



# INSTITUTO TECNOLÓGICO NACIONAL DE MEXICO CAMPUS ZITACUARO

---



## **“Amenazas invisibles en la producción de zarzamoras: estrategias de muestreo y manejo de *Trips* sp. y ácaros”**

**Dr. Santos Díaz Martínez**  
**diaz.santos@colpos.mx**

# CONTENIDO

## PLAGAS

- **Trips sp.**
- **Ácaro de dos manchas** (*Tetranychus urticae*)
- **Ácaro blanco** (*Polyphagotarsonemus latus*)
- **Ácaro rojo** (*Brevipalpus yothersi*)
- **Ácaro** (*Acalitus essigi*)
- **Ácaro** (*Acalitus orthomera*)
- **Ácaro café** (*Diptacus rubusculum*)
- **Ácaro amarillo** (*Aculus schlechtendali*)

## ENFERMEDADES

- **Muerte descendente**  
*Neopestalotiopsis rosae* y  
*Neopestalotiopsis sp.*

## ORGANISMOS BENÉFICOS

- **Bacteria benéfica** *Bacillus sp.*
- **Hongo benéfica** *Sarocladium terricola*
- **Diversidad de enemigos naturales**

# Muestreo en las variedades de *Rubus* sp.

## VARIETADES

1. Tupy
2. X00I
3. Erandy

## MUESTRAS

5/ Plantas/  
variedad/mes

## ESTRUCTURAS ANATÓMICAS DE LA PLANTA

1	YV	YEMA VEGETATIVA
2	YF	YEMA DE FRUCTIFICACION
3	PEC	PECIOLO
4	UNF	UNION FOLIAR
5	BH	BASE DE FOLIOLO
6	ENVH	ENVES DE LA HOJA
7	ESTVEG	ESTIPULA VEGETATIVA
8	ESTFRUCT	ESTIPULA DE FRUTOS
9	PED	PEDUNCULO
10	RECEPT	RECEPTACULO
11	SEP	SEPALO
12	FRUTCOSECH	FRUTO COSECHADO
13	FRUTMAD	FRUTA MADURA
14	FRUTVERD	FRUTO VERDE
15	BOTFL	ESTIPULA VEGETATIVA
16	FLOR	FLOR
17	YA	YEMA APICAL

**Ácaro blanco**  
*Acalitus essigi*

**Ácaro crema**  
*Acalitus orthomera*

**Ácaro café**  
*Diptacus rubuscolum*

**Ácaro amarillo**  
*Acuslus Schlechtendali*

14 mese de estudio  
Mayo 2022 a junio 2023



# PLAGAS SECUNDARIAS EN LA PRODUCCIÓN DE ZARZAMORA



Mosca blanca (*Trialeurodes* sp.)



Frailesillo (*Macrodactylus* spp.)



Pulgón verde (*Aphis* sp.)



Mayate (*Euphoria* sp)



Mayate (*Liocola himalaya*)



*Trips* sp.

# PLAGAS DE IMPORTANCIA ECONÓMICA EN LA ZARZAMORA



1. *Drosophila suzukii*



2. *Zaprionus indianus*

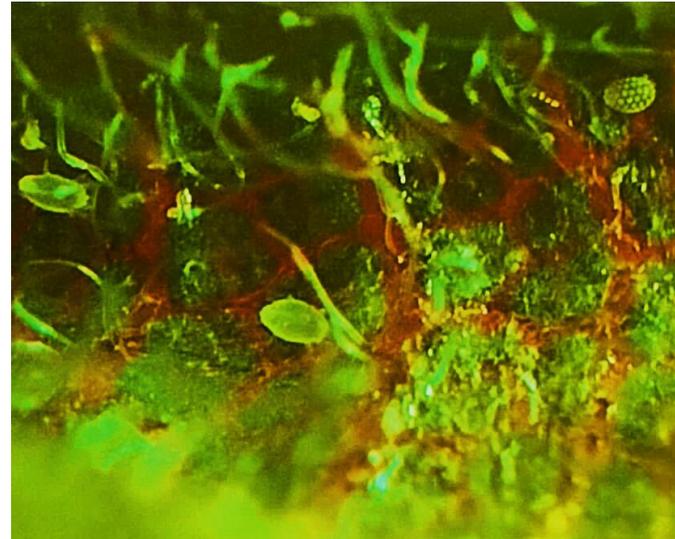
## Moscas de las frutas

# Ácaros plaga



Ácaro rojo o ácaro de dos manchas  
*Tetranychus urticae*

Hospederos: Más de 1200 especies  
Huevos: de 3 a 5 por día  
Vive: entre 35 y 50 días  
Especies descritos: 147



El ácaro blanco  
*(Polyphagotarsonemus latus)*

Hospederos: 60 familias  
Huevos: 7 diarios  
Vive: entre 9 a 12 días



Ácaros eriofidos (*Acalitus essigi* y *Acalitus orthomera*)

Hospederos: muchas familias de plantas  
Huevos: 3 diarios  
Vive: entre **6 a 14 días**  
Especies de ácaros: más de 3600

# PRINCIPALES ENFERMEDADES EN ZARZAMORAS

Enfermedad	Hongo fitopatógeno	Referencia
Cenicilla	<i>Sphaerotheca macularis</i>	Rebollar-Alviter <i>et al.</i> , 2008
Marhitez por Fusarium	<i>Fusarium oxysporum</i>	Gordon <i>et al.</i> , 2016
Mildiu veloso	<i>Peronospora sparsa</i>	Rebollar, 2011
Moho gris	<i>Botrytis cinerea</i>	Terrones-Salgado <i>et al.</i> , 2019
Pudrición de la raíz	<i>Phytophthora spp.</i>	Gigot <i>et al.</i> , 2013
Roya	<i>Kuehneola uredinis</i>	De la Tejera <i>et al.</i> , 2004
Anthraxnose	<i>Colletotrichum gloeosporioides</i>	Garay-Serrano <i>et al.</i> , 2021

**Muerte descendente: *Neopestalotiosis sp.***

# PRINCIPALES ENFERMEDADES

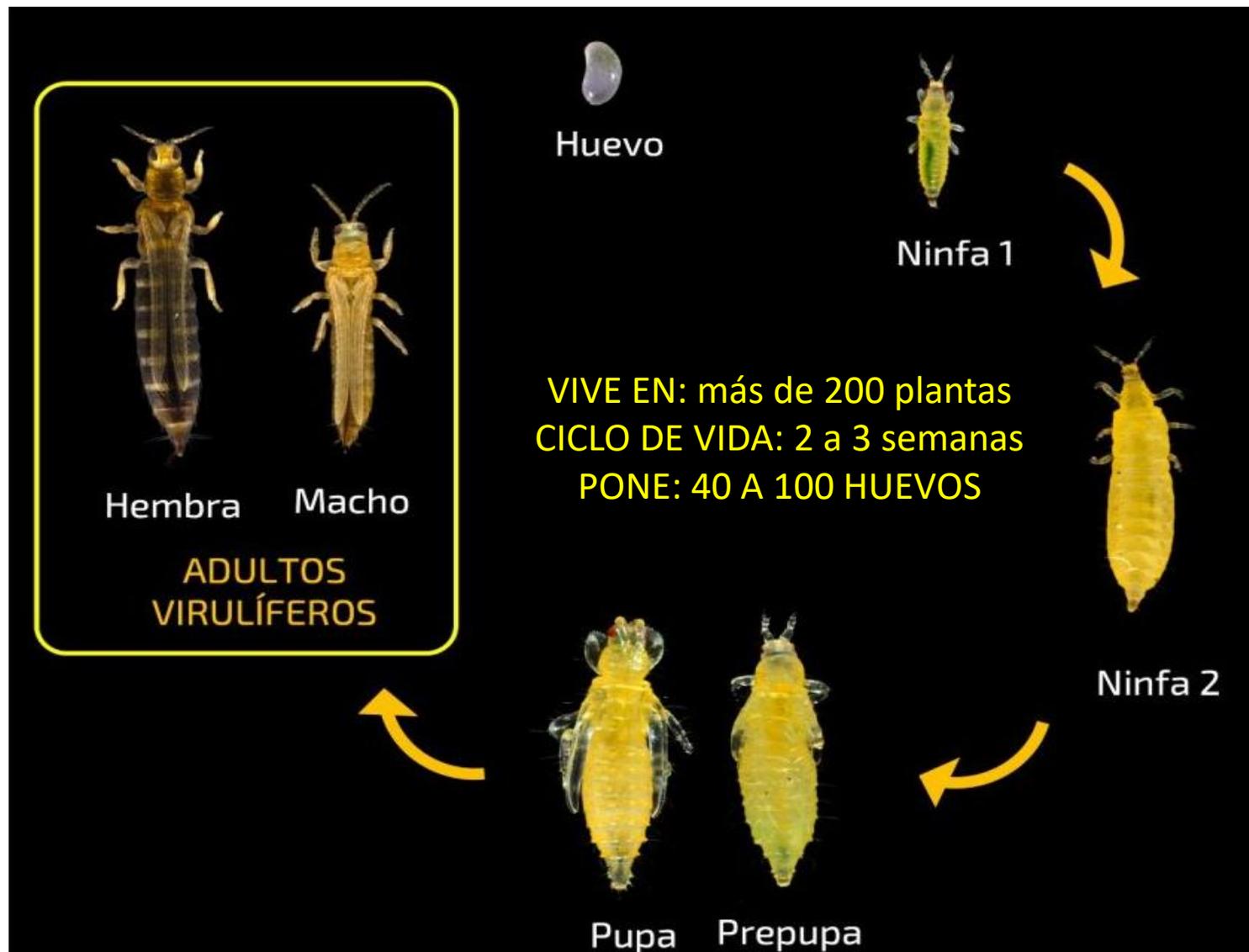
## 1. *Fusarium oxysporum*



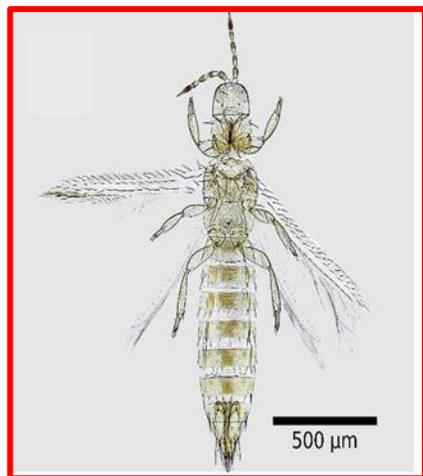
## 2. *Neopestalotiopsis* sp.



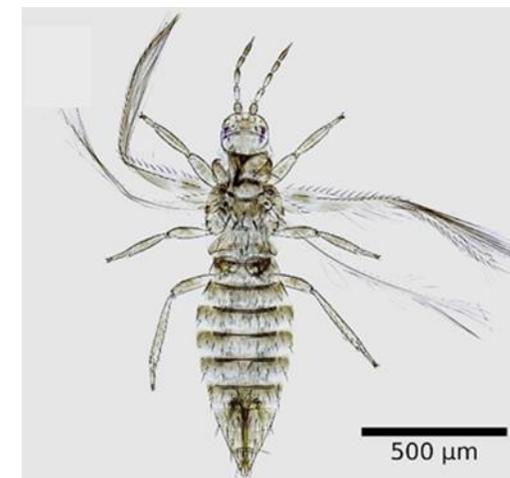
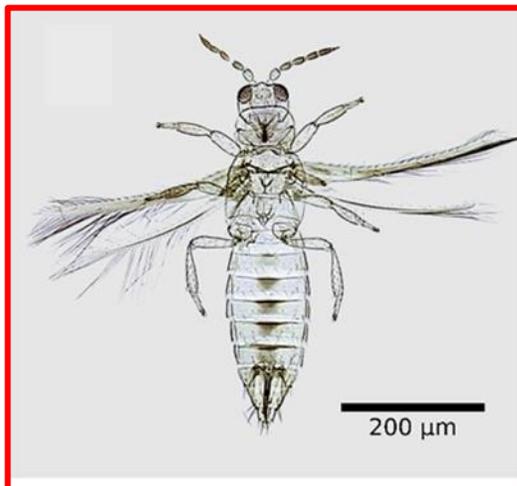
# CICLO BIOLÓGICOS TRIPS



# Especies de trips asociados a zarzamoras



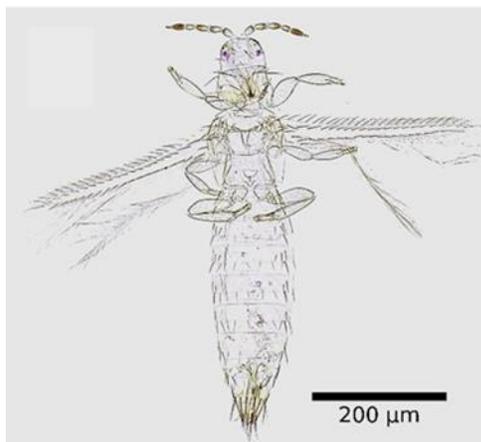
Más abundantes  
y en conjunto  
representan el  
96% del material  
recolectado



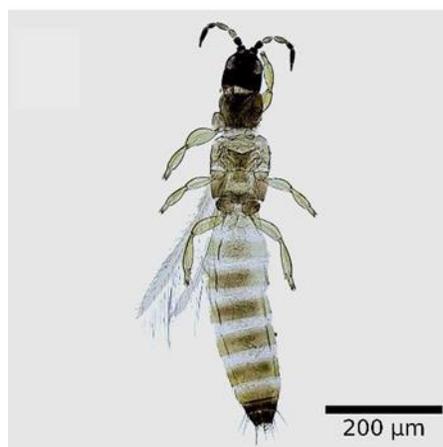
*Frankliniella occidentalis*  
Preferencia var.: Laurita y Elvira

*Scirtothrips dorsalis*  
Preferencia var.: Dasha y Arana

*Neohydatothrips gracilipes*  
Preferencia var.: Dasha y Laurita



*Frankliniella bruneri*  
ocasional



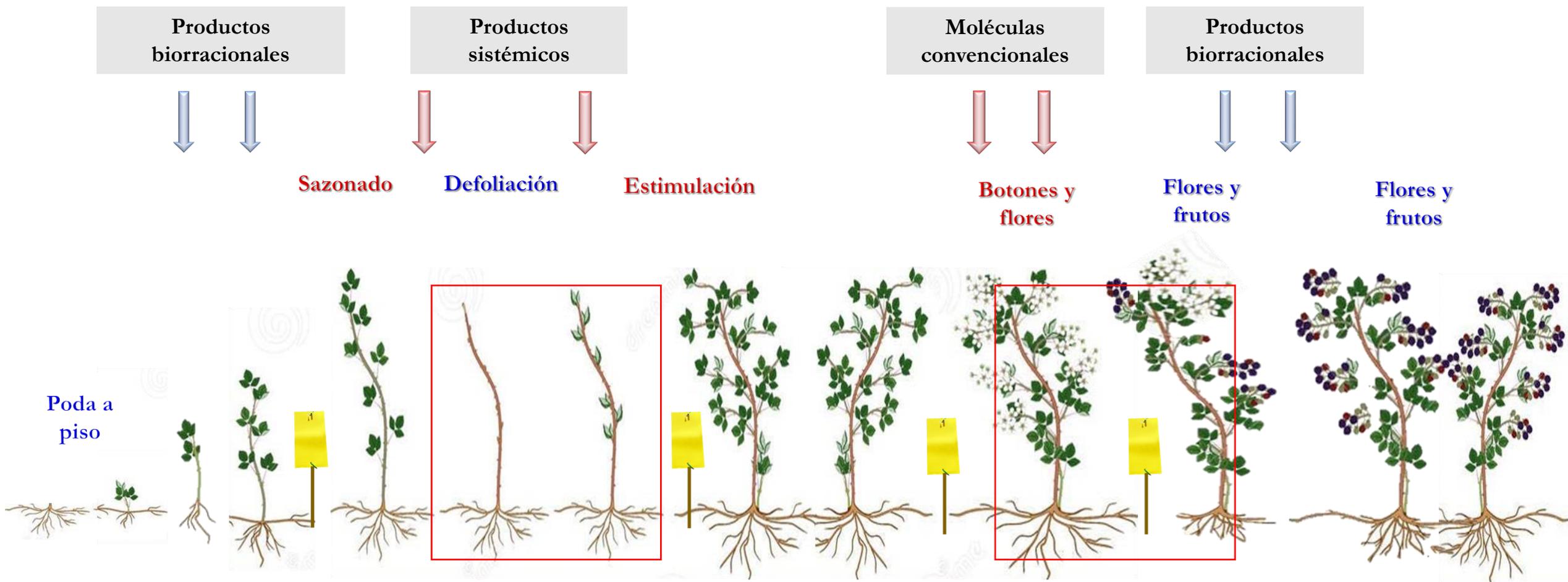
*Plesiothrips ayarsi*  
ocasional



*Frankliniella minuta*  
ocasional



# HABITOS DE TRIPS Y PROPUESTA PARA SU MANEJO

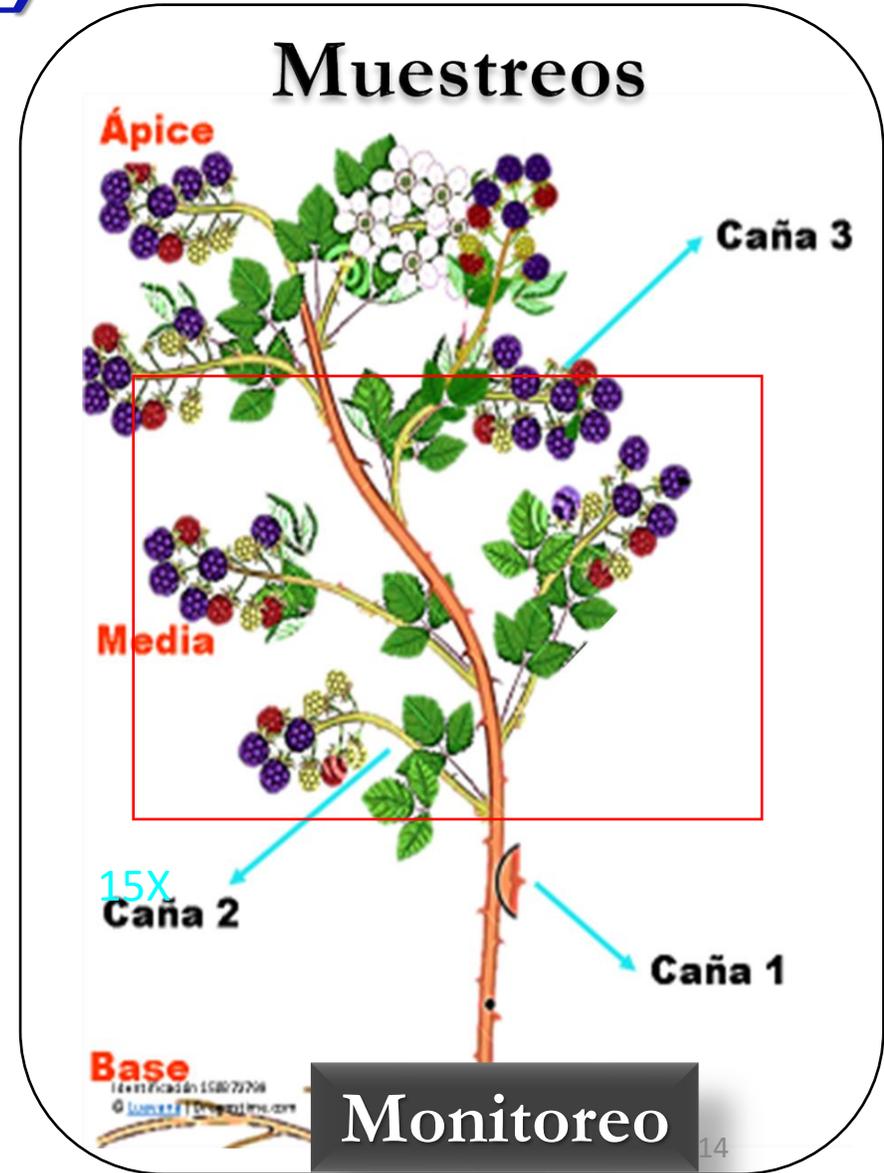
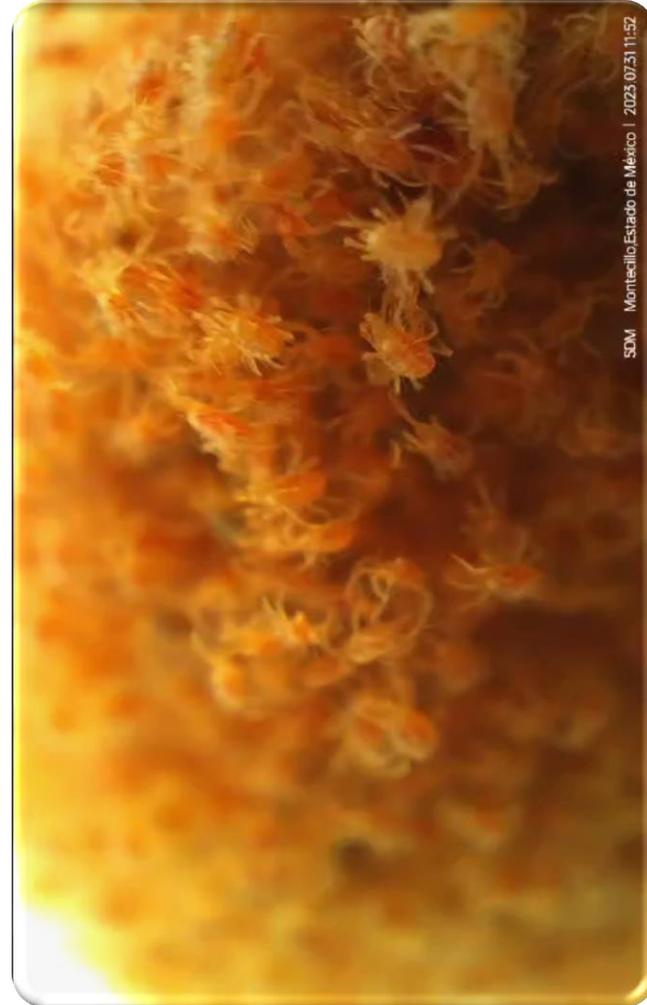


Ciclo fenológico del cultivo de Erandy

# Productos para el manejo de trips sp. plaga

	INGREDIENTE ACTIVO (I.A.)	NOMBRE COMERCIAL	GRUPO TOXICOLÓGICO	ACCIÓN	DAÑO	APLICACIÓN
1	Argemonina, Berberina,	Bio-Die	Desconocido	Contacto e ingestión	Efecto tóxico	Preventivo
2	Extracto de canela	Progranic-CinnAcar	Desconocido	Inhalación, Contacto, ingestión	Desconocido	Preventivo
3	Concentrado de ajo	Mix Protectivee-A Capsikron	<i>Allium sativum</i>	Contacto, derribe y repelente	Huevecillos, ninfas y adultos	Preventivo
4	Extracto de Neem y ajo	Spinova	<i>Neem y Allium</i>	Contacto y Repelente	Desconocido	Preventivo
5	Tiametoxam	Actara	Neonicotinoide	Contacto y <b>SISTÉMICO</b>	Actúa en el sistema nervioso	Curativo
6	Entrust SC	Spinosad	Spinosines	Contacto e ingestion	Actúa sistema nervioso central	Curativo
7	Spinetoram	Exalt	Palgus Spinosines	Ingestión, Contacto y Traslaminar.	Actúa sobre los receptores nicotínicos de la acetilcolina	Curativo
8	Zeta-cipermetrina	Mustang Max	Piretroide	Contacto e ingestión	Altera impulsos nerviosos/Parálisis	Curativo
9	Unikum	Tiametoxam	Neonicotinoide	Contacto y <b>SISTÉMICO</b>	Estomacal y Sistema nervioso	Curativo

# Ácaro rojo o, ácaro de dos manchas (*Tetranychus urticae*)



# PROPUESTA PARA SU MANEJO DEL ÁCARO DE DOS MANCHAS

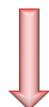


Productos  
biorracionales



**PODA A PISO O  
PLANTACIÓN  
NUEVA**  
Abril o mayo

Productos  
convencionales



**DESARROLLO  
VEGETATIVO**  
Julio

Productos  
convencionales



**DESARROLLO  
VEGETATIVO**  
Agosto, sep, oct.

Productos  
biorracionales



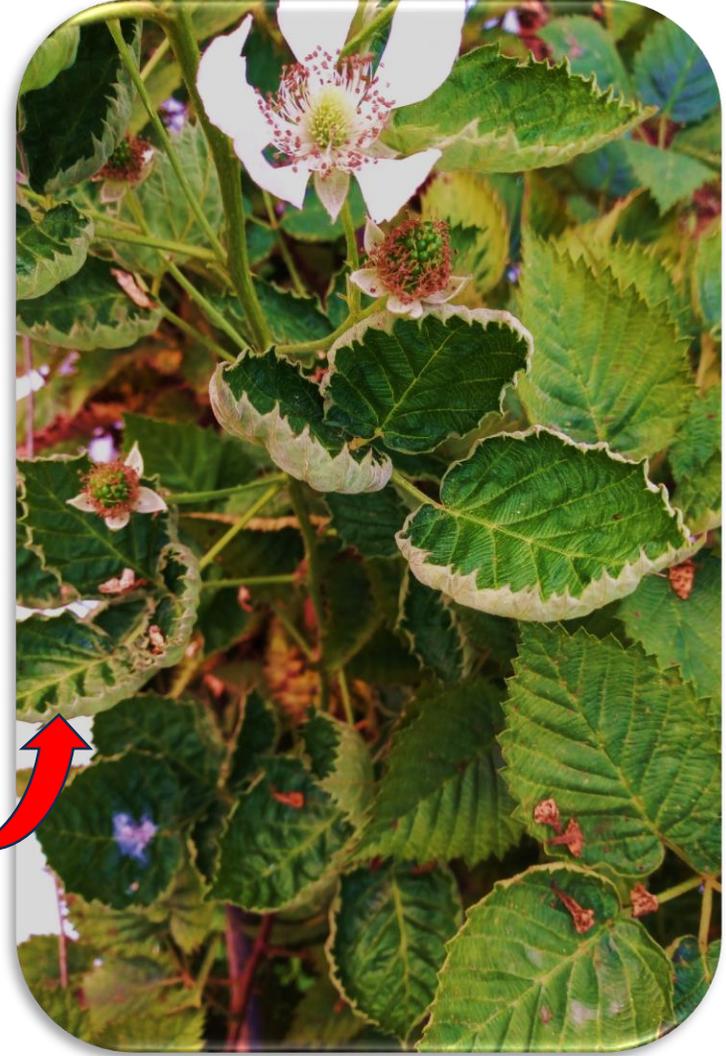
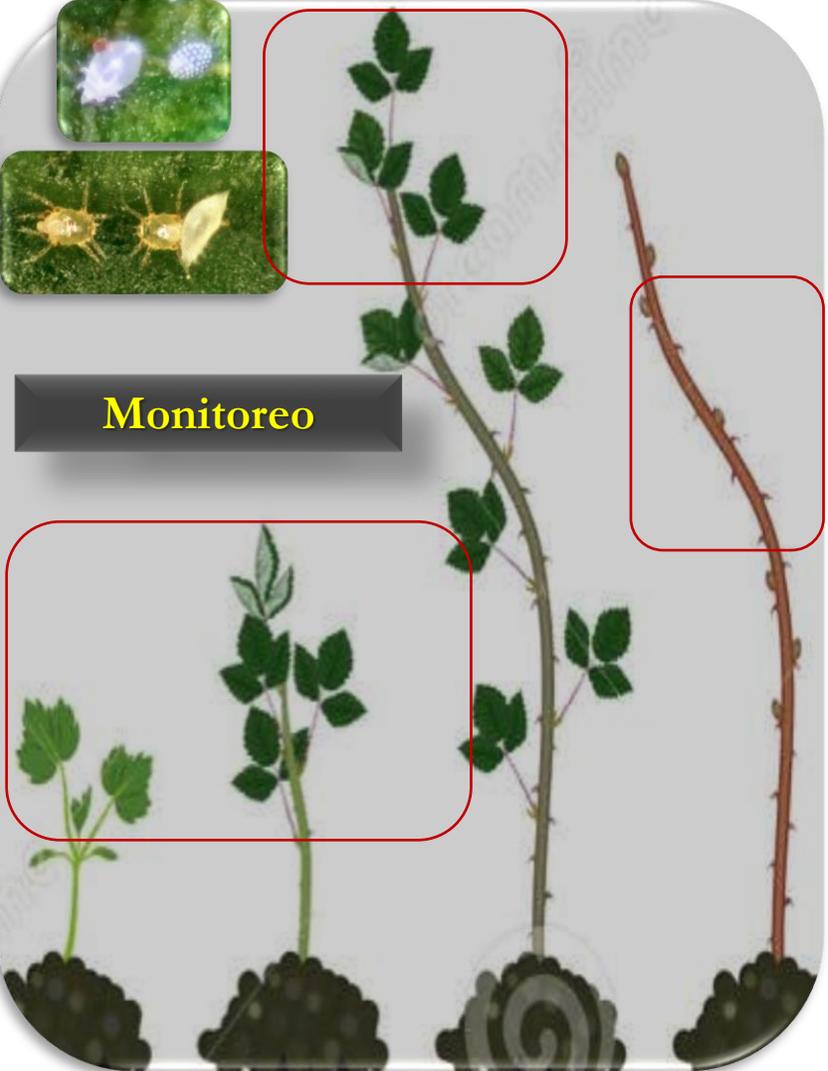
**FRUCTIFICACIÓN**  
Nov, dic, ene, feb,  
marzo



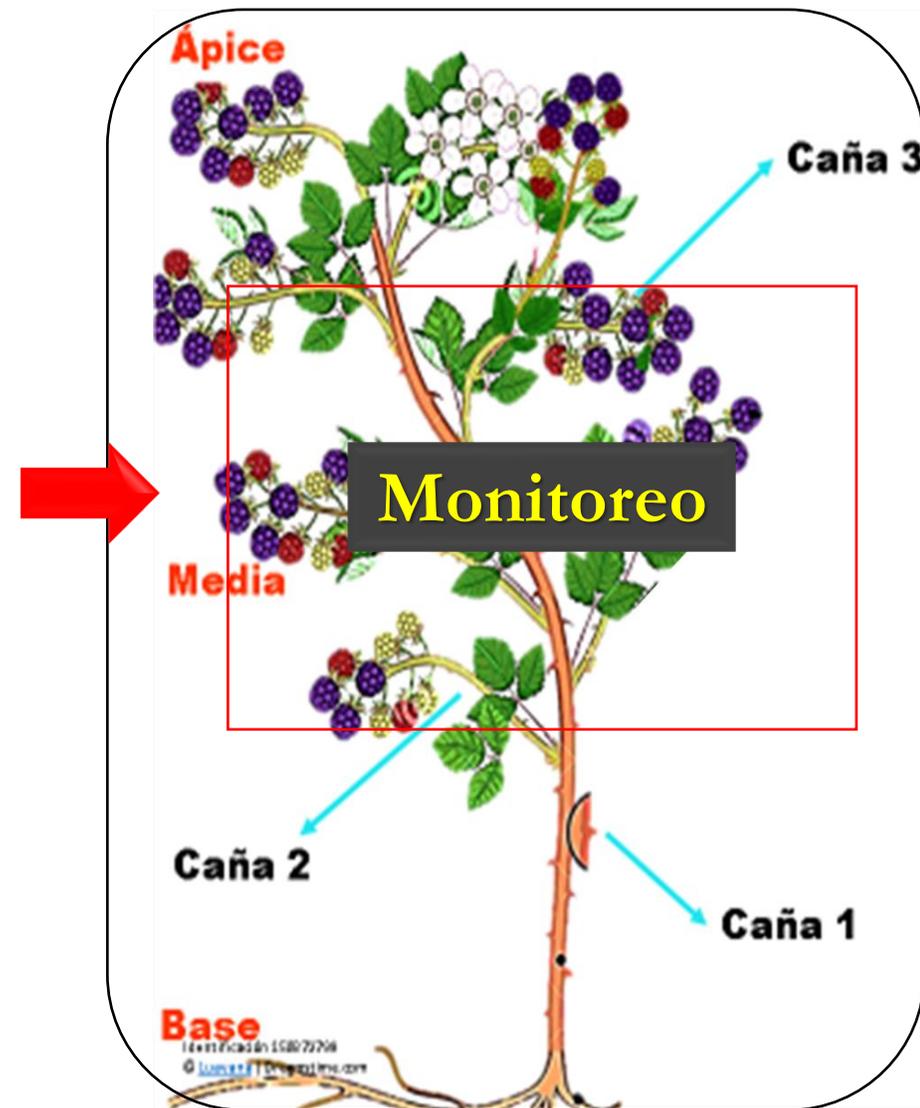
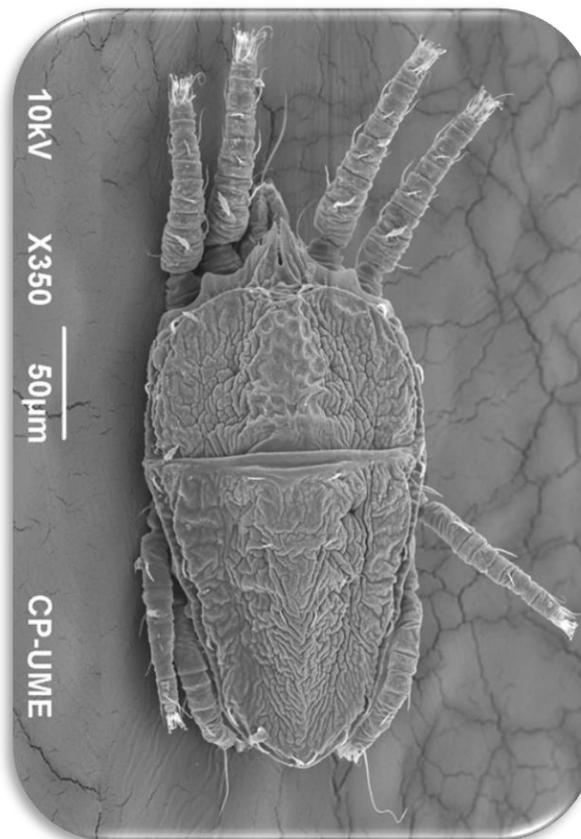
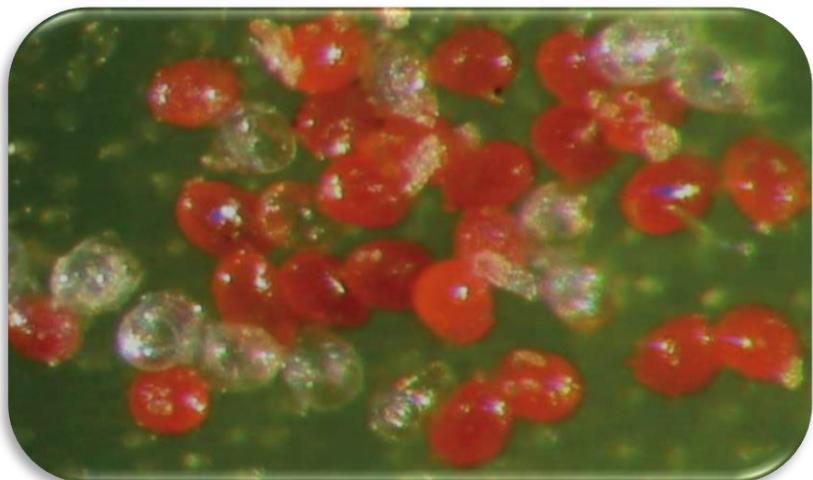
**FIN DE CICLO  
PRODUCTIVO**



# MUESTREO DEL ACARO BLANCO Y PROPUESTA PARA SU MANEJO



# FALSA ARAÑA ROJA - PROPUESTA PARA SU MANEJO



# FALSAS ARÑA ROJA

## *Brevipalpus yothersi* y *Brevipalpus californicus*



USDA

DIRECCIÓN GENERAL DE SANIDAD VEGETAL  
DIRECCIÓN DEL CENTRO NACIONAL DE REFERENCIA FITOSANITARIA



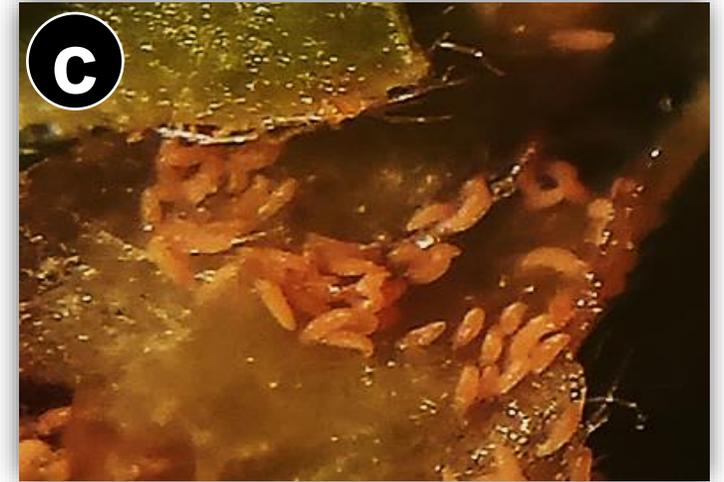
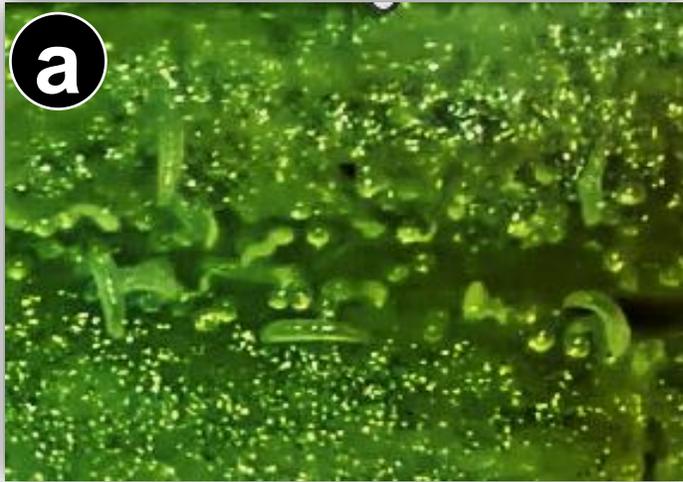
**Figura 4.** Síntomas provocados por *Citrus leprosis virus* en hojas, ramas y frutos de naranja dulce (*C. sinensis*) en el sureste mexicano. Créditos: SENASICA, s/a.

# Productos para el manejo de ácaros plaga

	INGREDIENTE ACTIVO (I.A.)	NOMBRE COMERCIAL	GRUPO TOXICOLÓGICO	MODO DE ACCIÓN	DAÑO	APLICACIÓN
1	Abamectina+Bifentrina	Gatillo	Piretroide	Contacto, translaminar	Ingestión	Preventivo
2	Piretrina natural	Pirekrone	Piretrina	Contacto	Parálisis del sistema nervioso	Preventivo
3	Extracto de canela	Progranic-CinnAcar	Desconocido	Inhalación, Contacto, ingestión	Desconocido	Preventivo
4	Extracto de aceite de Neem	Progranic nimicide 80	Neem	Contacto repelencia	Retarda o inhibe su alimentación	Preventivo
5	Monolaurato de propilenguicol	Acaritouch	Ésteres de ácidos grasos	Contacto	Bloqueo de los espiráculos	Supresivo
6	Fenpyroximate	Avolant	Pirazoles	Contacto, ingestión	Inhibiendo el transporte mitocondrial	Curativo
7	Sales potásicas de ácidos grasos	Impide	Ácidos grasos	Contacto	Muerte por deshidratación.	Curativo
8	Hexitiazox	Savey 50 SD	Carboxamida	Contacto directo y residual	Acaricida-Ovicida, interrumpe el ciclo biológico	Curativo
9	Bifentrina	Talstar 100 CE	Piretroide	Contacto e ingestión	Impulsos nerviosos, parálisis	Curativo
10	Abamectina (avermectina)	Thor 3.6 EW	Avemectina	Contacto, ingestión y translaminar.	Estimula la liberación presináptica, paraliza	Curativo
11	Sales potásicas de ácidos grasos.	Ultralux S.	Sales potásicos	Contacto	Disuelve la cera del integumento, rompe la cutícula	Curativo

# IDENTIFICACIÓN ÁCAROS ERIOFIDOS

## Sedentarios



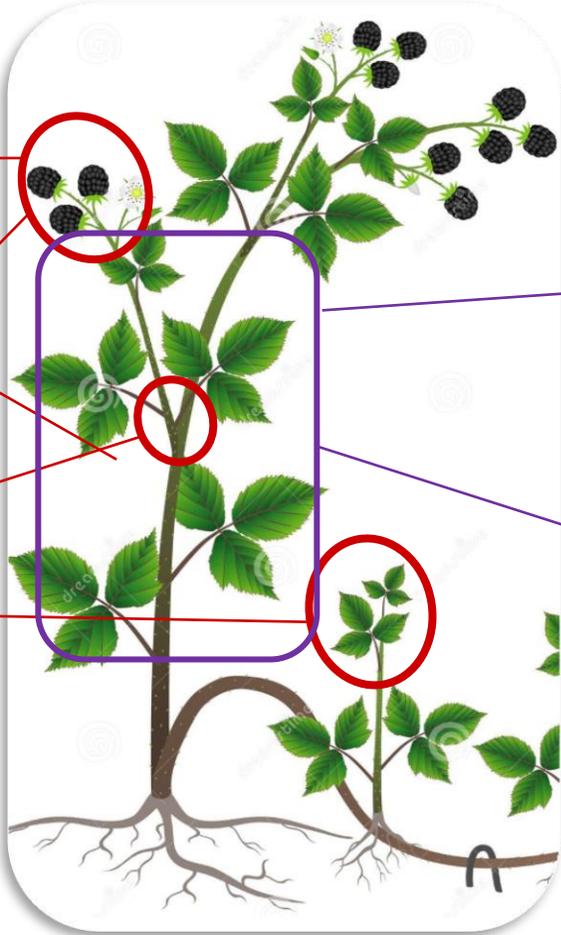
## Errantes



# Identificación ácaros eriofidos

## 1. Sedentarios

## 2. Errantes



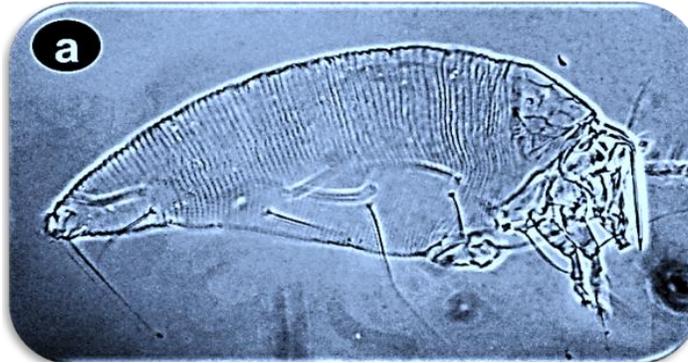
Eriofideo café



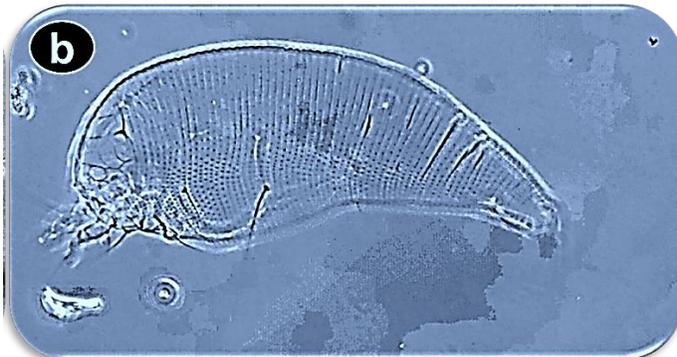
Eriofideo amarillo

# Identificación de ácaros de la superfamilia Eriophyoidea mediante montaje entre laminillas

Errantes

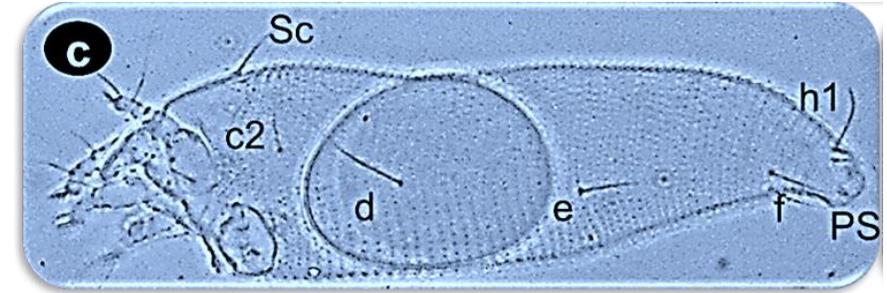


**Acaro Café: *Diptacus rubusolum***  
Trinidad, Duarte & Navia (Eriophyoidea: Diptilomiopidae)

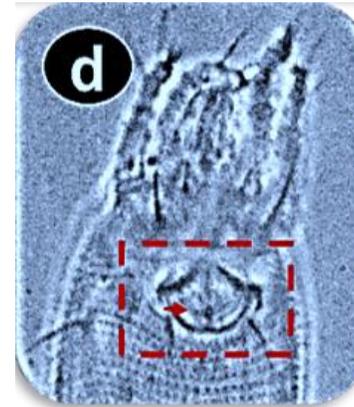


**Ácaro amarillo: *Aculus schlehtendali***  
(Nalepa)(Acarina: Eriophyidae)

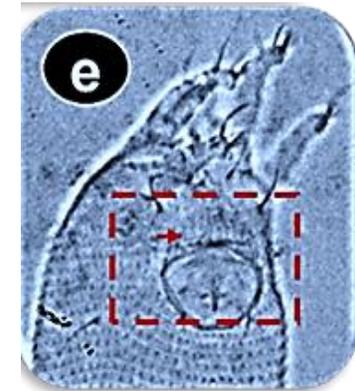
Sedentarios



Adulto grávido de ***Acalitus*** sp. [donde se observa la seta dorsal (Sc), seta lateral (c2), primera seta ventral (d), segunda seta ventral (e), tercera seta ventral (f), lóbulo anal (Sc) y seta accesoria (h1)] (c).



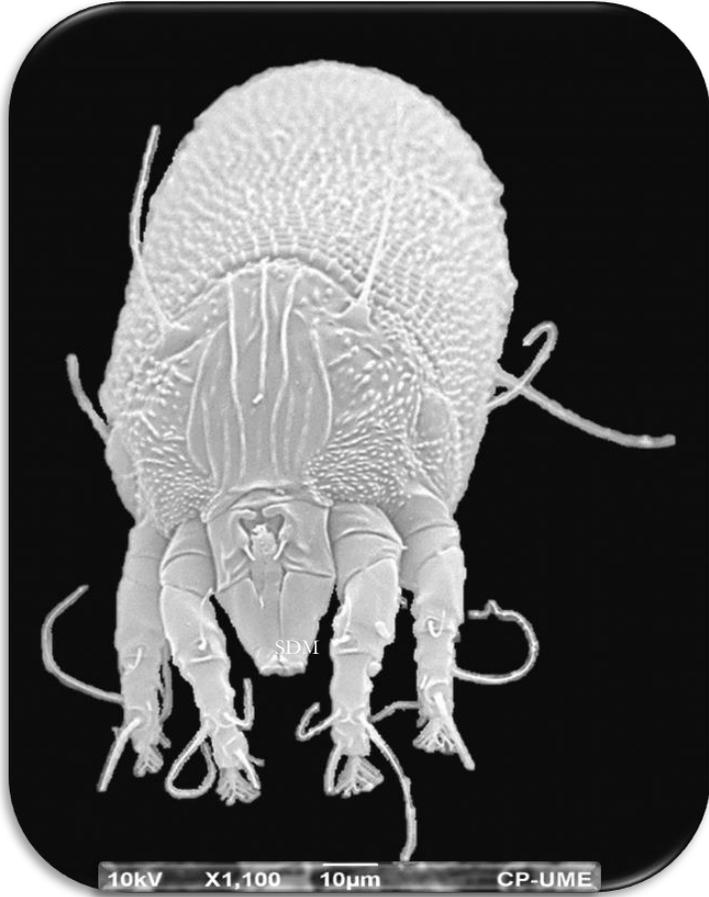
Placa genital de la hembra de ***Acalitus essigi*** Hassan (Acari: Eriophyidae) (d).



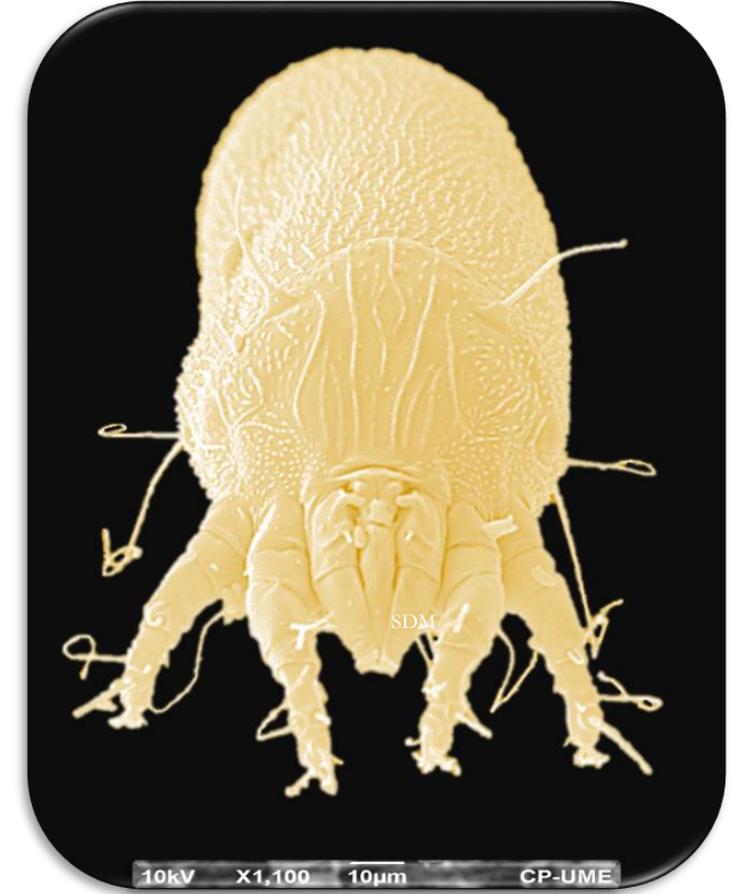
Placa genital abierta de la hembra de ***A. orthomerus*** (Acari: Eriophyidae) (e).

**Cuadro 1.1.** Densidad de poblaciones de *Diptacus rubuscolum* en las variedades SP-Erandy, Tupy y X001 de zarzamora en diferentes etapas fenológicas. (promedio  $\pm$  error estándar, individuos por hoja de zarzamora). Etapas fenológicas con la misma letra no son significativamente diferentes (Tukey,  $P = 0.05$ ).

Etapa fenológica y mes de muestreo	<i>Diptacus rubuscolum</i> Trinidad, Duarte & Navia (Eriophyoidea: Diptilomiopidae)					
	SP-Erandy		Tupy		X001	
	Media $\pm$ EE	Grupo estadístico	Media $\pm$ EE	Grupo estadístico	Media $\pm$ EE	Grupo estadístico
Muestreo previo y poda a piso, mayo 2022	0.99 $\pm$ 1.33	b	11.81 $\pm$ 1.28	a	0.65 $\pm$ 1.28	b
Desarrollo vegetativo, junio	0.05 $\pm$ 2.89	b	13.80 $\pm$ 1.07	a	1.0E-12 $\pm$ 2.74	b
Desarrollo vegetativo, julio	0.44 $\pm$ 2.15	b	0 $\pm$ 4.1	b	<b>14.17 <math>\pm</math> 2.25</b>	a
Desarrollo vegetativo, agosto	2.15 $\pm$ 5.78	b	7.8 $\pm$ 9.92	b	<b>65.24 <math>\pm</math> 6.4</b>	a
Desarrollo vegetativo, septiembre	<b>51.29 <math>\pm</math> 6.63</b>	b	<b>102.7 <math>\pm</math> 8.9</b>	a	<b>4.7 <math>\pm</math> 6.88</b>	c
Defoliación, octubre	<b>73.5 <math>\pm</math> 5.04</b>	a	<b>16.2 <math>\pm</math> 5.71</b>	b	<b>3.6 <math>\pm</math> 4.79</b>	b
Estimulación, noviembre	2.0 $\pm$ 2.07	b	<b>38.5 <math>\pm</math> 1.81</b>	a	0.1 $\pm$ 1.25	b
Botones florales y floración, diciembre	1.4 $\pm$ 0.55	b	<b>27.1 <math>\pm</math> 1.19</b>	a	3.0E-03 $\pm$ 0.43	B
Flor y fruto verde, enero, 2023	0.1 $\pm$ 0.2	a	2.8E-03 $\pm$ 0.02	b	.00 $\pm$ .02	b
Fruto verde y maduro cosecha 1, febrero	2.15 $\pm$ 0.33	a	0.01 $\pm$ 0.30	b	0.0 $\pm$ 0.31	b
Fruto verde y maduro y cosecha 2, marzo	4.3 $\pm$ 62	a	0.9 $\pm$ 0.52	b	0.0 $\pm$ 0.64	b
Cosecha final, abril	<b>2.9 <math>\pm</math> 0.46</b>	a	<b>2.0 <math>\pm</math> 0.40</b>	a	<b>0.02 <math>\pm</math> 0.38</b>	b
Desarrollo vegetativo, mayo	1.7 $\pm$ 0.83	a	0.60 $\pm$ 0.26	a	0.00 $\pm$ 0.93	a
Desarrollo vegetativo, junio	1.32 $\pm$ 0.30	a	0.01 $\pm$ 0.30	b	No se contó con material	

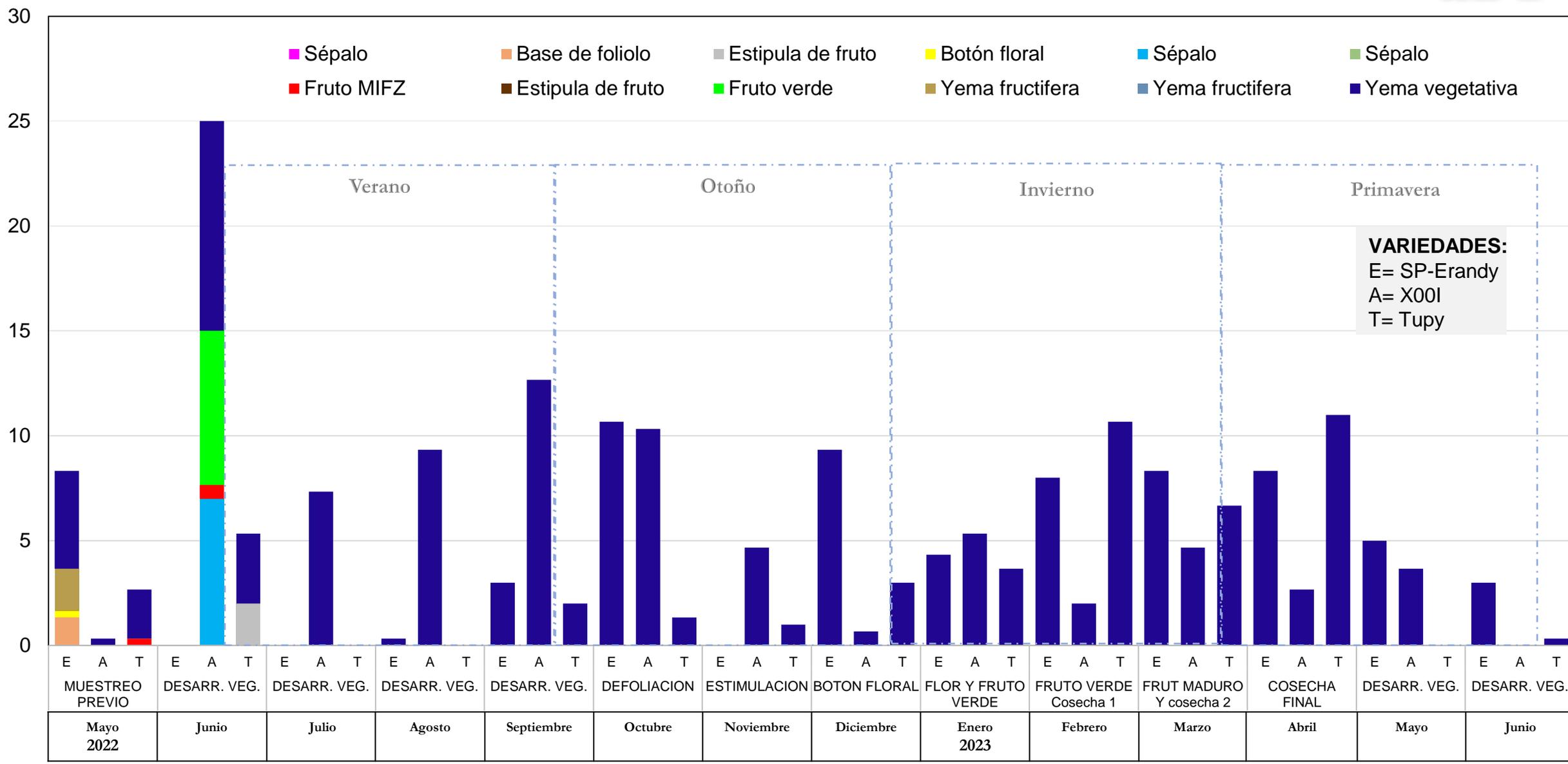


*Morfoespecie blanco*



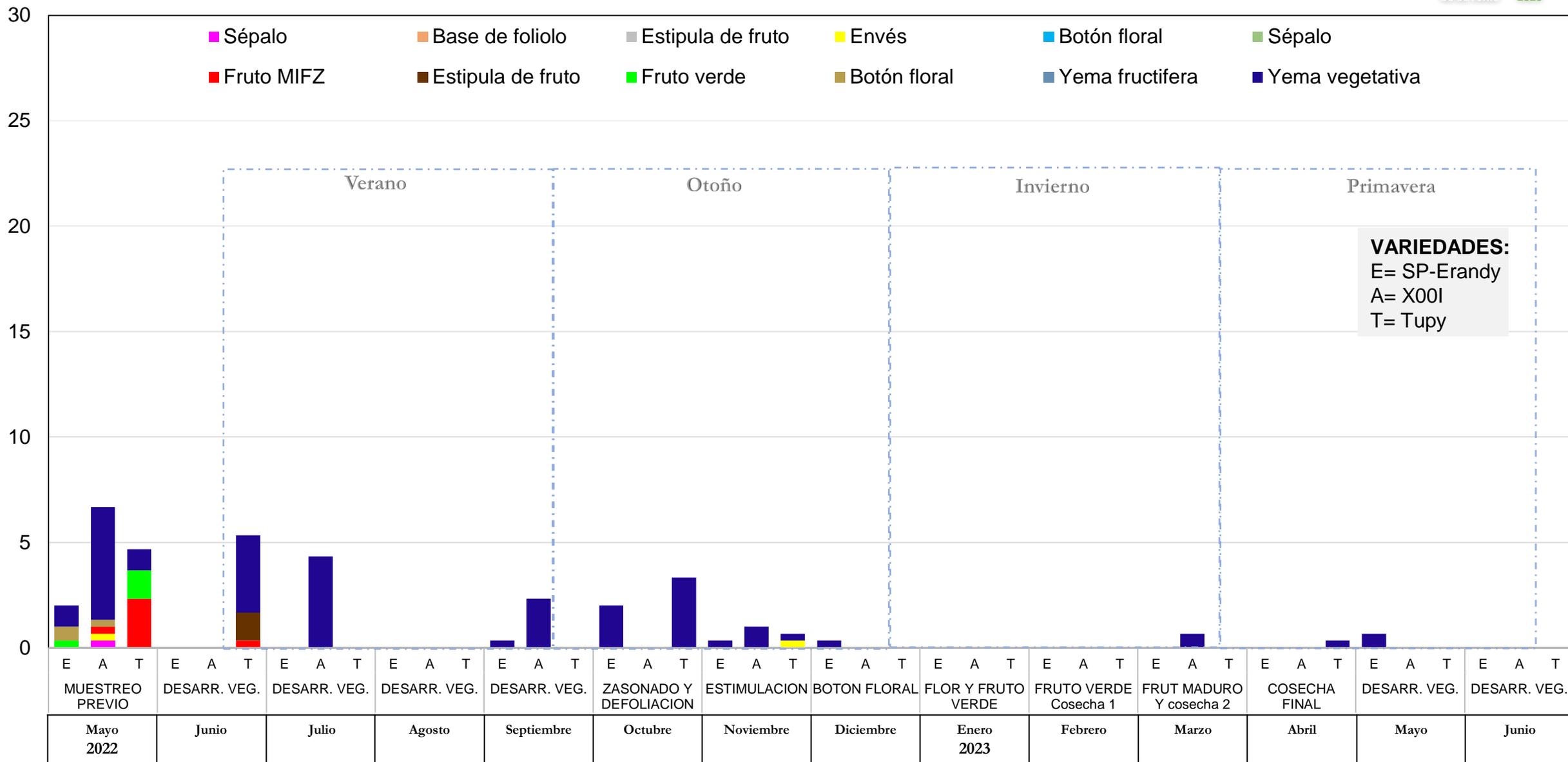
*Morfoespecie crema*

NÚMERO DE *Acalitus orthomera*/ESTRUCTURA ANATOMICA



DESARROLLO FEFONOLÓGICO Y MANEJO DEL CULTIVO

NÚMERO DE *Acalitus essigi* ESTRUCTURA ANATOMICA

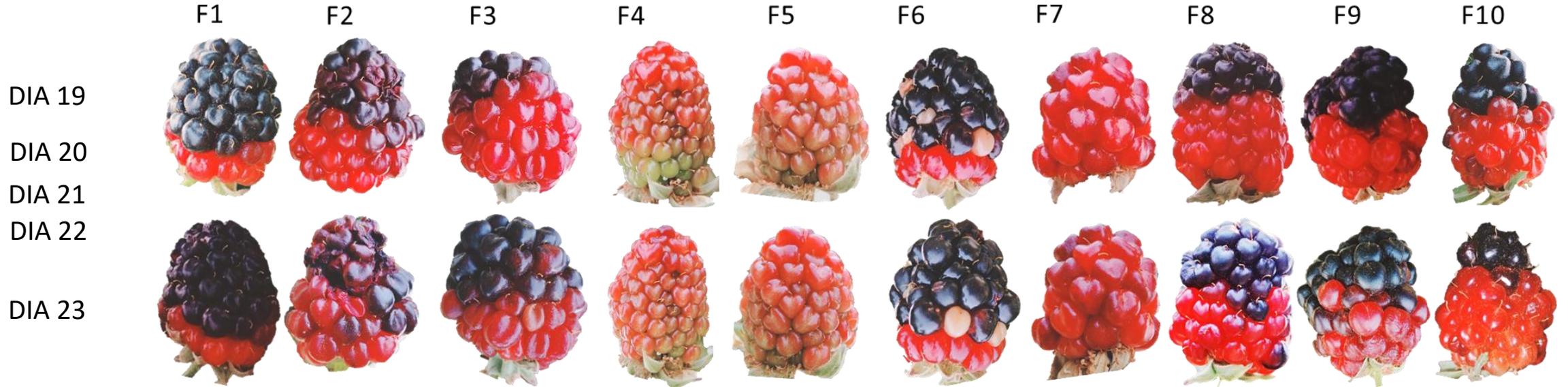


**VARIETADES:**  
E= SP-Erandy  
A= X00I  
T= Tupy

DESARROLLO FEFONOLÓGICO Y MANEJO DEL CULTIVO

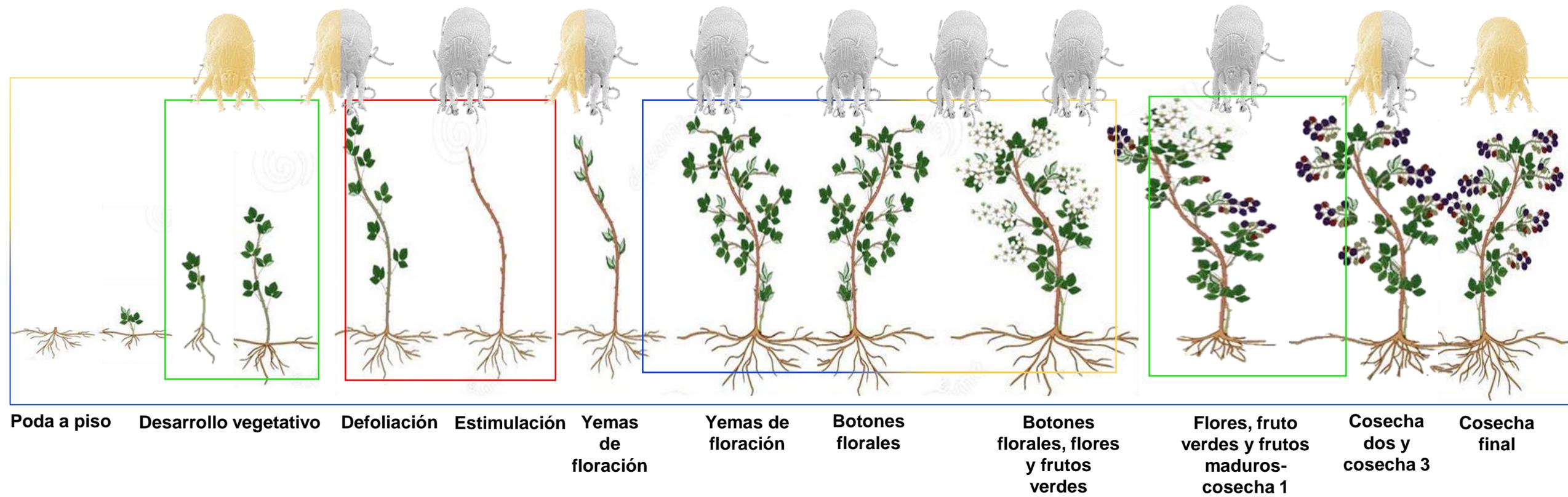
# DAÑOS

var. **CODIGO** (marzo-abril, 2023)



<i>Acalitus blanco</i>	7	1	0	31	23	2	86	1	10	13
<i>Acalitus Crema</i>	28	39	33	823	915	39	799	39	96	356
Huevos	3	11	16	256	59	9	56	10	16	32
<b>Total</b>	<b>38</b>	<b>51</b>	<b>49</b>	<b>1110</b>	<b>997</b>	<b>50</b>	<b>941</b>	<b>50</b>	<b>122</b>	<b>401</b>

# "Hábitos de *Acalitus sp.* según el desarrollo fenológico del cultivo y su adaptación a condiciones de producción forzada"



**CICLO FENOLÓGICO DE LAS VARIEDADES DE *Rubus***

**Cuadro 3.1. Hábitos de *Acalitus essigi* y *A. orthomera* en las tres variedades de *Rubus*.**

ESTRUCTURA VEGETATIVA	VARIEDAD TUPY	VARIEDAD X001	VARIEDAD SP-ERANDY
Yema vegetativa	✓	✓	✓
Yemas axilares	✓	✓	✓
Brotos tiernos	✓	✓	✓
Atrás de las hojas tiernas	✓	✓	
Unión de las hojas tiernas		✓	✓
Peciolo de hojas tiernas		✓	
Estipulas	✓	✓	
Botón Floral	✓	✓	✓
Sépalo	✓	✓	✓
Flores		✓	
Base de los frutos	✓	✓	
Fruto verde		✓	
Fruto maduro			
Fruto sintomático (MIFZ)	✓	✓	✓
Desección de yemas	✓	✓	✓
Desección de meristemas	✓	✓	
Entrenudos cortos	✓	✓	
Peciolo engrosado	✓	✓	
Hojas brillosas con bordes corrugados hacia atrás	✓	✓	

**Los hábitos y coexistencia confirman la posible forma de vida deuteroginia**

# Agradecimientos...



## Referencias



¡Escanéeme!