Valor de producción (\$/ton RFF) (varia en el tiempo).
- Costo de control (varía dependiendo la zona palmera y las prácticas de cada plantación).

Área foliar estimada de una palma: 201,5 mt²
% de defoliación calculada: 8,81% equivalente a 17,7m²

Instar larval	Consumo foliar acumulado (cm ²)	Umbral de daño (larvas/palma)	Larvas/palma (asumiendo palmas con 36 hojas)
I	2,4	74034	2057
II	8,3	21408	595
III	19,6	9065	252
IV	56,3	3156	88
V	235,7	754	21

Comunicación

Manejo del Insecto Plaga

Planeación y Organización

Conocimiento y Recursos



A close-up photograph of a person's hands wearing white gloves, holding a young corn plant with soil. The background is a blurred green field under a bright sky. The image is overlaid with a semi-transparent white box containing text and an orange box containing a number.

6

Herramientas para el Manejo de Insectos Plaga

Desarrollo de Herramientas para el Manejo de Insectos Plaga

- **Control Biológico**

 - Hongos

 - Bacterias

 - Nemátodos

 - Parasitoides y predadores

- **Control Cultural**

 - Cultivares resistentes

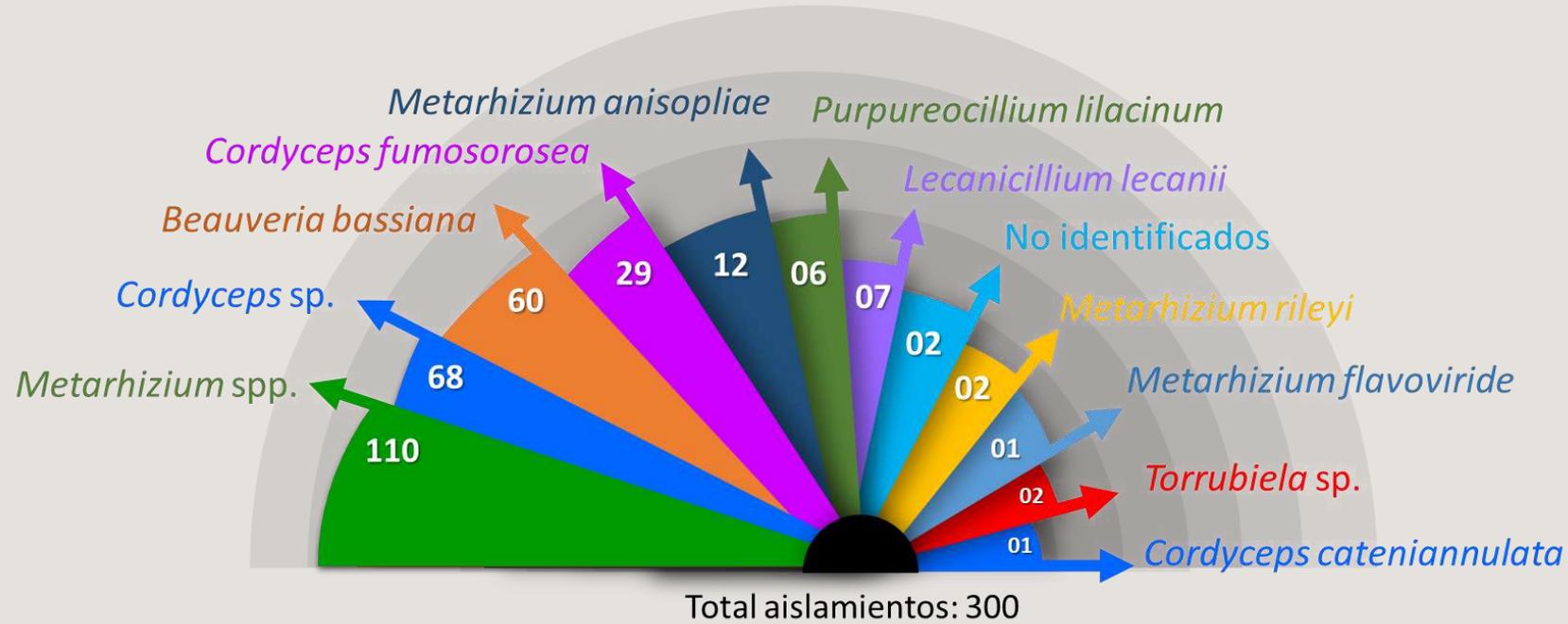
 - Prácticas agronómicas

 - Etológicas (Feromonas y Kairomonas)

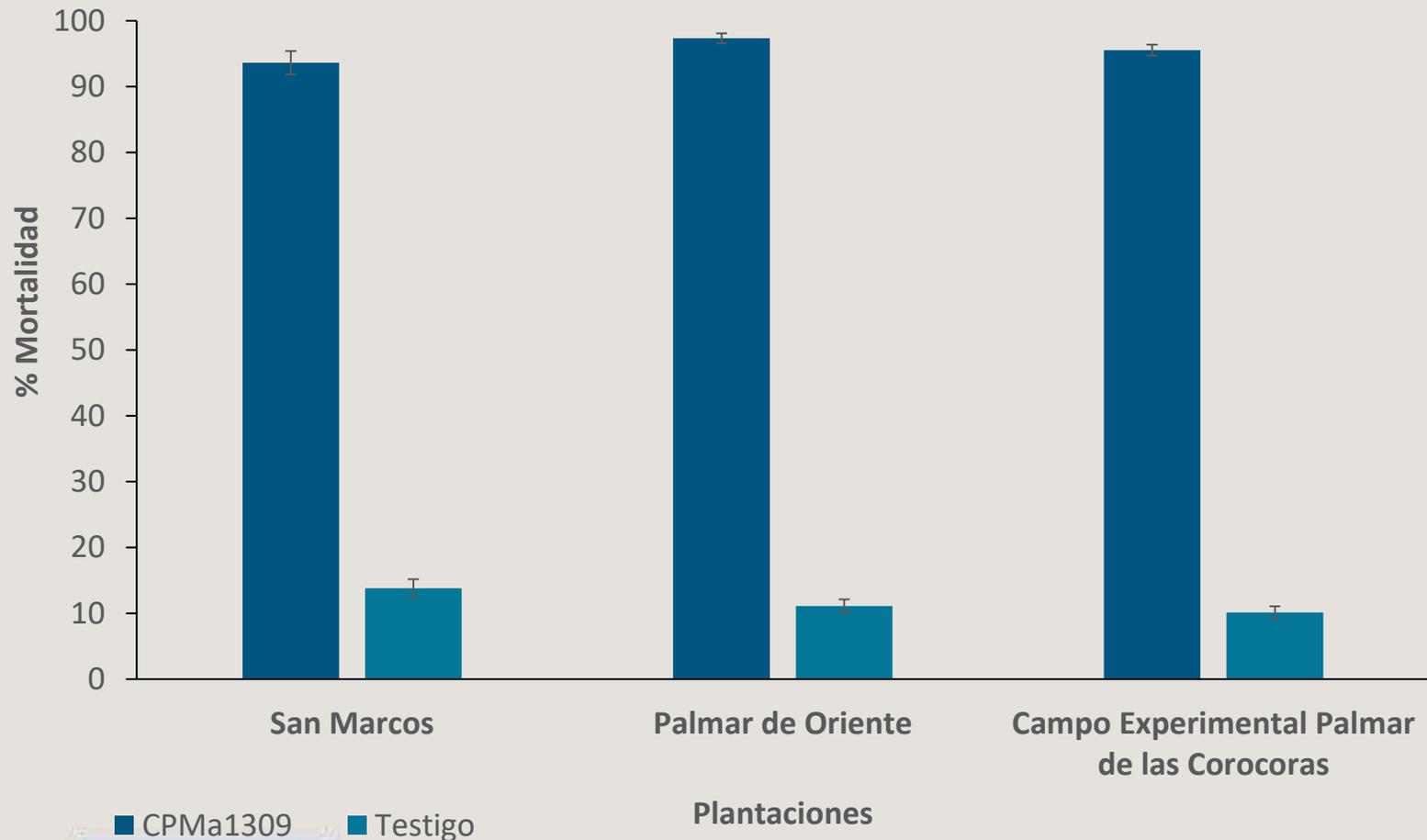
- **Control Químico**



Nuevas cepas de hongos y nematodos entomopatógenos identificados e incorporados en nuestras colecciones biológicas



Reducción de la población de adultos de *H. crudus* causada por *M. anisopliae* cepa CPMa1309

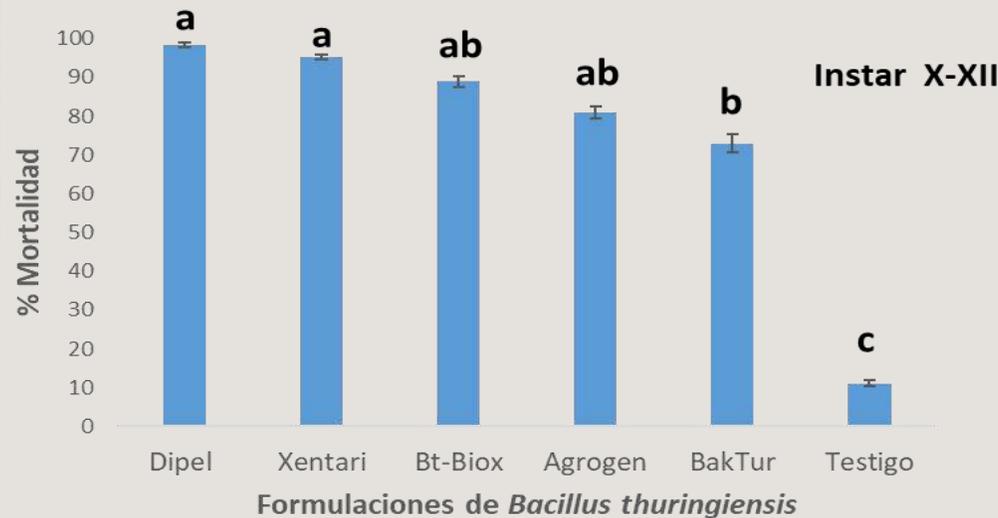
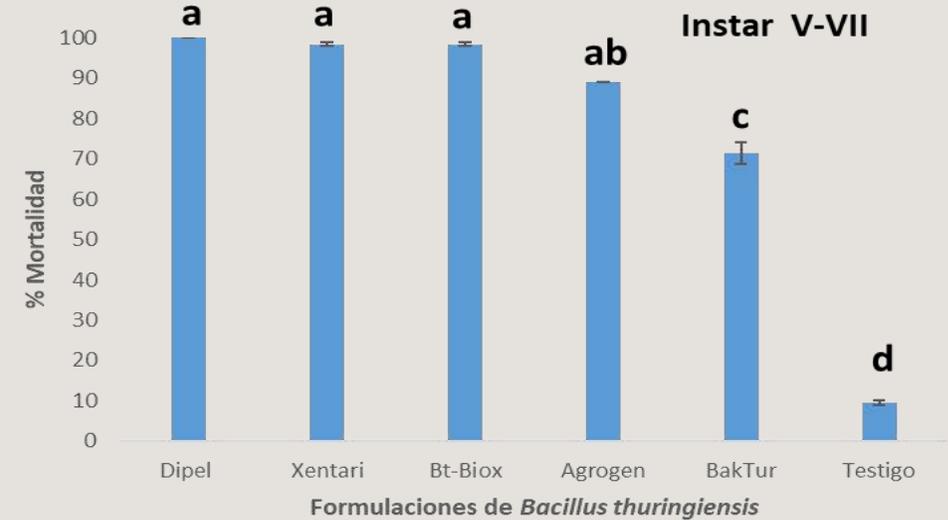
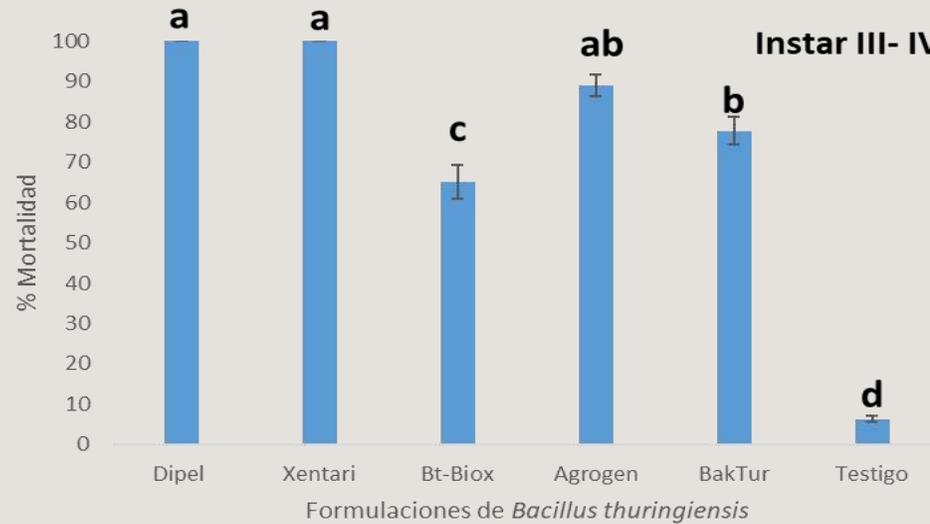


Control de *Demotispia neivai* con *Metarhizium anisopliae* (CPMa1502) en una plantación de palma de aceite

Tratamiento	Dosis	Mortalidad (%)	
		15 DDA	30 DDA
<i>Metarhizium anisopliae</i>	5×10^{12}	62,0	80,8
Testigo	Sin aspersion	0,0	12,2



Control de *Loxotoma elegans* usando formulaciones comerciales de *Bacillus thuringiensis*



Dipel y Xentari son formulaciones de *Bacillus thuringiensis* con gran potencial en el control de larvas de *Loxotoma elegans*.

Especies de insectos plagas, benéficos y entomopatógenos identificados e incorporados a las colecciones

- Colección de microorganismos- Nemátodos Entomopatógenos (Una nueva cepa incorporada)

Se ingresaron a la colección **75 cepas** de nematodos.



Reproducción *in vivo* de nematodos sobre larvas de *Galleria mellonella* para verificar la viabilidad de las cepas almacenadas cada 15 días



Enemigos naturales de *O. cassina*

Parasitoides de huevos



Telenomus sp. (Hymenoptera: Scelionidae)



Anastatus sp. (Hymenoptera: Eupelmidae)

Evaluaciones	% Control Promedio
39	40.0 ± 36.0

Enemigos naturales de *O. cassina*

Parasitoide de larvas



Cotesia sp. (Hymenoptera: Braconidae)

Evaluaciones	% Control Promedio
39	5.0 ± 19.0

Enemigos naturales de *O. cassina*



Conura maculata (Hymenoptera:
Chalcididae)



Brachymeria sp. (Hymenoptera:
Chalcididae)



Conura sp. (Hymenoptera:
Chalcididae)



Evaluaciones	% Control Promedio
39	25.0 ± 37.0

Enemigos naturales de *O. cassina*

Porcentaje de control biológico de huevos, larvas y pupas de *Opsiphanes cassina* durante el tiempo del estudio.

Estado de desarrollo	Tipo de control	Total de individuos registrados	Total de individuos controlados	% Control biológico por estado de desarrollo
Huevo	Parasitismo	7334	2843	38,8
	Parasitismo		43	0,3
Larva	Depredación	14134	104	0,7
	Enfermedad viral		1617	11,4
Pupa	Parasitismo	1499	216	14,4
	Depredación		41	2,7
			Total control biológico	68,3

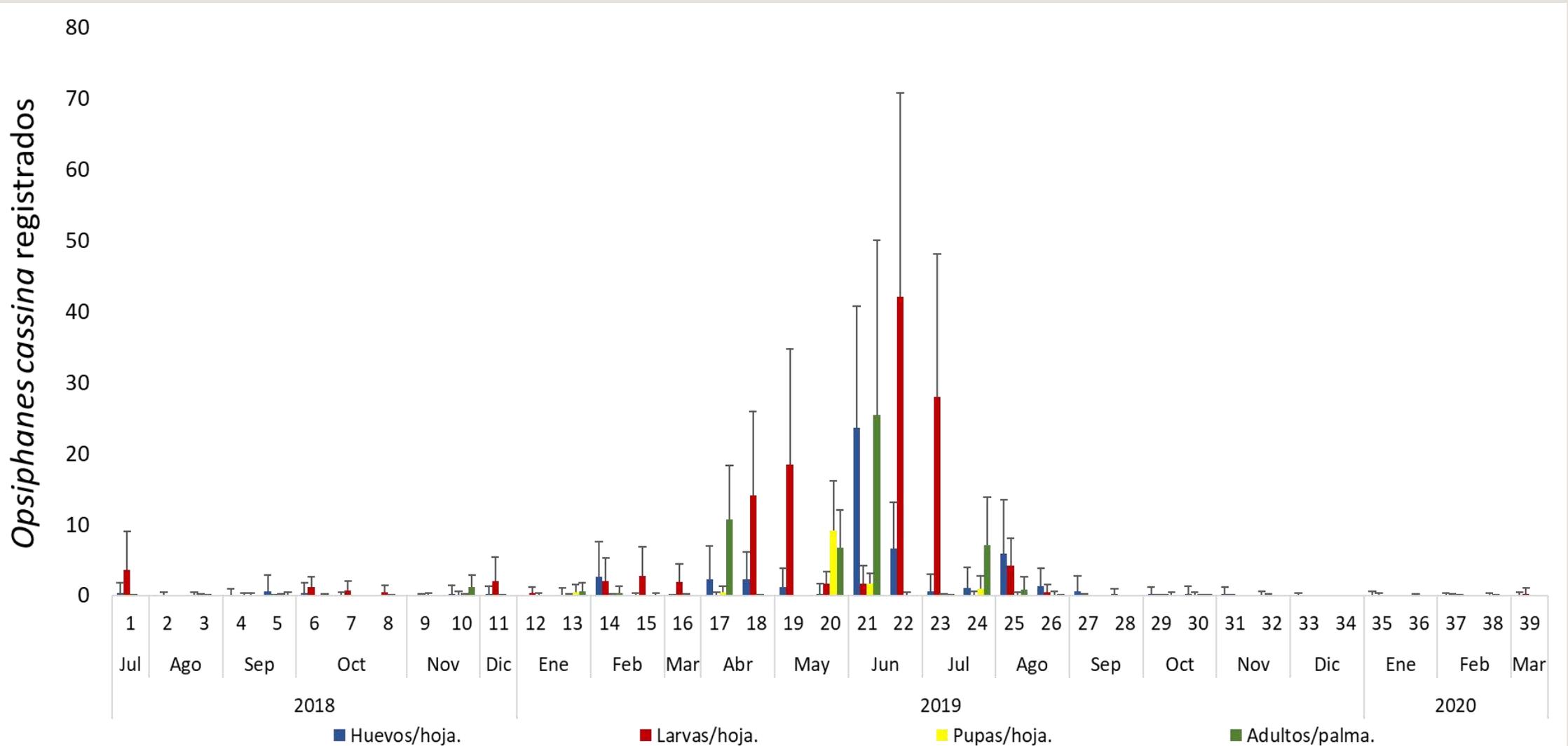
Microorganismos entomopatógenos (virus)



Familia Baculoviridae: se destacan los grupos nucleopoliedrovirus (NPV) y los granulovirus (GV) (Thiem y Cheng 2009).

Evaluaciones	% Control Promedio
39	8.0 ± 22.0

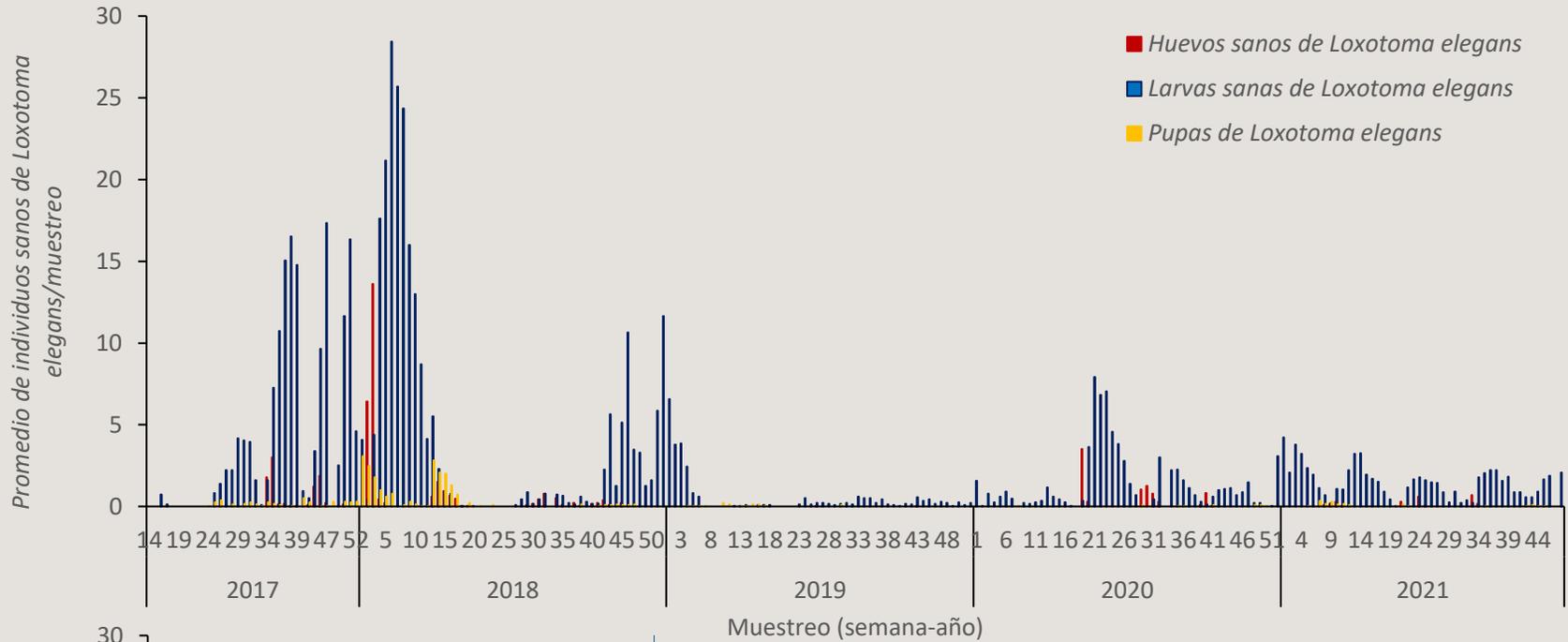
Registro poblacional de *Opsiphanes cassina*



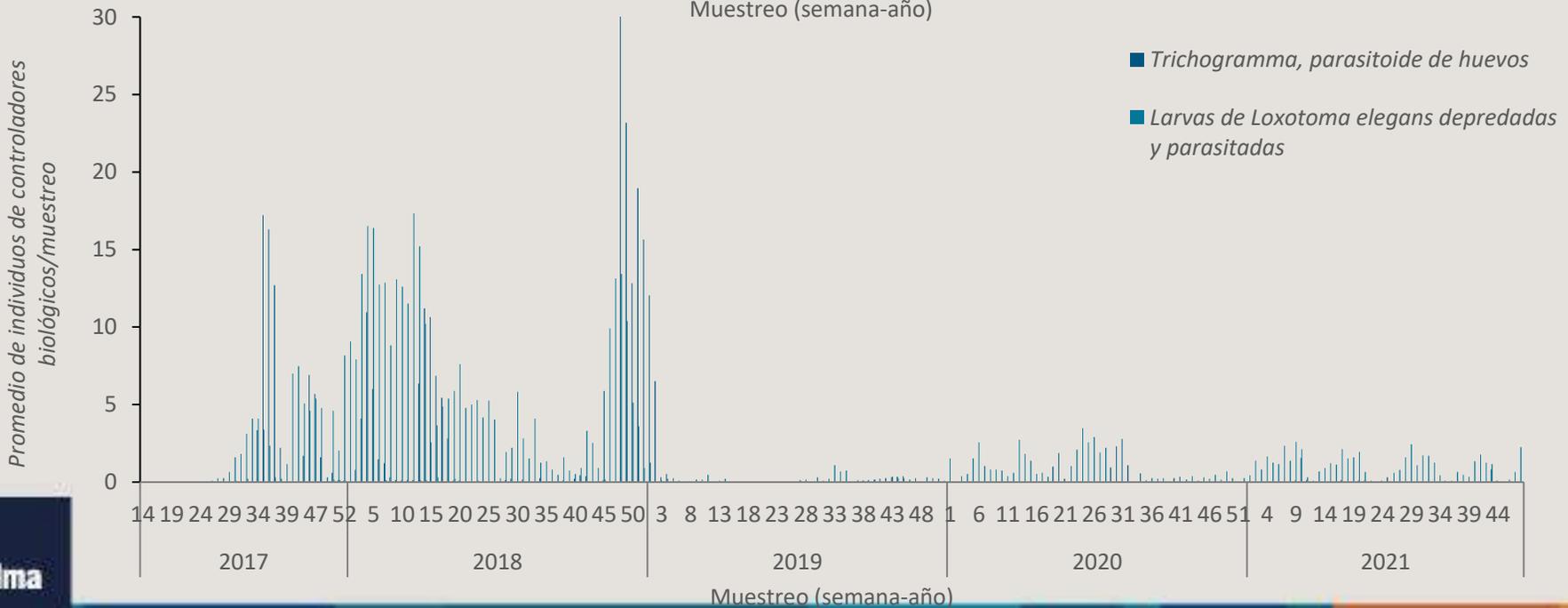


Control biológico por Conservación

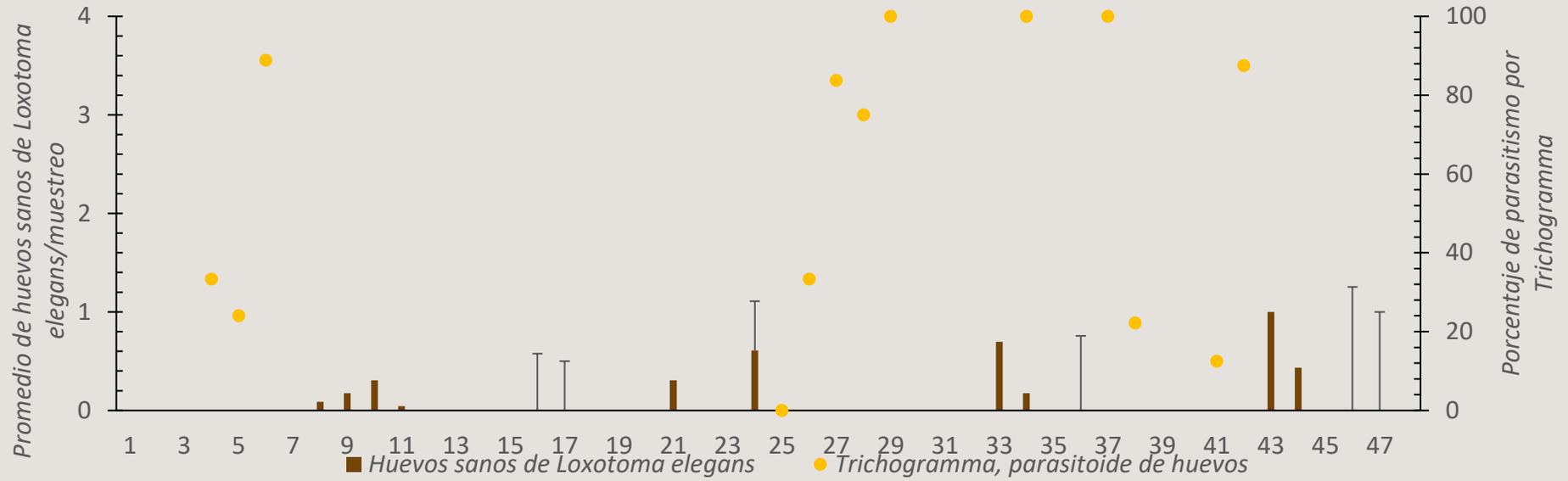
Fluctuación Poblacional de *Loxotoma elegans* 2017-2021



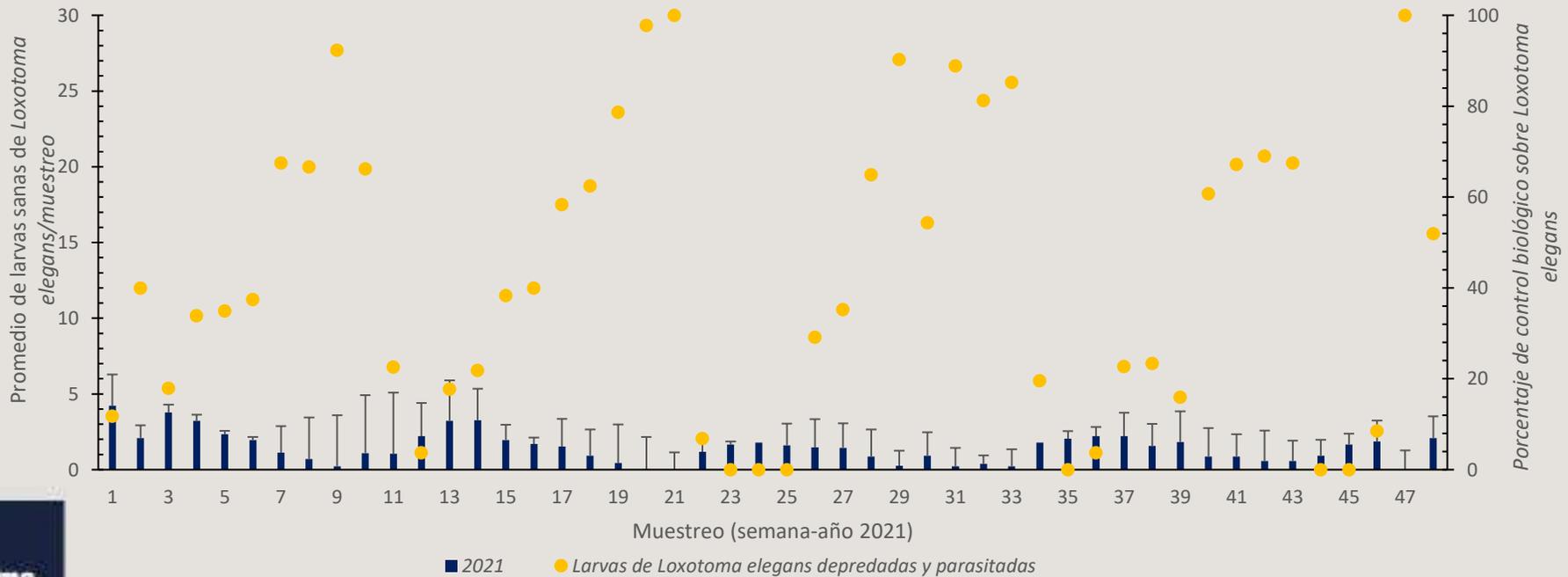
Fluctuación Poblacional de los enemigos naturales de *Loxotoma elegans* 2017-2021



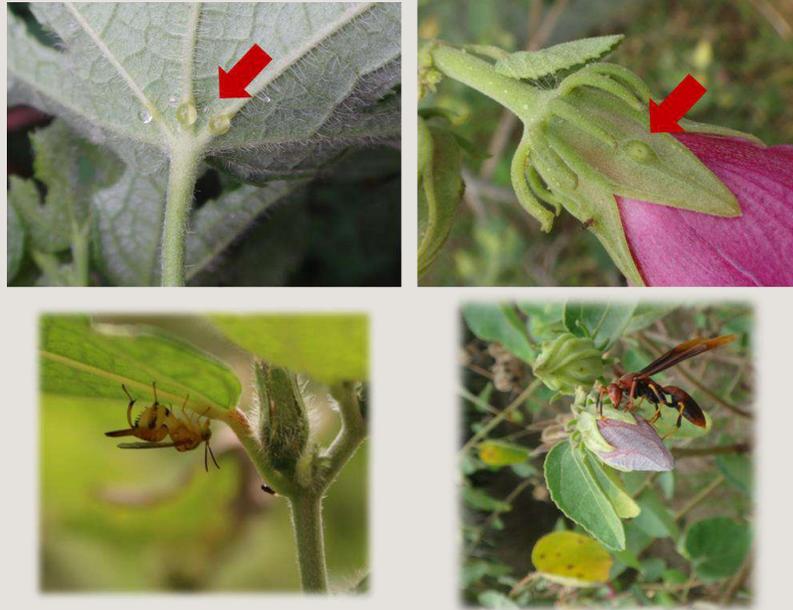
Fluctuación poblacional de huevos de *Loxotoma elegans* y su parasitoide *Trichogramma* 2021



Fluctuación poblacional de larvas de *Loxotoma elegans* y sus enemigos naturales 2021



INTERACCIONES PLAGA-CONTROLADORES BIOLÓGICOS NATIVAS Y PLANTAS NECTARÍFERAS



Estados de desarrollo de *Loxotoma elegans* atacados

Parasitoide de huevos

Parasitoides de larvas

Parasitoides de pupas

Depredador de larvas

Depredador de adultos

Controladores biológicos

Trichogramma sp.

Braconidae

Cotesia sp.

Rhytipolis sp.

Casinarina sp.

Eulophidae

Brachymeria sp.

Tachinidae

Carabidae

Polybia spp. y
Polistes erythrocephalus

Crematogaster sp. y
Pseudomyrmex sp.

Arilus, *Podisus* y
Rhynocoris erythropus

Alcaeorhynchus grandis

Rocconota

Araneae

Plantas nectaríferas

Emilia sonchifolia

Croton trinitatis

Stachytarpheta cayennensis

Heliotropium angiospermum

Urena lobata

Hibiscus furcellatus

Sida rhombifolia

Triumfetta lappula

Senna tora

Senna reticulata

Crotalaria sp.

Hyptis capitata

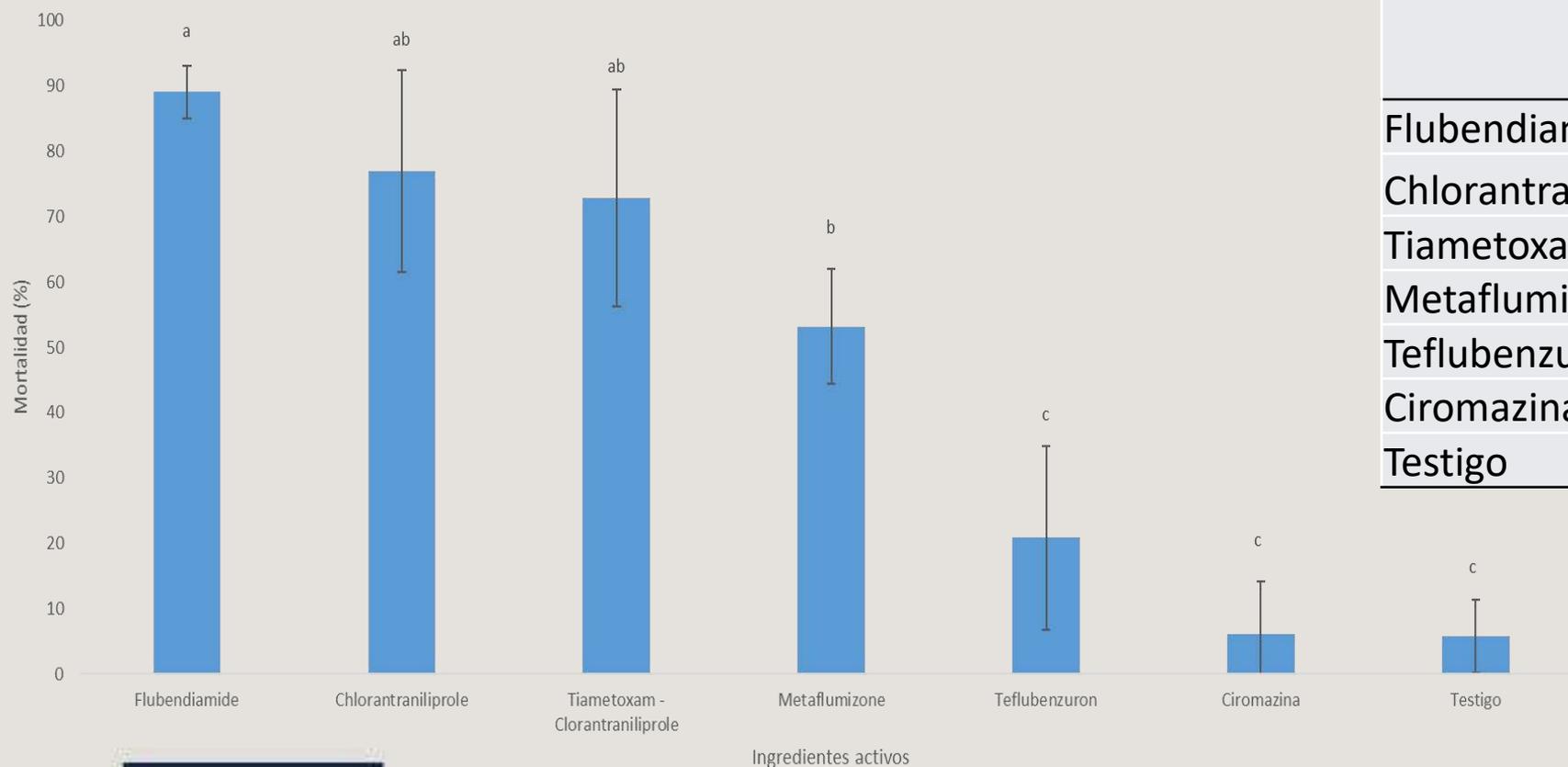
Eficacia de insecticidas de síntesis química para el control de ninfas de *Haplaxius crudus*

Insecticida (IA)	% mortalidad de ninfas	Emergencia de adultos
clothianidin 40 g/ha	28,2 ± 9,7	147,0 ± 3,2
clothianidin 32 g/ha	13,4 ± 5,4	143,0 ± 3,2
clothianidin 24 g/ha	12,6 ± 4,7	258,0 ± 4,6
sulfoxaflor 150 ml/ha	13,6 ± 5,1	339,0 ± 10,0
sulfoxaflor 120 ml/ha	14,7 ± 4,3	530,0 ± 7,4
sulfoxaflor 90 ml/ha	9,2 ± 4,2	270,0 ± 8,3
dinotefuran 150 g/ha	9,0 ± 3,9	263,0 ± 7,2
dinotefuran 120 g/ha	10,4 ± 3,6	240,0 ± 4,7
dinotefuran 90 g/ha	9,2 ± 2,5	255,0 ± 7,3
cartap 300 g/ha	12,0 ± 4,4	378,0 ± 8,6
cartap 240 g/ha	6,4 ± 4,8	353,0 ± 7,2
cartap 180 g/ha	1,5 ± 0,9	172,0 ± 7,9
Testigo (sin aplicación)	2,4 ± 1,0	604,0 ± 10,5



Insecticida (IA)	% mortalidad de ninfas	Emergencia de adultos
clothianidin (200 g/ha)	70,4 ± 2,2	18,0 ± 0,2
sulfoxaflor (400 ml/ha)	12,9 ± 0,8	190,0 ± 1,2
dinotefuran (500 g/ha)	44,8 ± 3,2	83,0 ± 1,2
cartap (2000 g/ha)	1,02 ± 0,2	455,0 ± 2,0
Thiametoxam (600 g/ha)	50,8 ± 3,2	44,0 ± 0,3
Testigo (sin aplicación)	5,7 ± 0,7	267,0 ± 2,4

Insecticidas de síntesis química para el control de *Stenoma impressella*



Dosis de ingredientes activos evaluados.

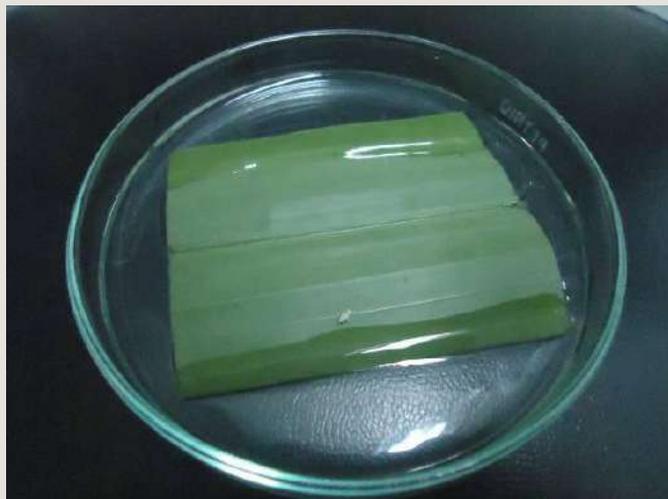
Insecticida	Dosis (cc/Ha)
Flubendiamide	200
Chlorantraniliprole	180
Tiametoxam - Clorantraniliprole	500
Metaflumizone	1000
Teflubenzuron	350
Ciromazina	500
Testigo	-

7

**Programa de Manejo
Integrado de *L.
gibbicarina***



Selección de hongos entomopatógenos para el control de *Leptopharsa gibbicularina* bajo condiciones de laboratorio y umbráculo



Mortalidad promedio de adultos de *Leptopharsa gibbicularina* causada por hongos entomopatógenos bajo condiciones de laboratorio (28 °C, 80% H.R.) para evaluar patogenicidad.

Hongos	Mortalidad (%)*	Mortalidad corregida (%) **
<i>Beauveria bassiana</i>	97,1 a	96,9 a
<i>Isaria fumosorosea</i>	100,0 a	100,0 a
<i>Purpureocillium lilacinum</i>	97,1 a	96,9 a
Testigo	5,7 b	

* Datos en la misma columna seguidos de la misma letra, no son significativamente diferentes de acuerdo con la prueba de Tukey (P = 0,05).

** De acuerdo con la fórmula de Schneider – Orelli (1947).



Mortalidad de adultos de *Leptopharsa gibbicularina* causada por los hongos 14 días después de su aplicación en dosis de 1×10^{13} conidias/ha, bajo condiciones de umbráculo (27,8°C; HR 84,7% HR; precipitación 9,7 mm).

Hongos	Mortalidad (%)*	Mortalidad corregida (%) **
<i>Beauveria bassiana</i>	92,8 a	92,5 a
<i>Isaria fumosorosea</i>	74,3 b	73,2 b
<i>Purpureocillium lilacinum</i>	100,0 a	100,0 a
Testigo	4,1 c	

* Datos en la misma columna seguidos de la misma letra, no son significativamente diferentes de acuerdo con la prueba de Tukey (P = 0,05).

** De acuerdo con la fórmula de Schneider – Orelli (1947).



Selección de *P. lilacinum*

Evaluar la actividad biológica de diferentes formulaciones de *P. lilacinum* para el control de *L. gibbicularina*.



Todas las formulaciones se ajustaron a una concentración de $1E+07$ conidias/ml

Evaluar la actividad biológica de diferentes formulaciones de *P. lilacinum* para el control de *L. gibbicularina*.

Tratamiento	Mortalidad (%)**	Mortalidad corregida (%)*
Concentrado emulsionable	96,0 A	95,7
Solido	92,0 A	91,4
Liquido	72,0 B	69,8
Testigo	7,0 C	N.A



* Mortalidad corregida de acuerdo con la fórmula de Schneider – Orelli (1947).

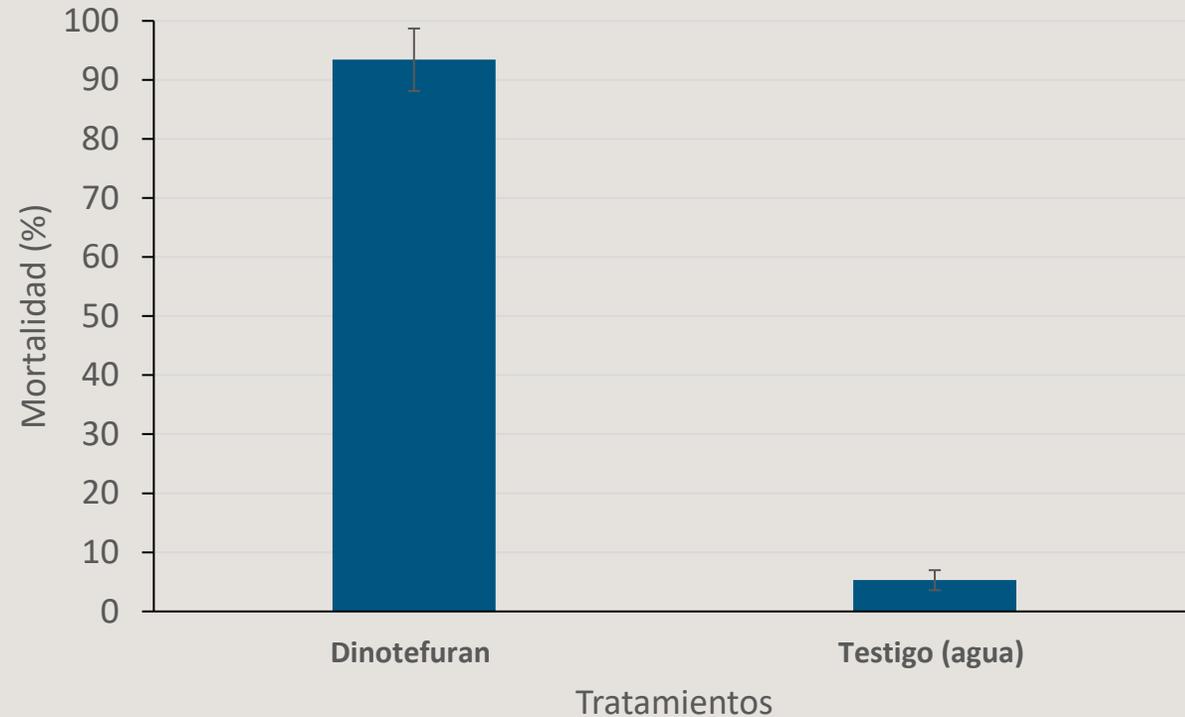
**Columnas con la misma letra, no son significativamente diferentes de acuerdo con la prueba de Tukey (P = 0,05).

Control químico de *Leptopharsa gibbicularina*



Absorción radicular con el insecticida
Dinotefuran

Mortalidad causada por Dinotefuran 7 días después de realizada la
absorción radicular



Se deben evaluar otras moléculas químicas y metodologías de aplicación

Otras prácticas asociadas al control de *Leptopharsa gibbicarina*



Establecimiento de plantas nectaríferas
Favorecen el establecimiento de enemigos naturales.



Hormigas del genero *Crematogaster* en foliolos de palma de aceite.



Larva de Crisopa depredando adulto de *Leptopharsa gibbicarina*.

Evaluación de manejo integrado de *L. gibbicarina* y Pestalotiopsis

Manejo Integrado de *L. gibbicarina*

- Monitoreos
- Siembra de Nectaríferas
- Aplicación doble de *P. lilacinum*
- Aplicaciones de insecticidas
 - absorción radicular
 - asperjado al follaje



Manejo Integrado de la Pestalotiopsis

- Monitoreos
- Aplicación de tusa en el plato
- Podas de hojas bajas con afectación de Pestalotiopsis >75%
- Las hojas podadas se dispondrán en el plato y se aplicara *Trichoderma* sp.
- Aplicación de fungicidas al follaje

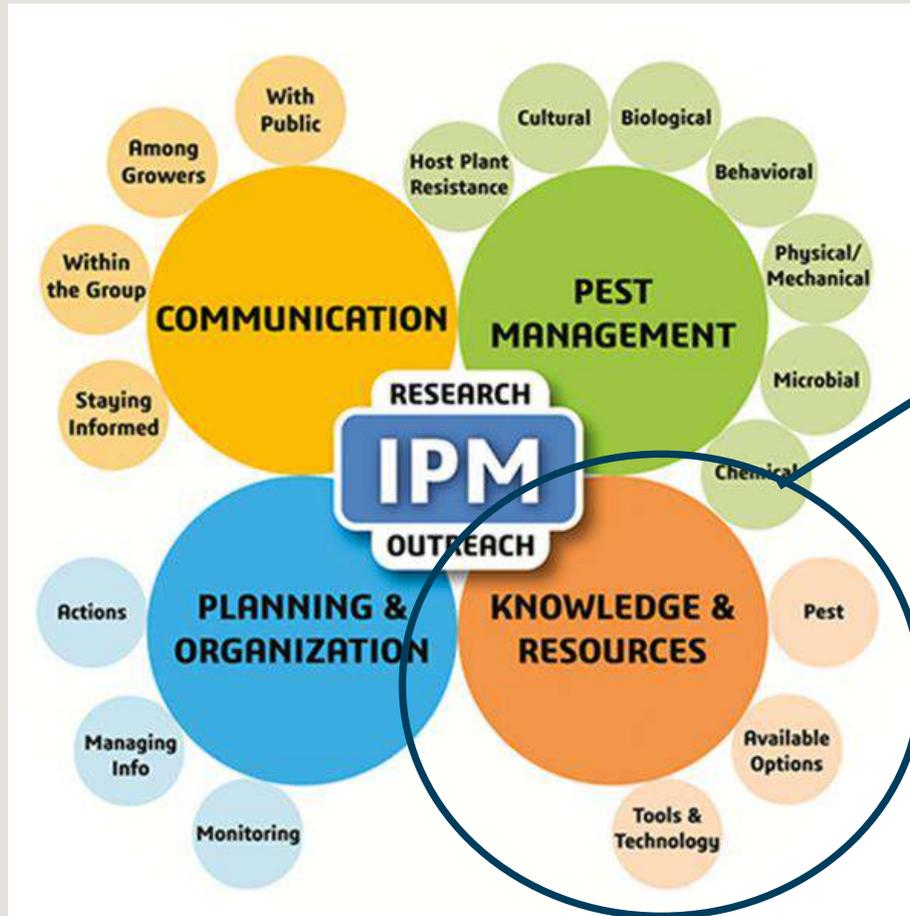


Manejo integrado de *L. gibbicarina* y Pestalotiopsis

Tratamiento aditivo de las practicas mencionadas en los tratamientos 1 y 2



Manejo Integrado de Plagas (MIP)



Conocimiento y Recursos

- Insecto Plaga
- Opciones disponibles
- Herramientas y tecnología



66,0 días

55,4 días

Manejo Integrado de Plagas (MIP)



Manejo del insecto plaga

- Resistencia Varietal
- Control Cultural
- Control Biológico
- Control Etológico
- Control Mecánico
- Control Microbial
- Control Químico



Manejo Integrado de Plagas (MIP)



Planeación y organización

- Acciones
- Manejo de la información
- **Monitoreo**

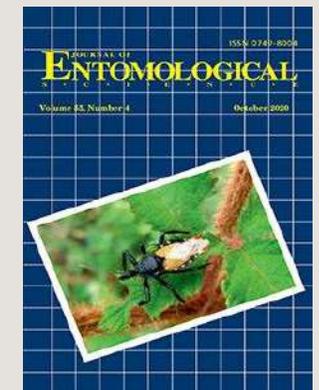


Manejo Integrado de Plagas (MIP)



Comunicación

- Con el publico
- Productores
- Al interior del grupo de investigación
- Adquirir información



Gracias

