Desarrollo de métodos de control de chanchitos blancos (Hemiptera: Pseudococcidae) con feromonas sexuales para una fruticultura sustentable en un escenario de cambio climático

(FIA PYT-2017-0140)

Tania Zaviezo

JORNADA TÉCNICA COMITÉ DE CÍTRICOS
4 abril 2018

Importancia de los chanchitos blancos

Daño económico

- Cuarentenario
- Calidad: contaminación fruta con individuos, ovisacos, melecilla, fumagina
- Trasmisión virus en algunos cultivos
- Alimentación → defoliación, debilitamiento

Introducción

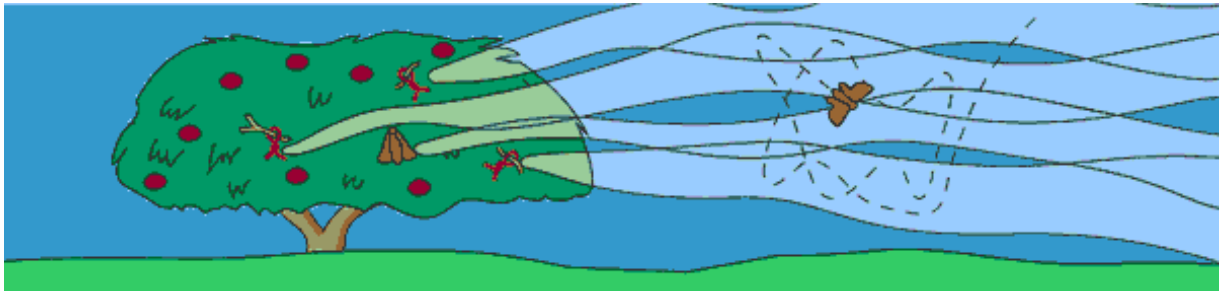
Feromonas

- Compuestos químicos, en muchos casos volátiles
- Secretados por seres vivos
- Con fines de comunicación entre individuos de la misma especie

ej.: sexuales, agregación, alarma, huella

Uso feromonas en manejo de plagas

- Monitoreo ⇨
  - Detección/presencia
  - Dinámica poblacional, fenología
  - Densidad poblacional (pocos ejemplos)
- Control ⇨
  - Disrupción sexual
  - Atracción hacia pesticida (“cebo” tóxico o “atracticida”)
  - Atrapar en masa (machos, hembras, ambos)



Feromonas de plagas de cítricos

Monitoreo

Chanchitos blancos (*Plannococcus citri*, *Pseudococcus cryptus*) (Zada et al. 2004)

Disrupción sexual

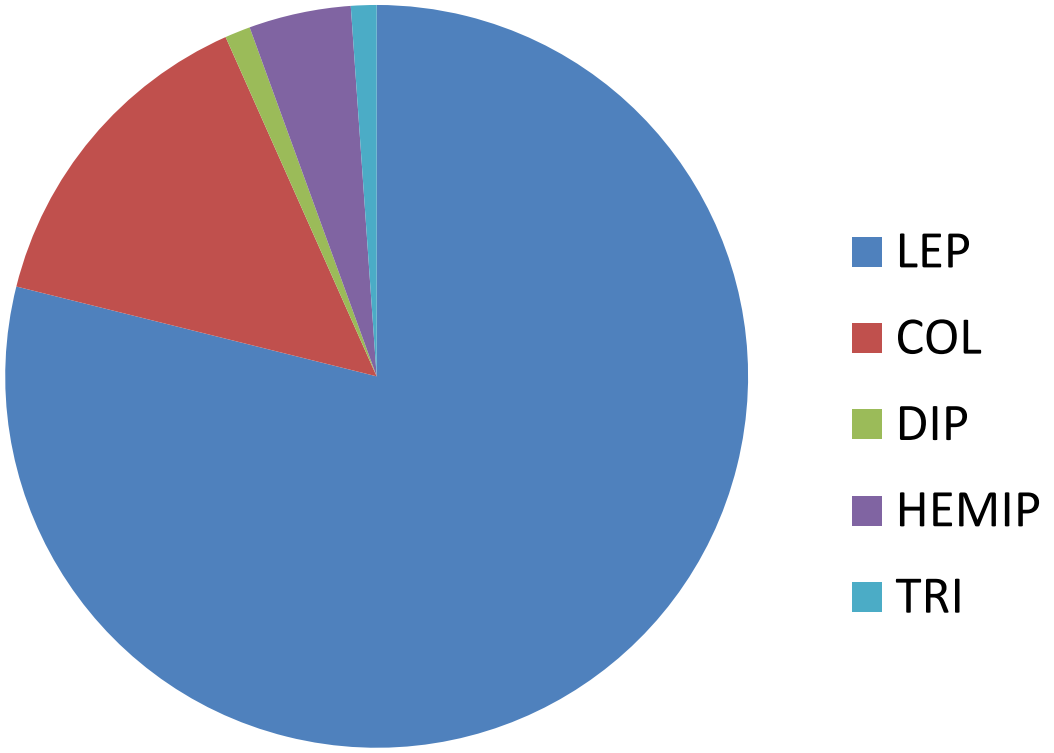
Minador de los cítricos: *Phyllocnistis citrella* (Lep: Gracillariidae) (Stelinski et al 2008; Lapointe et al 2009)

Escama roja de los cítricos: *Aonidiella aurantii* (Hemipt: Diaspididae) (Vacas et al 2009, 2010, 2015)

Uso feromonas en manejo de plagas

Productos comerciales

Control → ventas de productos en base a feromonas para mas de 90 especies



Etapas desarrollo productos feromonas

1) Identificación

2) Síntesis

3) Bioensayos Laboratorio

4) Bioensayos Atracción Terreno Especificidad

5) Bioensayos Usos Prácticos Pequeña Escala:
- Detección
- Monitoreo
- Control

6) Bioensayos Factibilidad Técnica/comercial:
- Detección
- Monitoreo
- Control

7) Ensayos Mejor uso Técnico/comercial:
- Detección
- Monitoreo
- Control

Feromonas en chanchitos blancos

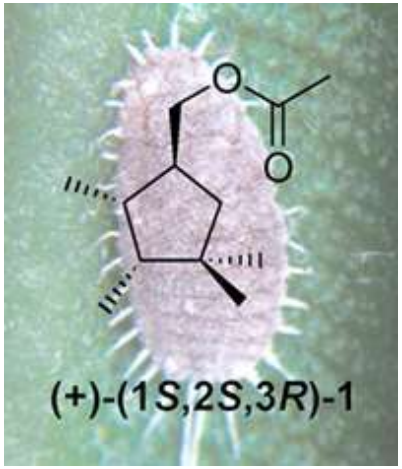
Se han identificado y sintetizado las feromonas de:

6 *Pseudococcus*: *comstocki* (1980), *cryptus* (2003), ***viburni*** (2005), *maritimus* (2007), ***longispinus*** (2009), ***calceolariae*** (2010), *meridionalis* (201?)

4 *Planococcus*: ***citri*** (1981), *ficus* (2001), *minor* (2007), *kraunhiae* (2008)

2 *Phenacoccus madeirensis* (2009), *solenopsis* (2016)

Maconellicoccus hirsutus (2005)



Se han identificado para

Crisicoccus matsumotoi (2012)

Ferrisia virgata (2012)

3 *Dysmicoccus grassii* (2012), *neobrevipes* (2015), *brevipes* (2017)

Proyectos Feromonas Chanchitos Blancos en Chile por el Equipo

- Identification of the pheromone of the citrophilus mealybug, *Pseudococcus calceolariae*. FONDECYT (J. Bergmann). 2006-2009.
- Incorporando las feromonas al manejo integrado de chanchitos blancos (Hemiptera: Pseudococcidae) en vid. Proyecto DIPUC. 2007-2008
- Desarrollo de un sistema de monitoreo en base a feromonas para chanchitos blancos (Hemiptera: Psedococcidae) en vid. FONDECYT 1080464. 2008-2011.
- Desarrollo de feromonas para el manejo de chanchitos blancos (Pseudococcidae) en frutales. FONDEF D10I1208. 2012 – 2015.

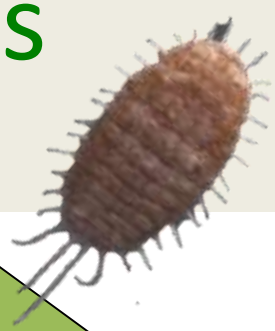
Objetivos Proyecto Actual

General: Desarrollar métodos de control de chanchitos blancos mediante feromonas.

Específicos:

1) Determinar la duración del ciclo de desarrollo de *P. calceolariae, P. viburni* y *P. longispinus* bajo condiciones de alta temperatura, para incorporar modificaciones en protocolos de monitoreo y control en escenarios de cambio climático.
2) Desarrollar y establecer protocolos de uso del método de control de *P. calceolariae* mediante disrupción sexual en huertos de manzanos y cítricos
3) Desarrollar y establecer protocolos de uso del método de control mediante atracticidas para *P. viburni, P. calceolariae* y *P. longispinus* en conjunto.
4) Difundir y transferir los resultados obtenidos en el proyecto.

Etapas desarrollo feromonas chanchitos blancos



1) Identificación

2) Síntesis

3) Bioensayos Laboratorio

4) Bioensayos Atracción Terreno Especificidad

5) Bioensayos Usos Prácticos Pequeña Escala:
- Detección
- Monitoreo
- Control

6) Bioensayos Factibilidad Técnica/comercial:
- Detección
- Monitoreo
- Control

7) Ensayos Mejor uso Técnico/comercial:
- Detección
- Monitoreo
- Control

P. calceolariae: Fondecyt JB (PUCV, NZ, UC): 1 – 4/FONDEF: 5/ NZ, FIA: 6

P. medionalis: FONDEF: 1

P. viburni, P. longispinus: U California: 1 – 6. Fondecyt TZ (UC): 4 - 5 /FONDEF 5/ FIA 6

P. ficus: U California: 1 – 7

P. citri: 1 - 5

1) Determinar duración ciclo desarrollo de *P. calceolariae, P. viburni y P. longispinus* bajo condiciones de alta temperatura

- Crianzas de las tres especies
- 3 tratamientos temperatura: 30, 35 y 40°C.
- Parámetros de la biología: (1) tiempo desarrollo cada estadio (huevo hasta adulto); (2) mortalidad por estadío y (3) fertilidad de las hembras.

1) Determinar duración ciclo desarrollo de *P. calceolariae, P. viburni y P. longispinus* bajo condiciones de alta temperatura

Resultados hasta a la fecha con *P. calceolariae*

- 40°C → huevos no eclosionan. Al poner desde N2 mueren.
- 35°C → en algunos casos huevos eclosionaron pero en pequeña proporción. En pocos casos logran llegar a N2, y luego mueren.
- 30°C → huevos eclosionan, pero ninfas mueren en diferentes estados. Desarrollo muy lento y sólo algunas hembras llegan a ser adultas.

2) Desarrollar y establecer protocolos de uso de control de *P. calceolariae* mediante disrupción sexual en manzanos y cítricos.

- Se seleccionó 1 huerto cítricos (mandarinas) y 1 manzano con infestación media a alta de *P. calceolariae*.
- 10 sectores de 0,1 ha: 5 con feromona y 5 control (sin feromona).

Monitoreos se iniciaron en septiembre 2017

Tratamiento con DS se estableció en diciembre 2017

3) Desarrollar y establecer protocolos de control con atracticidas para *P. viburni, P. calceolariae* y *P. longispinus* en conjunto

Se desarrollará desde la próxima temporada

Laboratorio: verificar atracción para machos de las tres especies.

Terreno: huertos con poblaciones de al menos 2 de las 3 especies.

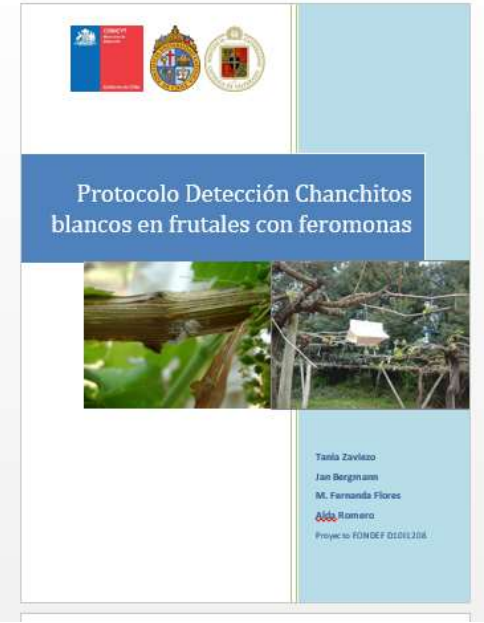
- En cada huerto se seleccionarán 10 sectores con plantas infestadas (> 10 m distancia). Se evaluará mix feromonas + insecticida, o sólo con insecticida.

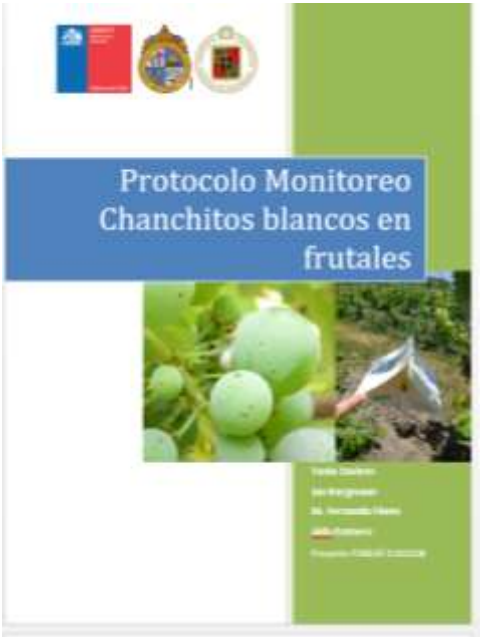
Evaluación:

1. **Monitoreo poblaciones**
2. **Fecundidad hembras**

4) Difundir y transferir los resultados obtenidos en el proyecto

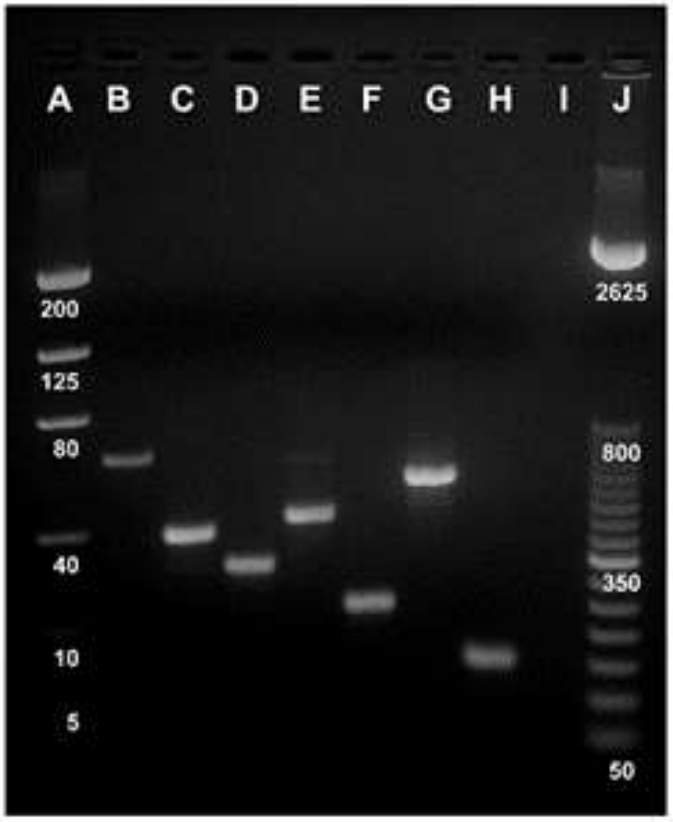
- Artículos de difusión técnicos y científicos
- Seminario de cierre
- Prototipos de disrupción y atracticidas así como sus protocolos de uso.





Otros proyectos y resultados relacionados

Kits PCR para identificar chanchitos blancos en Chile y otros países.
1) Daane et al 2012. Kit para 7 spp. Usando COI. Muestras de viñedos en Europa, Oriente medio, Norte América , Sudáfrica, y Sudamérica(*incluye muestras de Chile): *Ps. calceolariae*, Ps. maritimus, Pl. citri, Pl. ficus, Ps. viburni*, Ps. longispinus*, F. gilli*.



Otros proyectos y resultados relacionados

Kits PCR para identificar chanchitos blancos en Chile y otros países.
2) Kit PCR para identificar chanchitos blancos importantes en frutales en Chile, Francia y Nueva Zelanda. (Publicación en prep.).

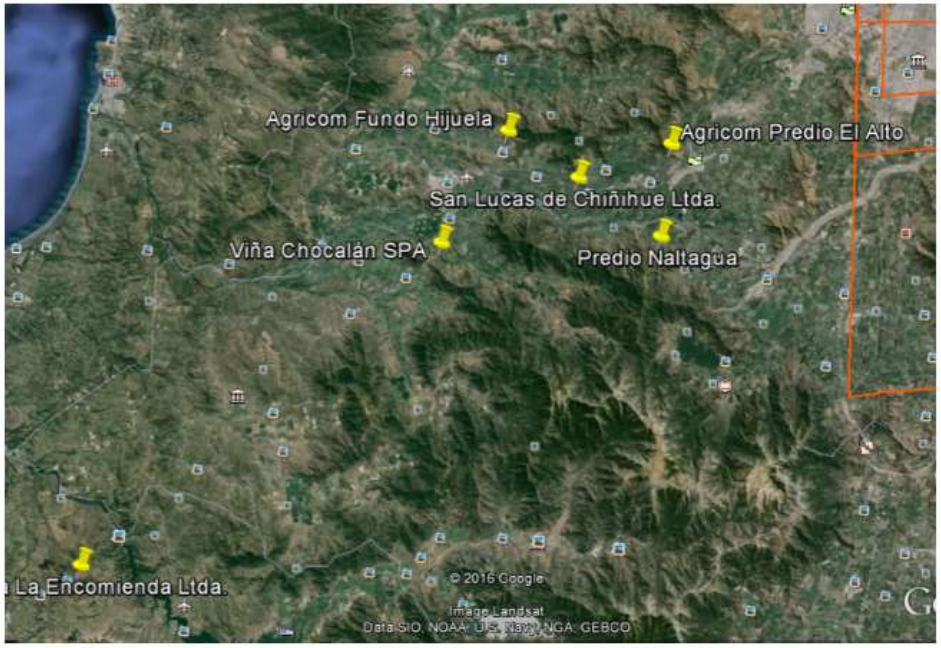
Otros proyectos y resultados relacionados

- **Especies cripticas y desconocidas de escamas (Hemiptera: Diaspididae) en Chile: un desafió para la agricultura y el control biológico**. (Postdoc Paul Amouroux) 2018 – 2021.

Otros proyectos y resultados relacionados

- **Establecimiento de bandas de flores nativas para fomentar poblaciones de artrópodos funcionales en predios frutícolas de la Región Metropolitana**. Acción Regional (RM) – CONICYT (Alejandra Muñoz). 2016 – 2018.

Se ha trabajado con 6 predios de paltos



Gracias

JORNADA TÉCNICA COMITÉ DE CÍTRICOS
4 abril 2018