



IV CONGRESO IBEROAMERICANO DE INGENIERÍA DE LOS ALIMENTOS

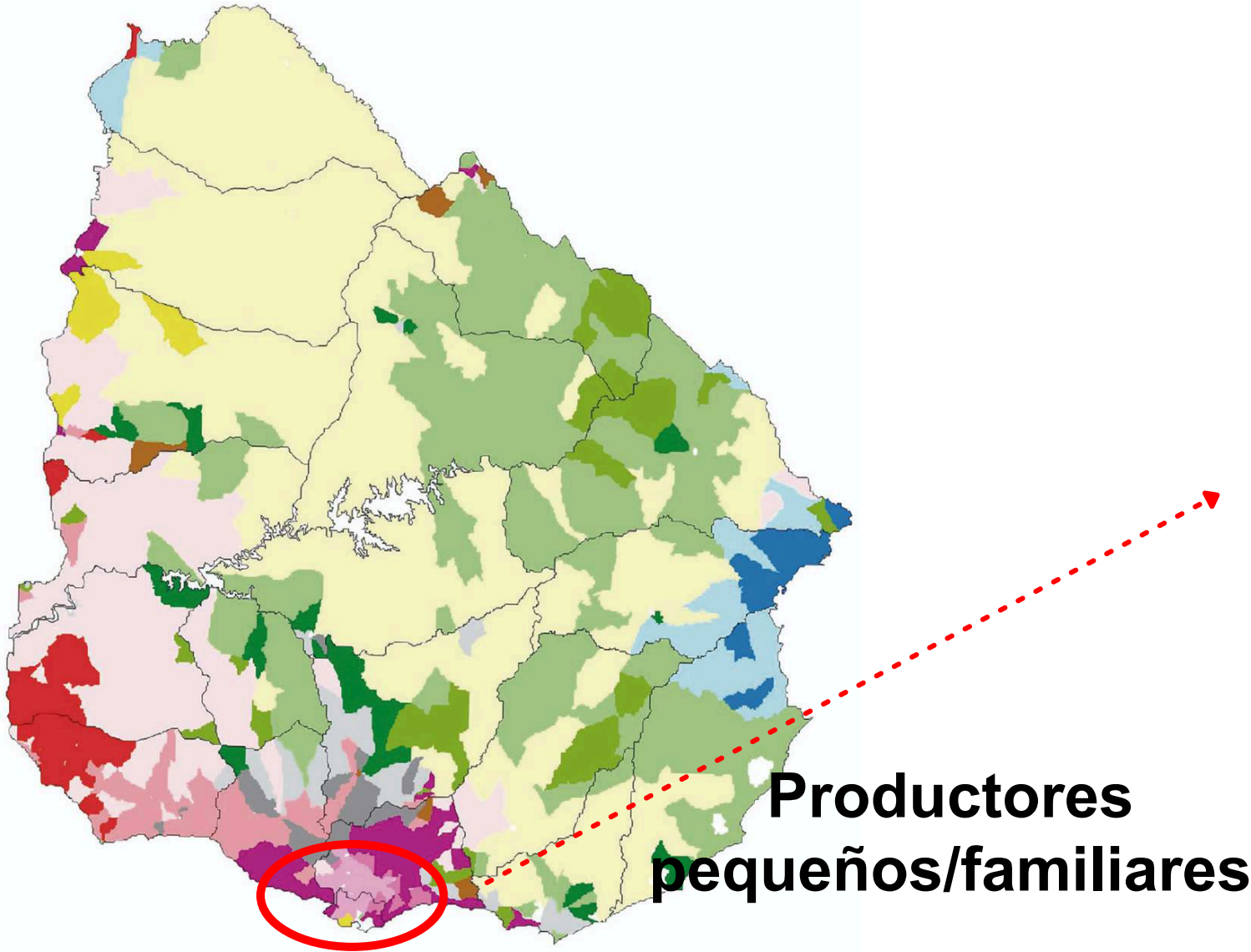
INNOVACIÓN Y DESARROLLO SOSTENIBLE EN LA PRODUCCIÓN PRIMARIA DE ALIMENTOS: NUEVAS TECNOLOGÍAS BASADAS EN ECONOMÍA CIRCULAR PARA REDUCIR EL USO DE PLAGUICIDAS EN FRUTALES

VALENTINA MUJICA - Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria 

Organiza:



LA PRODUCCIÓN DE FRUTAS EN URUGUAY



Manzanas, peras, duraznos, ciruelas, nectarinos, membrillos:



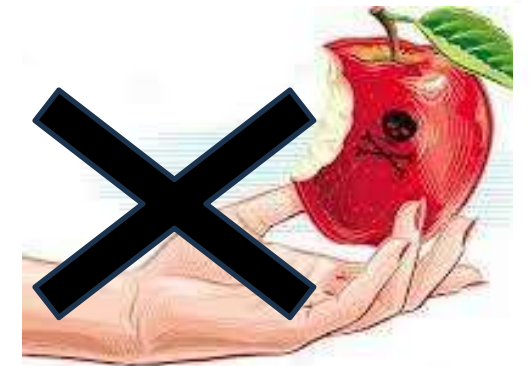
• Total: 5400 há.

Fuente: Registro Nacional Frutihortícola 2023/ Anuario OPYPA 2022 - MGAP

¿QUE ES LO QUE QUEREMOS CUANDO CONSUMIMOS FRUTAS O SUS DERIVADOS?



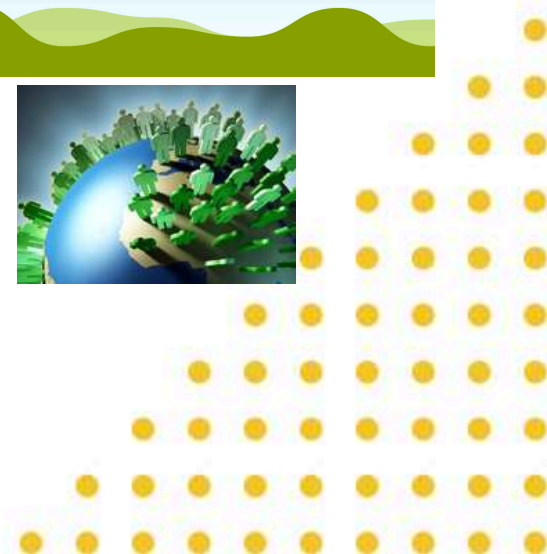
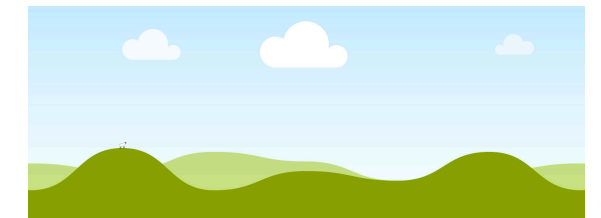
Consumidores: productos saludables con la menor carga química posible



Productores: fácil control de plagas, bajos costos de producción, buenos precios por lo que producen



Mercados: satisfacer la demanda de alimentos creciente, cuidado de medio ambiente ya que hay una tendencia mundial a restringir el uso de insecticidas de síntesis en



INOCUIDAD Y RESIDUOS DE INSECTICIDAS



5 A Day



The EASY Way



PORQUE ES IMPORTANTE REDUCIR LAS PLAGAS EN SISTEMAS VEGETALES INTENSIVOS



**SISTEMAS
VEGETALES
INTENSIVOS**

- 18% explotaciones
- 20% mano de obra agrí
- < 1% superficie

**CARÁCTER
FAMILIAR**



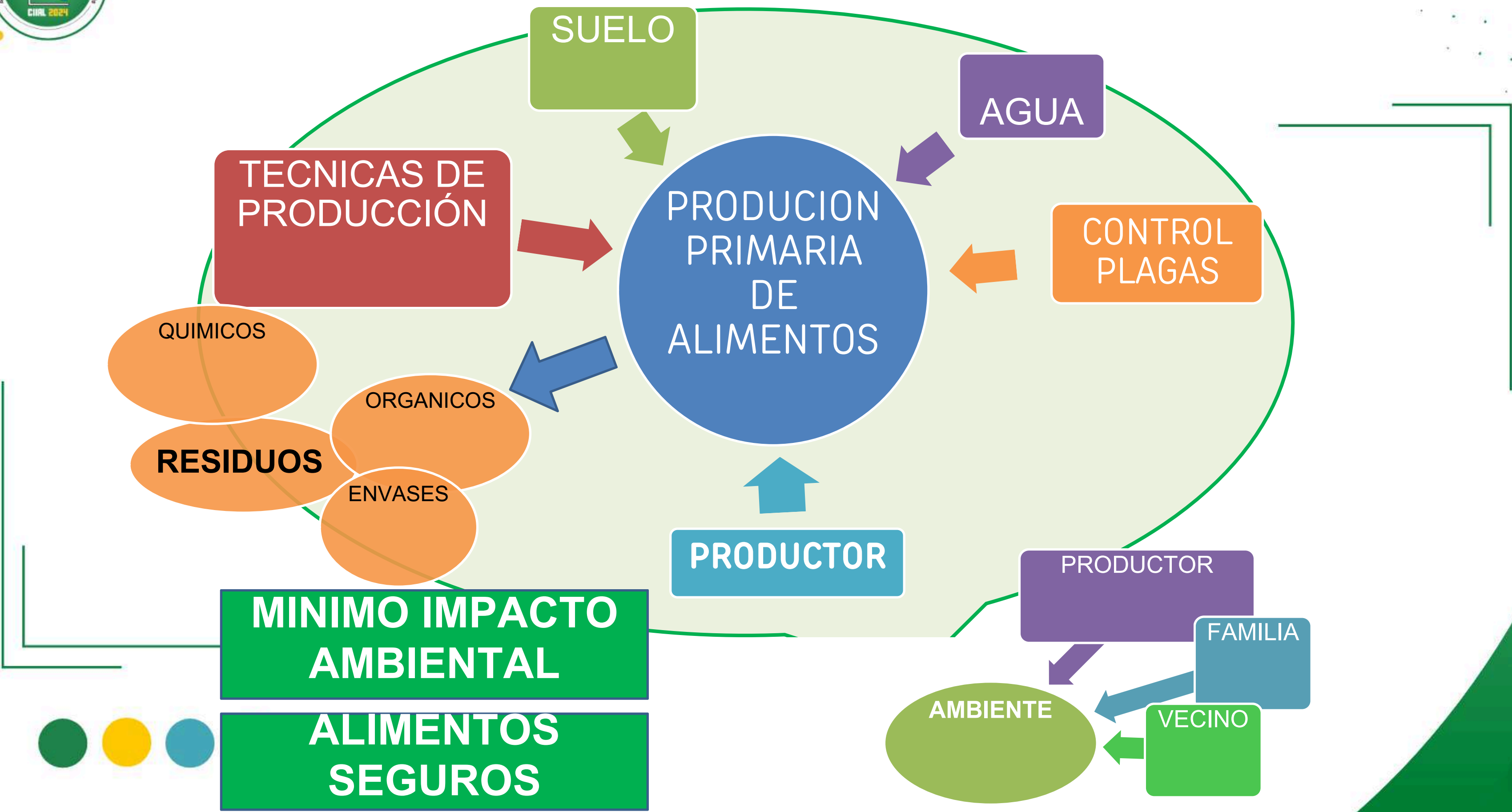
**SOBERANIA Y
SEGURIDAD
ALIMENTARIA**

**APORTAN 96% CONSUMO INTERNO
FRUTAS y HORTALIZAS**

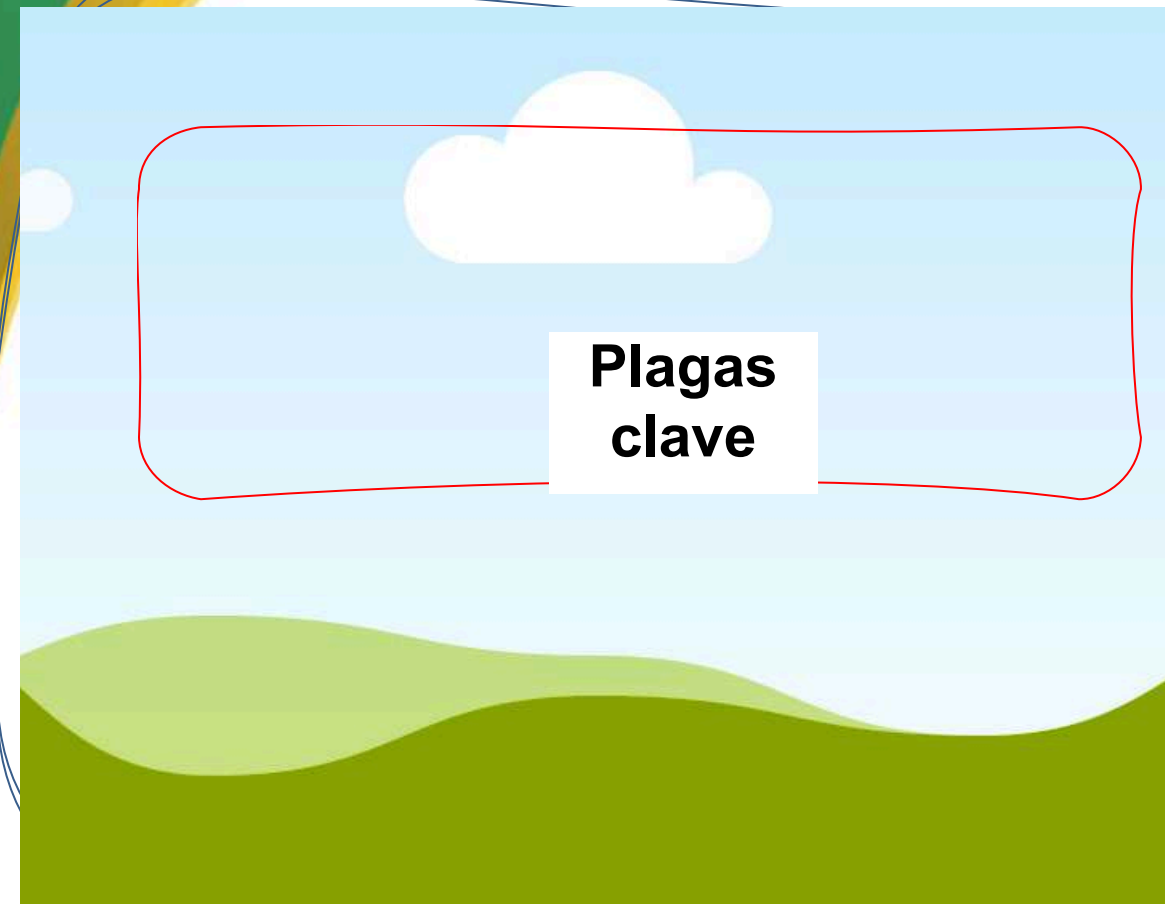




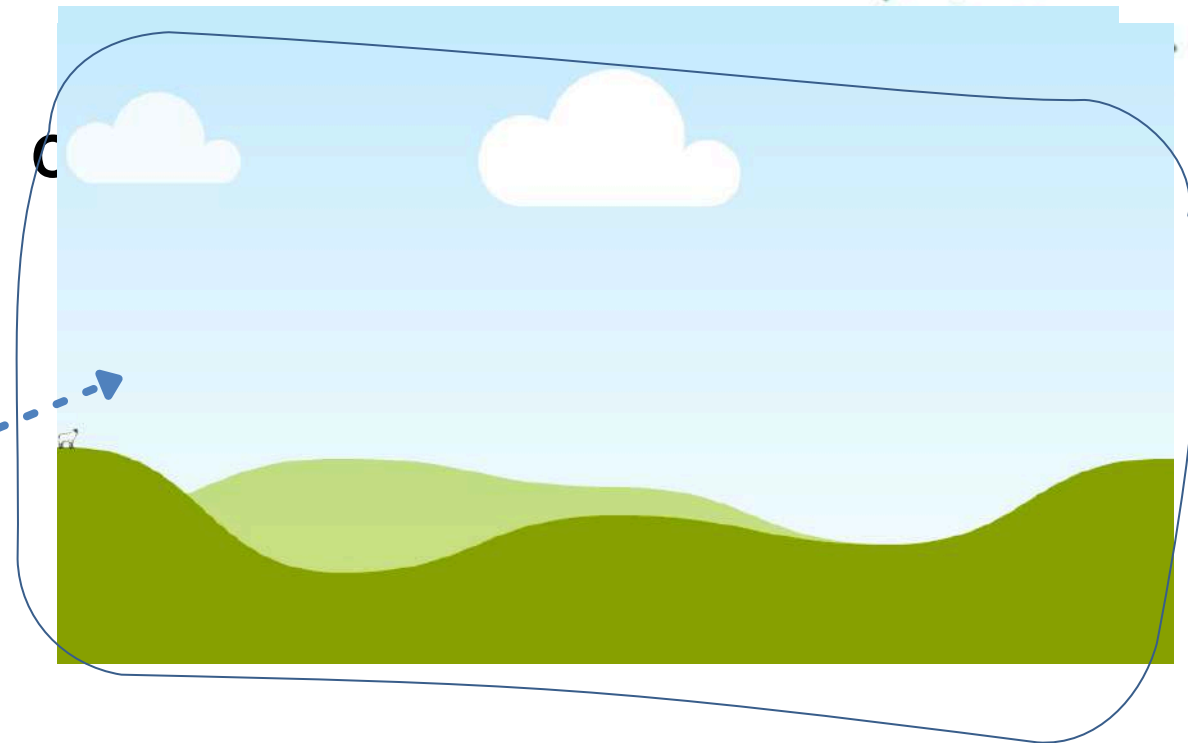
IMPORTANCIA DE LA INOCUIDAD EN LA PRODUCCIÓN PRIMARIA



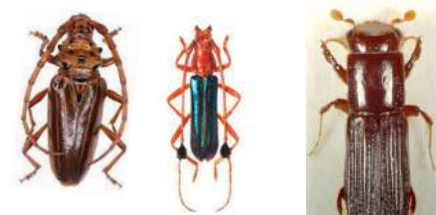
PLAGAS QUE ATACAN A LOS FRUTALES DE HOJA CADUCA



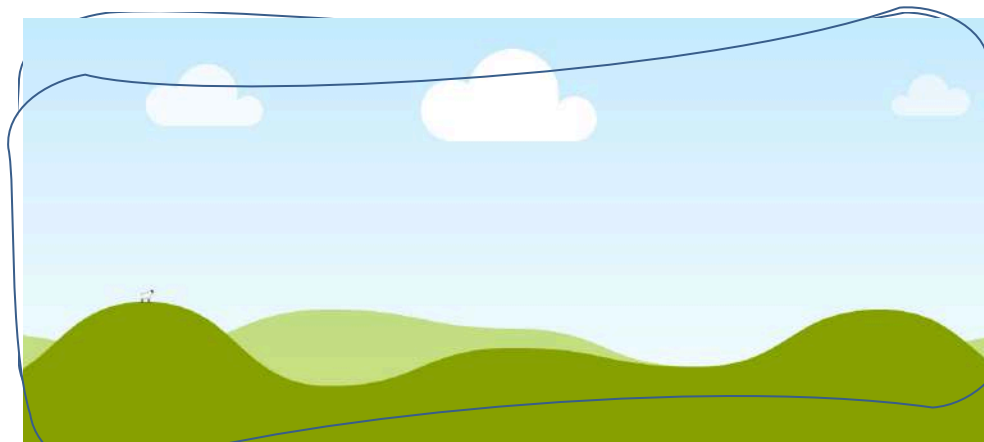
Plagas clave



COLEOPTEROS



Taladros/Taladrillos



ÁCAROS

Agamuzado Arañuela



PROGRAMA DE MANEJO REGIONAL DE LEPIDÓPTEROS PLAGA 2012- ACTUALIDAD



Ministerio
de Ganadería,
Agricultura y Pesc



Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria
URUGUAY



FACULTAD DE
AGRONOMIA

Objetivos :

- Reducir el daño en fruta, aplicando confusión sexual y monitoreo a escala regional
- Racionalizar y disminuir el uso de insecticidas
- Recuperar, abrir y mantener mercados de exportación

	2012-13	2013-14	2014-15	2015-16	2016-17	2017-18	2018-19	2019-20	2020-21	2021-22	2022-23
Nº PRODUCTORES	175	301	360	397	409	410	407	417	399	376	341
SUPERFICIE (há.)										3285	2865
Nº MONITOREADORES										2*	51
COORDINADORES DE CAMPO	-								14	11	11
%AREA RNFH EN PMRP	-	-	-	70	80	80	80	78	77	76	68

**68 % de la superficie de frutales de hoja caduca.
60 % de los productores.**



LA TECNICA DE CONFUSIÓN SEXUAL





Foto: Sr. Rubens Acosta

¿Cómo lograr un correcto manejo de plagas con pocos recursos y revalorizando desechos prediales?



¿DE DÓNDE SURGE ESTA IDEA?



Evaluación de mezclas de semioquímicos (kairomonas) + feromonas para monitoreo de *Grafolita*



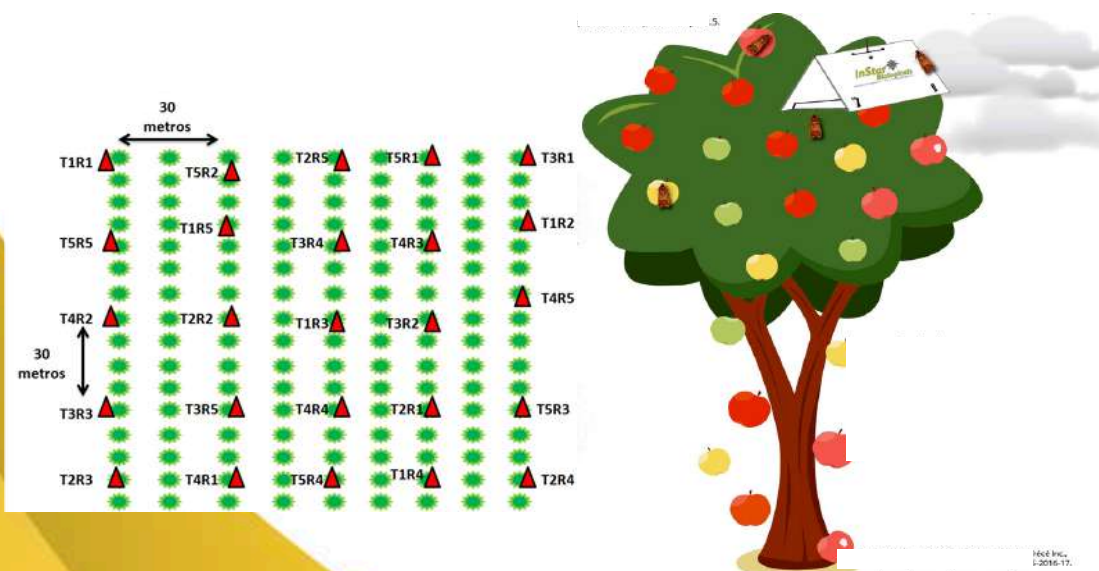
2016

Publicación de artículo Mujica et al 2018

2018

Hao Zhai publica el artículo disparador

2019



JOURNAL OF APPLIED ENTOMOLOGY

ORIGINAL CONTRIBUTION

Improved monitoring of oriental fruit moth (Lepidoptera: Tortricidae) with terpinyl acetate plus acetic acid membrane lures

Valentina Mujica, Michele Preti, Esteban Basoalto, Liliana Cichon, Eduardo Fuentes-Contreras, Wilson Barros-Parada, Greg Krawczyk, Marcelo Z. Nunes, Jim F. Walgenbach ... See all authors

First published: 02 June 2018 | <https://doi.org/10.1111/jen.12528> | Citations: 11



Article

Sugar–Acetic Acid–Ethanol–Water Mixture as a Potent Attractant for Trapping the Oriental Fruit Moth (Lepidoptera: Tortricidae) in Peach–Apple Mixed-Planting Orchards

Hao Zhai [†], Xianmei Yu [†], Yanan Ma, Yong Zhang ^{*} and Dan Wang ^{*}

Shandong Institute of Pomology, Tai'an, Shandong 271000, China; zhaihao688@163.com (H.Z.); yuxianmei95@163.com (X.Y.); ymma85@163.com (Y.M.)

^{*} Correspondence: gkszyong@sina.com (Y.Z.); geum307@126.com (D.W.)

[†] The first two authors contributed equally to this paper.

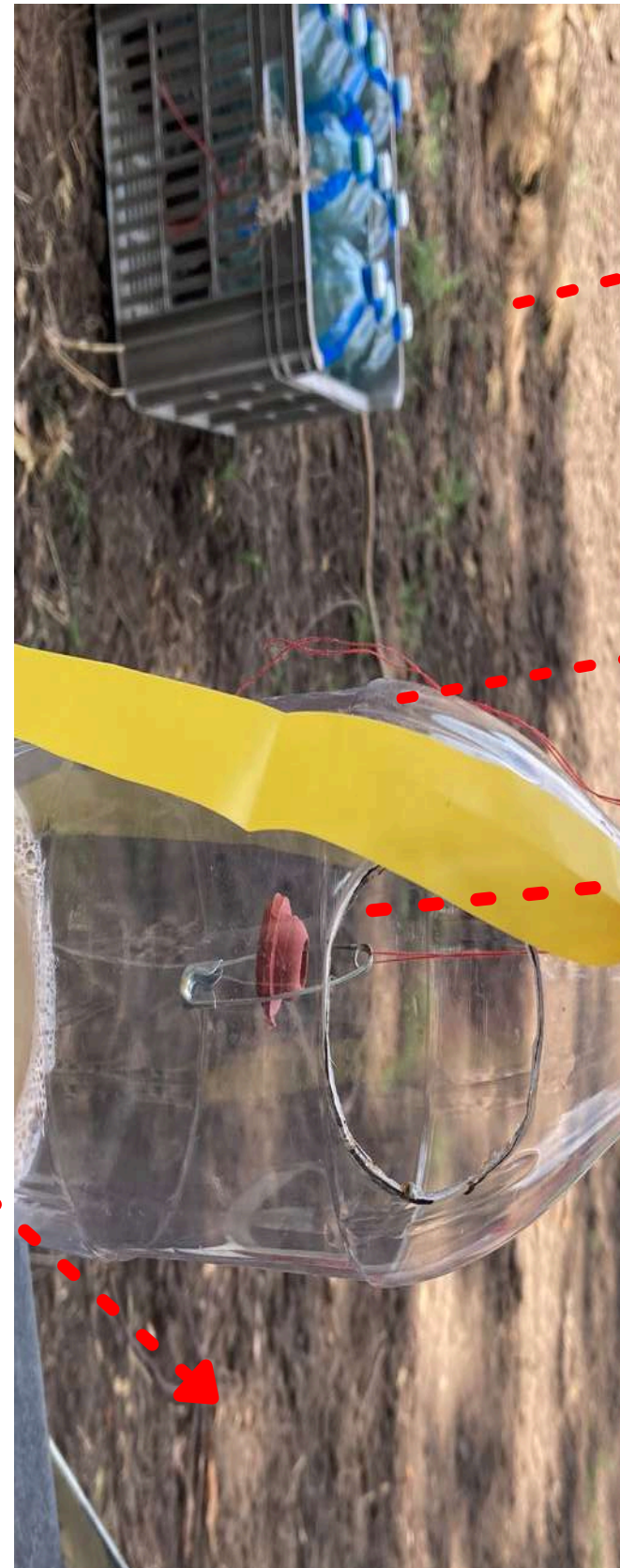
Received: 20 September 2019; Accepted: 5 October 2019; Published: 8 October 2019



QUE NOS PROPUSIMOS HACER



Vinagre
Concentración de ácido acético entre 3,5 y 4,5%



▶ Botella de refresco de 1.5 litros

▶ Orificio de entrada

▶ Emisor de caucho natural cargado con Terpenil acetato





PRIMERO: EVALUACIÓN DE LA EFECTIVIDAD

En la temporada 2021 – 2022 evaluamos 5 tratamientos:

- **Vinagre de manzana + terpenil acetato**
- **Agua**
- **Vinagre de manzana**
- **Ácido acético glacial a igual concentración que el vinagre de manzana**
- **Agua + terpenil acetato**



- Instalación en monte comercial de membrillos
- Lugar: Los Cerrillos
- 10 repeticiones por tratamiento
- evaluaciones cada 15 días



RESULTADOS DE LA EVALUACION DE LA EFECTIVIDAD DE LAS TRAMPAS PROPUESTAS

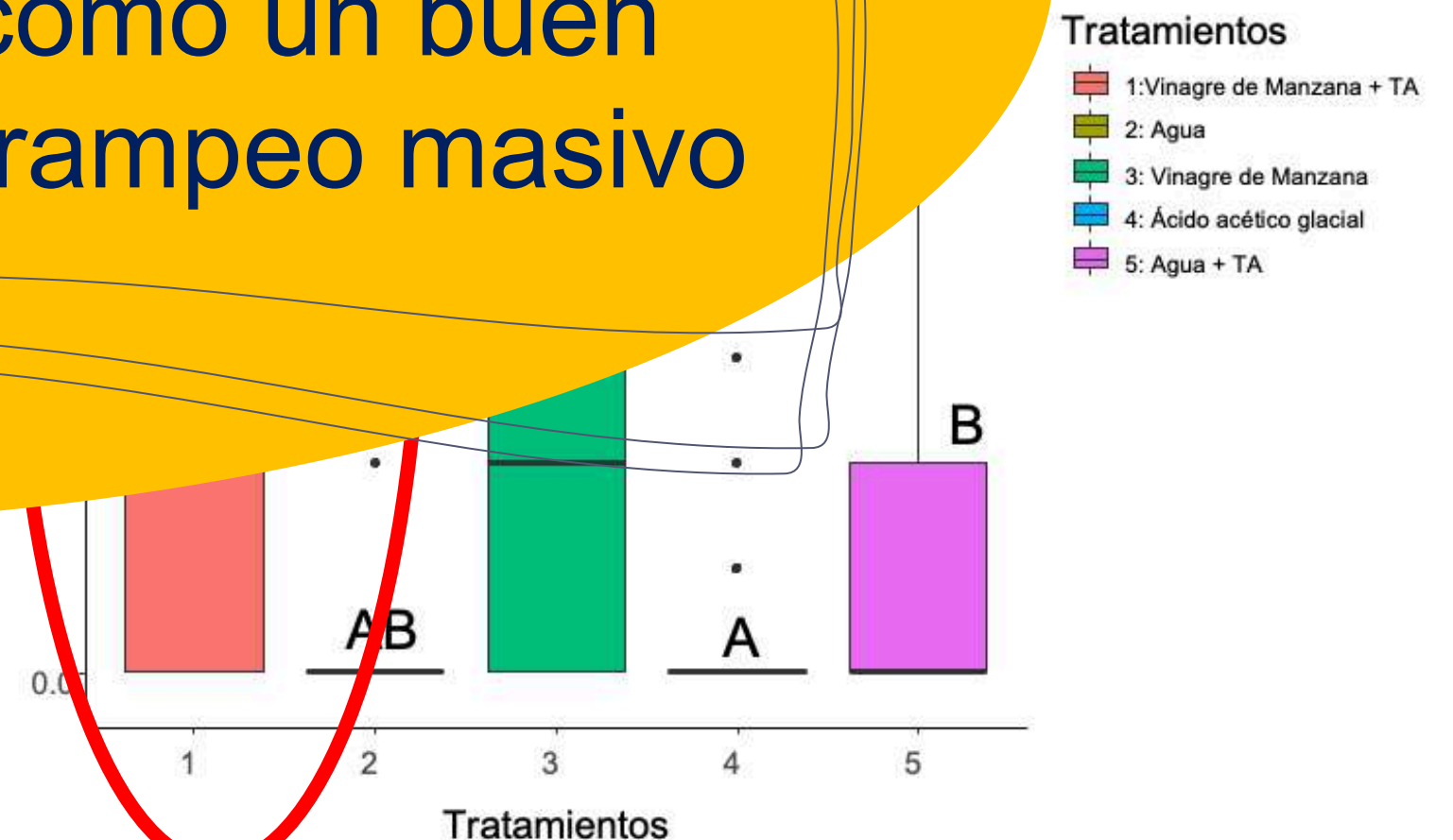


CONCLUSION

El vinagre de manzana combinado con el terpenil acetato funciona como un buen atrayente de grafolita para trampeo masivo

T1
OFM
Totales
Tot/Tra

- T2: B
- T3: B
- T4: A
- T5: B



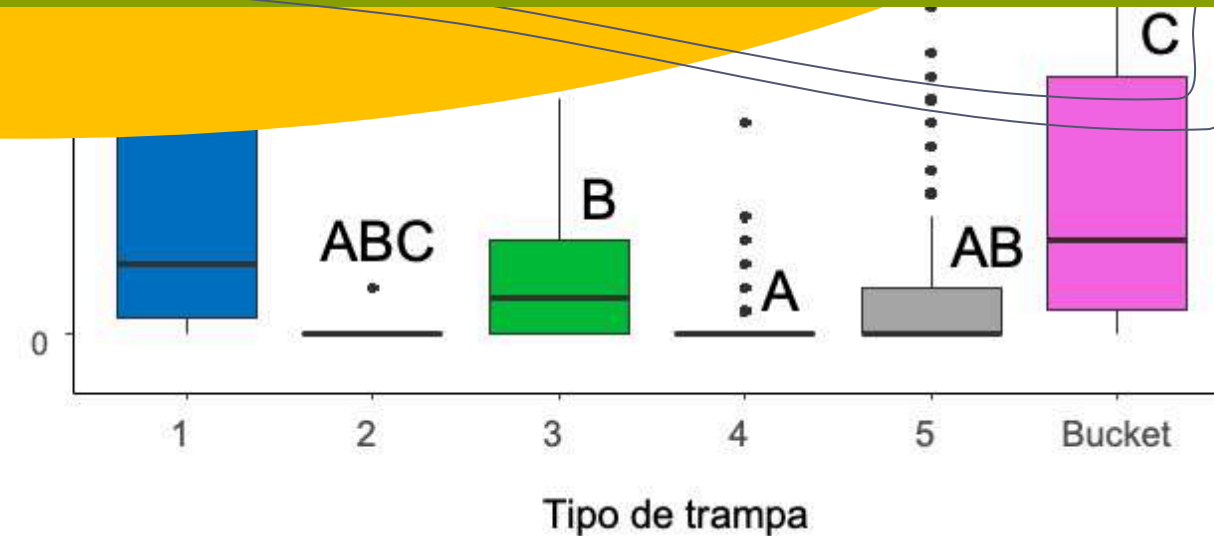


SEGUNDO: COMPARACION CONTRA UN TRAMPEO MASIVO COMERCIAL



Trampeo masivo comercial: Trampeo
OFM Combo Dual Trece Inc

CONCLUSIÓN



- 1: Vinagre de manzana + TA
- 2: Agua
- 3: Vinagre de manzana
- 4: Ácido acético glacial
- 5: Agua + TA
- Bucket + OFM Combo Dual



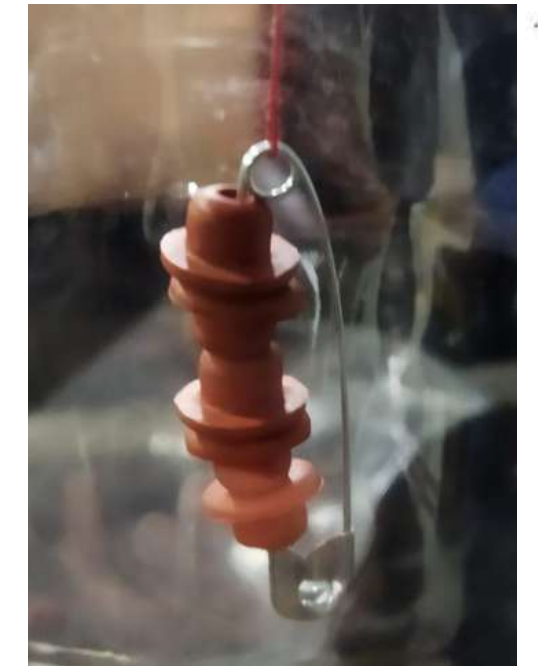
TERCERO: VALIDACION DE LA TECNOLOGIA (TEMPORADA 2022 – 2023)

- Donde: Colonia Valdense
- Cultivo: Membrilleros con historial de daño de grafolita
- Período: 15/12/2022 – 15/03/2023
- Evaluaciones: Cada 15 días



MÓDULO DEMOSTRATIVO

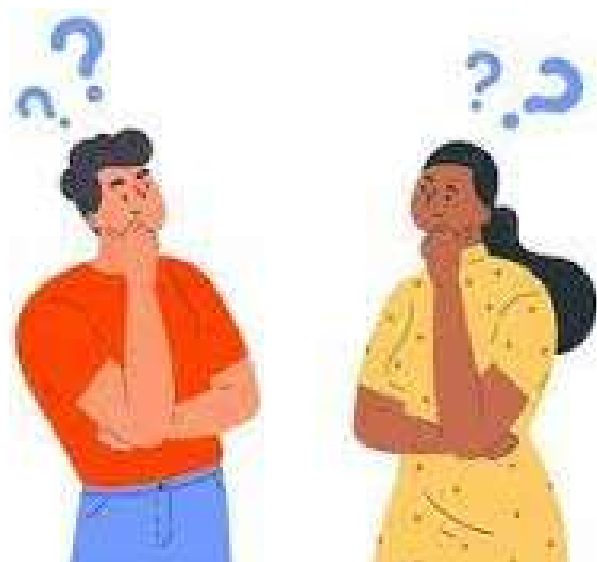
- Qué: 40 botellas/há
- Atrayente: Vinagre de manzana + terpenil acetato
- Cantidades: 600 cc de vinagre + 500 μ l de terpenil acetato
- Mantenimiento: Cada 15 días se cambiaba el vinagre y el emisor de terpenil acetato





¿QUE RESULTADOS OBTUVIMOS?

Grafolita



Fecha	Grafolita		
	Machos	Hembras	Total
05/01/2023	93	89	182
19/01/2023	16	38	54
01/02/2023	18	24	42
15/02/2023	55	309	364
01/03/2023	4	30	34
15/03/2023	63	128	191
	249	618	867

*: p value < 0.05 Chi squared



*



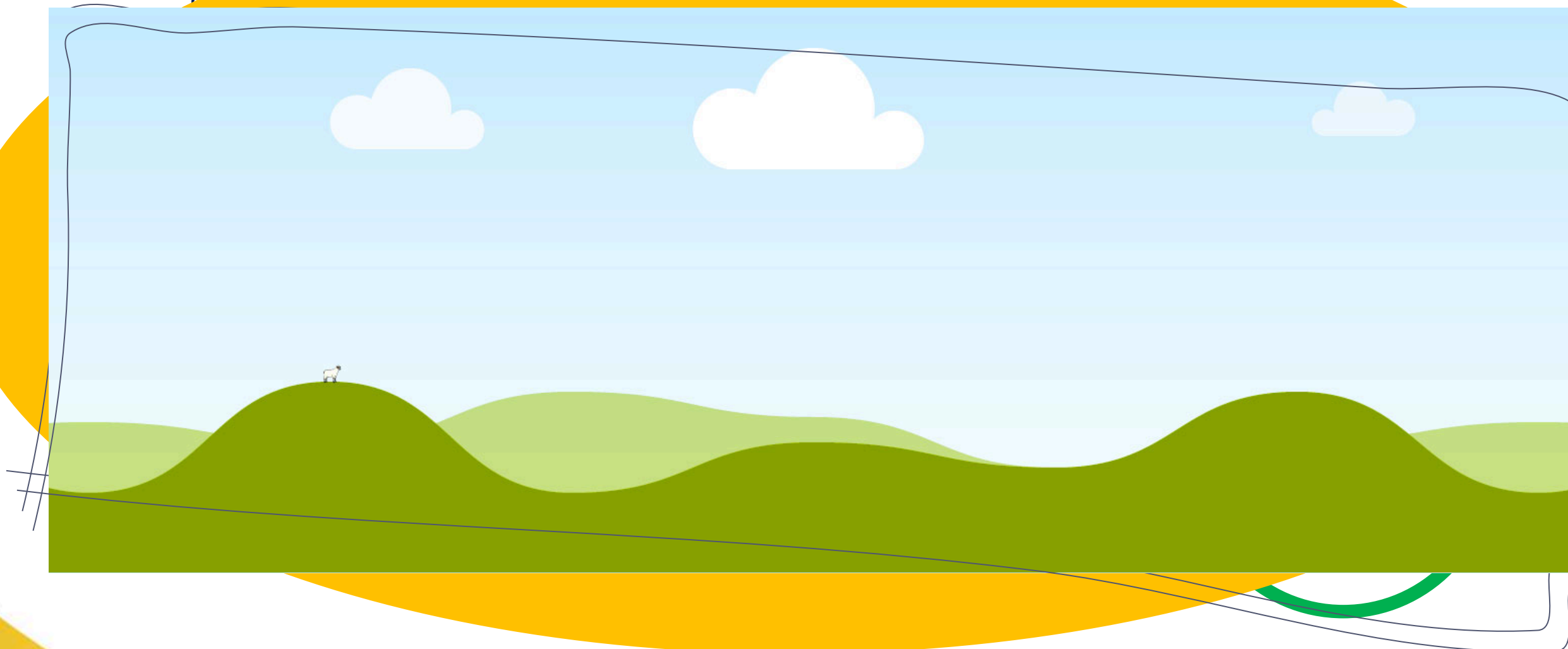
- ¿Son significativas esas capturas?



DAÑO TOTAL DE GRAFOLITA EN MEMBRILLO A LO LARGO DE 6 TEMPORADAS (2017 – 2023)



CONCLUSIÓN



Daños totales de grafolita tomado del RNFH - MGAP

GLM Quasibinomial, Tukey $p < 0.05$



¿QUE MAS OBTUVIMOS?

Drosophila suzukii

MACTOS 1341 HEIMIKAS 1778



Ceratitis capitata

MACTOS 29 HEIMIKAS 45



Taladros



EJEMPLARES 10

Argyrotaenia sphaleropa

MACTOS 6 HEIMIKAS 19

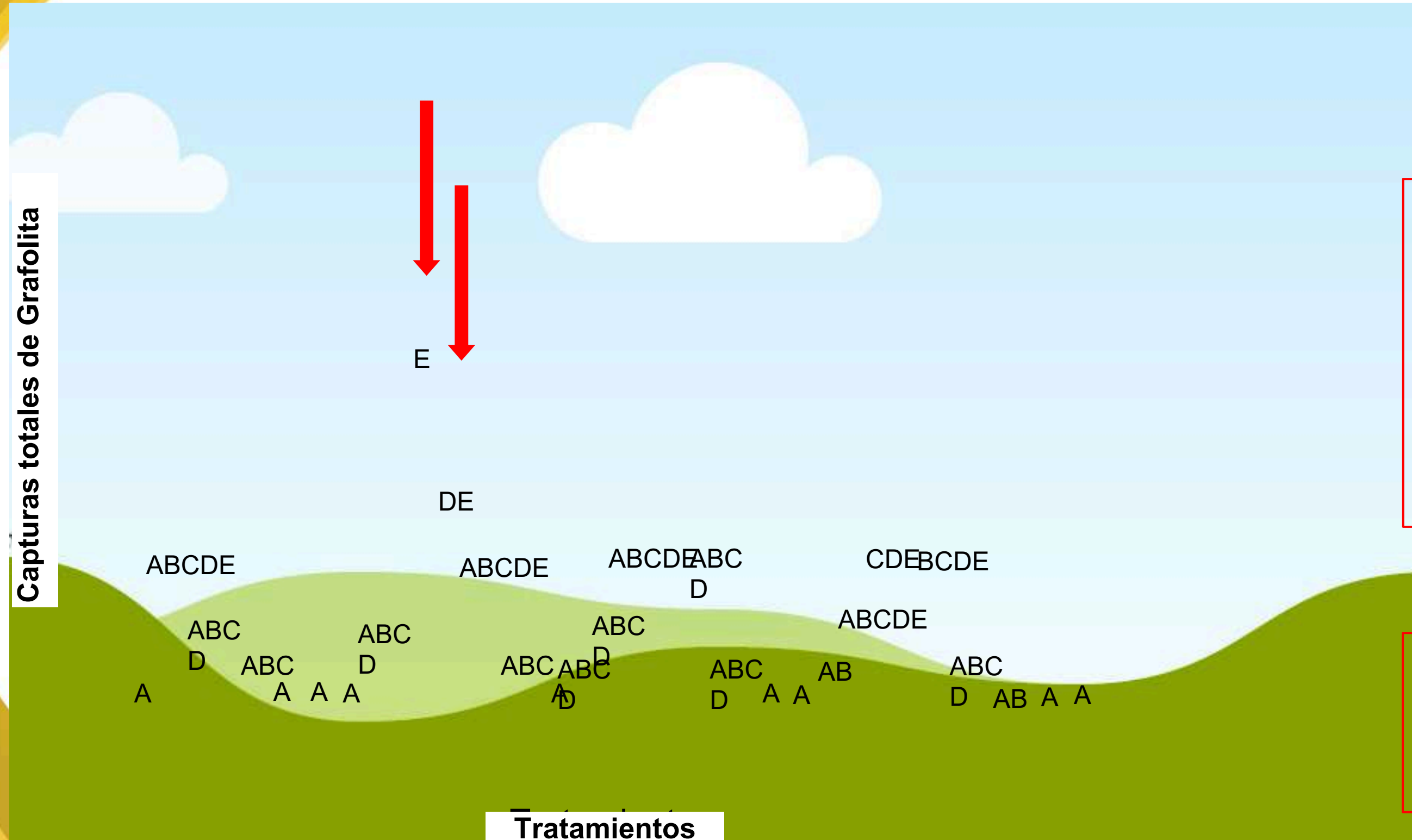


• Período: 15/12/2022 – 15/03/2023

¿CUALQUIER VINAGRE DA LO MISMO?



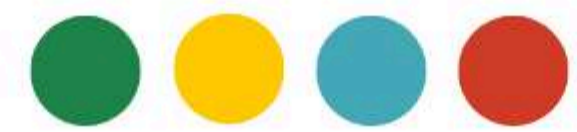
Capturas totales de Grafolita



- Vinagre comercial
- Vinagre de manzana
- Vinagre de membrillo
- Vinagre de guayabo
- Ácido acético glacial
- Agua
- Vino avinagrado



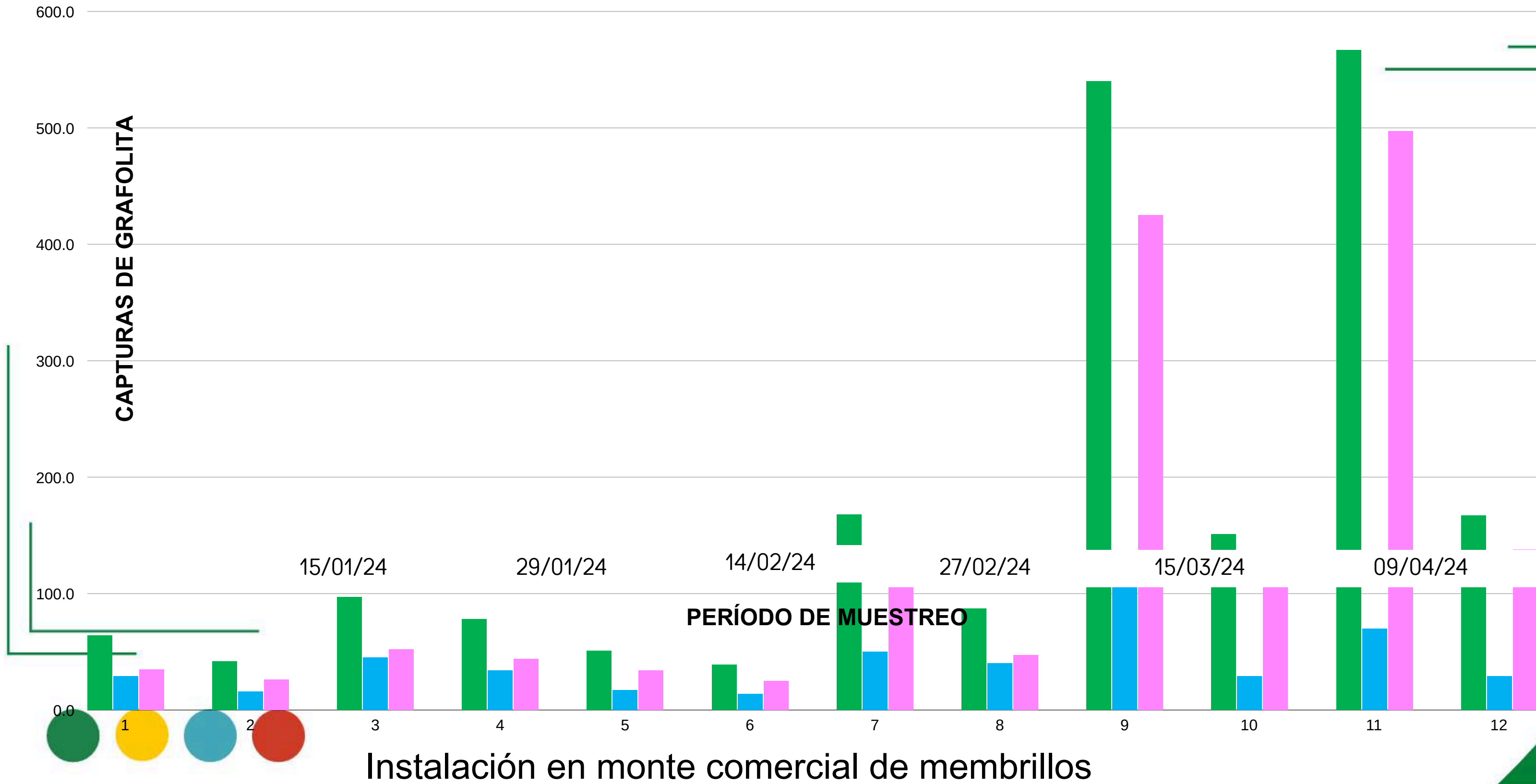
- Terpenil acetato
- Etil acetato
- Terpenil acetato + etil acetato



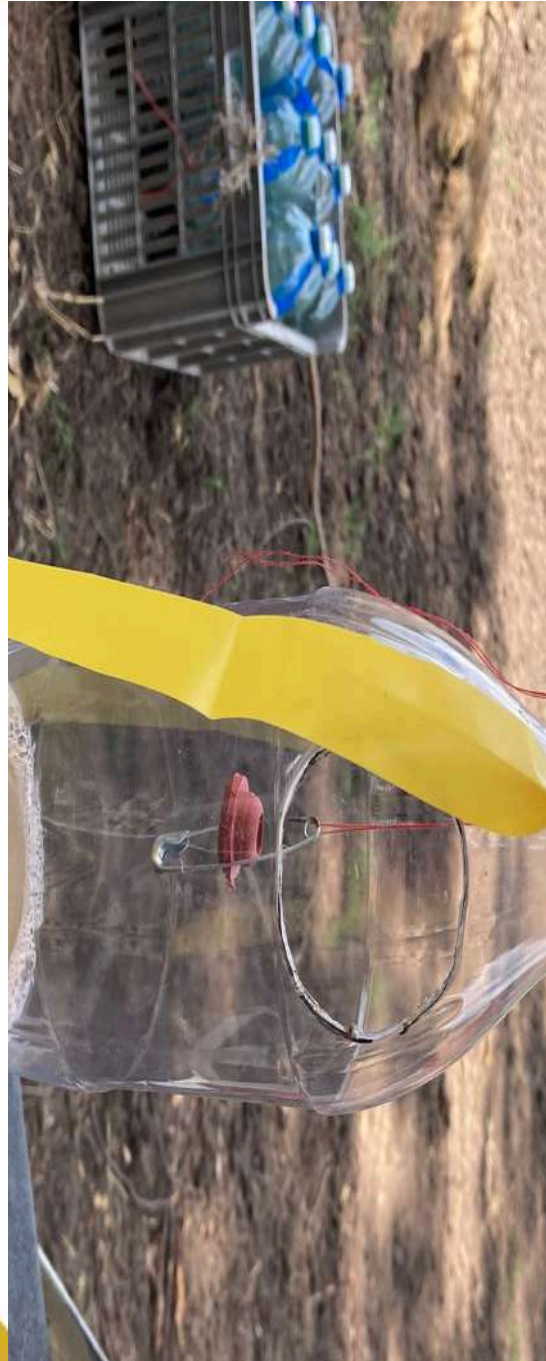


¿QUE VINAGRE ES MEJOR?

Grafolitas TOTALES Machos Hembras



CONCLUSIONES



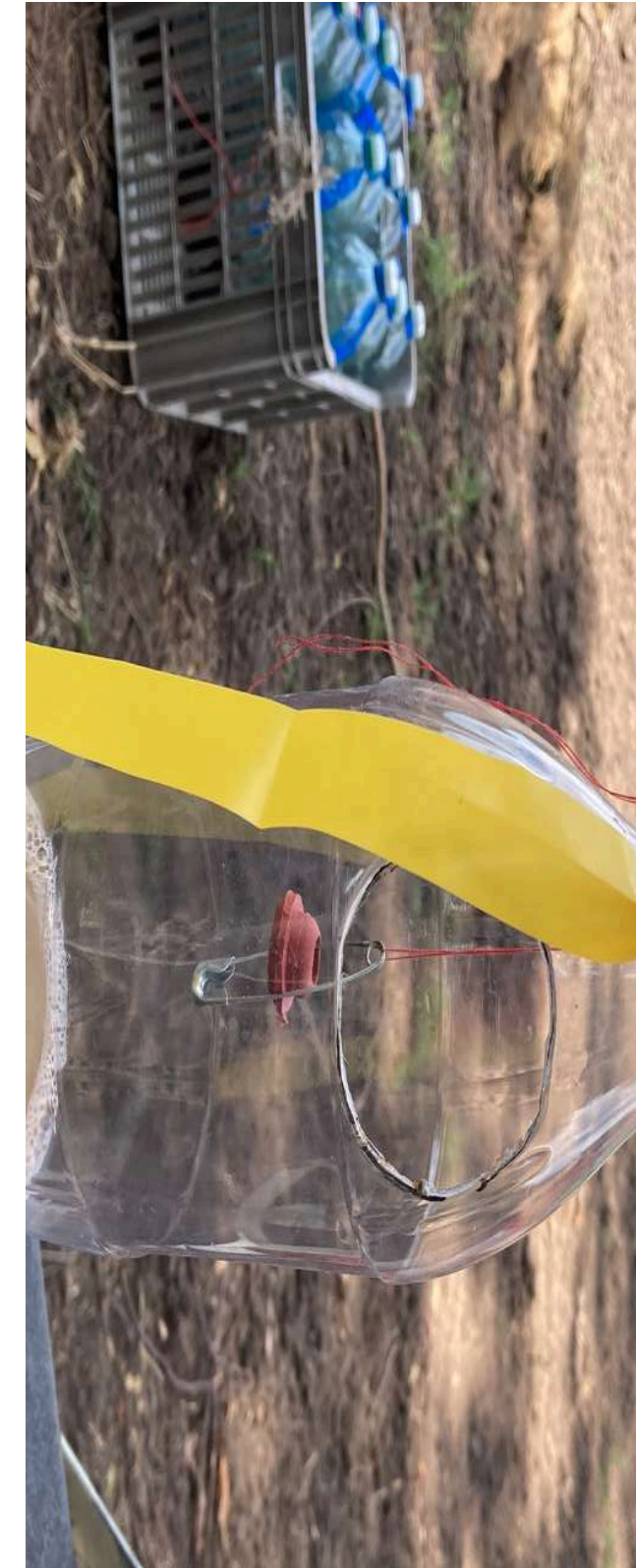
- El trampeo masivo a base de vinagre y terpenil acetato es una estrategia sustentable a tener en cuenta cuando se necesitan bajar poblaciones de insectos plaga
- Es aplicable en montes frutales bajo confusión sexual complementando la estrategia de manejo
- Permite capturar machos y hembras a la vez e incluso más de una plaga al mismo tiempo
- Colabora en el manejo de otras plagas ya sea directa o indirectamente
- Es aplicable tanto en agricultura convencional, orgánica o agroecológica





CONCLUSIONES

- Es una herramienta que permite revalorizar los residuos de cosecha y plásticos de un solo uso
- De fácil armado y mantenimiento
- Tecnología escalable y apropiable por los productores
- Se valorizan los recursos microbianos prediales
- Disminución de costos de producción
- Posible desarrollo comercial



AGRADECIMIENTOS

- UPROMEM
- SOFOVAL
- EQUIPO DE TRABAJO

- Florencia Bonjour
- Mariana Silvera
- Ruben Nuñez
- Gonzalo Fernandez
- Facundo Ibañez
- Valentina Mujica

- **INIA**

- Tecnología certificada INIA (Convocatoria CERTEC Agro 2023)
- PROYECTO DRT 2023: Implementación de tecnologías basadas en economía circular predial y de bajo impacto ambiental para mitigar e dañar de insectos plaga en frutales de pepita.



Elaboración de vinagre artesanal para captura de insectos CARTILLA N°105

Dr. Valentina Mujica*, Dr. Facundo Ibañez*
* Sistema Integral Innovación, INIA
* Sistema Integral Innovación, Agronomía INIA

¿Por qué fermentar la fruta de desarte?

Cuando se comienza una zafra con problemas de grado en fruta, necesitamos tomar acciones para luego las poblaciones de insectos y asegurarnos un mejor funcionamiento de la colifatura vegetal en la temporada. Insectos como grafolita (*Grapholita molesta*), tabaco y la mosca del vinagre (*Drosophila suzukii*) entre otros, son atraídos por los volátiles emitidos por las levaduras presentes en los vinagres artesanales, los cuales se pueden usar como atrayentes para colaborar con el control de estas plagas.



¿Cómo preparar el vinagre?

La preparación de vinagres artesanales es simple y para ello sólo necesitamos un recipiente adecuado, fruta, agua y azúcar (puede ser azúcar rubia o común). Las mejores opciones de fruta, son manzana y membrillo para atrapar principalmente plagas.

Una vez seleccionado el recipiente en el cual se va a fermentar la fruta, hay que enjuagar la fruta que se va a utilizar. Esto se hace colocando con agua para eliminar restos de tierra y suciedad ya que la fruta que utilizamos es de desarte o del suelo. Una vez limpia se deben retirar las semillas y las zonas dañadas (ya sea por insectos u hongos). Finalmente, la fruta se coloca en el recipiente con el azúcar y el agua y se cubre la boca del mismo con una tela que filtre o muselina.

El recipiente con la preparación debe almacenarse en un lugar fresco y renovar el contenido semanalmente hasta que la fruta se vaya al fondo.



INIA SOFOVAL U.PROMEM

Elaboración de trampas para trapeo masivo de grafolita en base a vinagres CARTILLA N°106

Dr. Valentina Mujica*, Dr. Facundo Ibañez*
* Sistema Integral Innovación, INIA
* Sistema Integral Innovación, Agronomía INIA

La importancia de trabajar con los recursos disponibles

Los plásticos de un solo uso son un problema importante en la gestión de residuos orgánicos, pero estos materiales pueden ser utilizados para la elaboración de trampas que se usen en el trapeo masivo de insectos plaga.

¿Cuál es el envase ideal?

Todos los envases de agua y refresco son potencialmente utilizables, pero son preferibles los de 1.5 a 2 litros debido al tamaño del orificio que es necesario hacer en los mismos.



¿Cómo perforamos los envases?

Cada botella debe tener un orificio de entre 4 a 5 cm de diámetro. La perforación se puede hacer con una tijera, un soldador o sacabocado caliente.



INIA SOFOVAL U.PROMEM

Trapeo masivo de grafolita en base a vinagres y volátiles de fruta CARTILLA N°107

Dr. Valentina Mujica*, Dr. Facundo Ibañez*
* Sistema Integral Innovación, INIA
* Sistema Integral Innovación, Agronomía INIA

La importancia de trabajar con lo que hay

Los restos de cosecha y los plásticos de un solo uso son un problema importante en el manejo de residuos agrícolas. Sin embargo, estos materiales pueden ser reutilizados para la elaboración de vinagres y trampas que se usen en el trapeo masivo de insectos plaga, entendiendo así su ciclo de vida y reutilizabilidad.

¿En qué momento colocarla?

Las trampas pueden colocarse a partir de fines de invierno, ya que es cuando se registra la mayor cantidad de grafolitas antes de la superposición de generaciones.

¿Cuántas trampas colocamos?

El número de trampas a colocar para lograr un descenso de la población es de 40 por hectárea.

¿En qué lugar del árbol las colgamos?

Como se trata de trampas alimenticias la altura de colocación no influye, pero sí la zona dentro del árbol. Lo ideal es colocarlas donde estén sombreadas al mayor tiempo.

Mantenimiento

Las trampas una vez listas pueden permanecer en el campo por 15 a 20 días. Luego de este tiempo hay que renovar el vinagre y el emisor de feromona.

La implementación de esta tecnología ofrece una solución integral para el control de plagas en la fruticultura.



INIA SOFOVAL U.PROMEM





IV CONGRESO IBEROAMERICANO DE INGENIERÍA DE LOS ALIMENTOS

MUCHAS GRACIAS!

VALENTINA MUJICA - Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria 

Organiza:

