

## Comparación de dos densidades por ha de la trampa Susbin y la nueva trampa Ceratrap.

**José Buenahora y Alvaro Otero.**

Programa Nacional de Investigación en Producción Citrícola. Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria. INIA Salto Grande. Uruguay.

Contacto: [jbuenahora@inia.org.uy](mailto:jbuenahora@inia.org.uy)

### Materiales y métodos

El experimento se realizó a comienzos de 2014, en un predio citrícola del noroeste del país perteneciente a la Empresa Milagro S.A., ubicado en la zona de Chapicuy (Ruta 3, km 450) Paysandú, en mandarina Satsuma cv. 'Okitsu', con un marco de plantación de 5,75m x 2,75m (630 plantas/ha). Plantas adultas en plena producción.

### Tratamientos

Los tratamientos consistieron en dos tipos de trampas: Susbin seca con recipiente convencional y sobre TRI-PACK con emisor central y Ceratitit Trap (una nueva presentación de Ceratrap) en dos densidades de cada una:

1. Trampa Susbin convencional: 60 trampas/ha.
2. Trampa Susbin convencional: 42 trampas/ha.
3. Trampa Ceratrap: 100 trampas/ha.
4. Trampa Ceratrap: 70 trampas/ha.

### Descripción de los tipos y mecanismo de acción de las trampas.

**Susbin** (*recipiente convencional*). Trampa seca. Consiste en un recipiente de plástico, color amarillo. Interiormente se coloca el sobre TRI-PACK, con un orificio emisor central de diámetro predeterminado en una de sus caras, con una solución de aminos alifáticos y sales de amonio que actúan como cebo alimenticio de la mosca de las frutas, principalmente hembras. El período de captura potencial establecido por el fabricante es de 120 días. También se introducen en la trampa dos pastillas de vapo, agregándose otra a los 30 días. Una vez las moscas entran en el mosquero mueren por el efecto del insecticida.

**Ceratrap**. Consiste en un recipiente de plástico (0,6 litros) que contiene un atrayente líquido basado en un formulado proteico. De acuerdo a los fabricantes la trampa tiene una emisión continua y controlada de compuestos volátiles, primordialmente aminos heterocíclicos (piperazindionas) y ácidos orgánicos de elevado poder atrayente para los adultos de esta plaga; mayoritariamente para las hembras. Una vez las moscas entran en el mosquero mueren por ahogamiento en el líquido.

### Momento de instalación del experimento

Instalación de las trampas: 5 de febrero de 2014

## Distribución de las parcelas en el ensayo



Figura 1. Ubicación de los bloques donde se instalaron los tratamientos en la quinta de Chapicuy.

## Disposición de las trampas

Para cada densidad las trampas de los tratamientos fueron ubicadas desde la periferia hacia el interior del cuadro como una barrera perimetral.

- a. *Trampas Susbin*: 60 trampas/ha., se instaló una trampa en la primera planta de cada fila, una trampa en la segunda planta de cada fila por medio y una trampa en la quinta planta de cada fila por medio. Una trampa cada ocho plantas en la fila de borde.
- b. *Trampas Susbin*: 42 trampas/ha por ha., se instaló una trampa en la primera planta de cada fila, una trampa en la segunda planta de cada fila por medio.
- c. *Trampas Ceratrap*: 100 trampas/ha., se instaló una trampa, planta por medio de cada fila, hasta completar las 5 trampas.
- d. *Trampas Ceratrap*: 70 trampas/ha., se instaló una trampa en la primera planta de cada fila y una trampa en la tercera planta de cada fila.

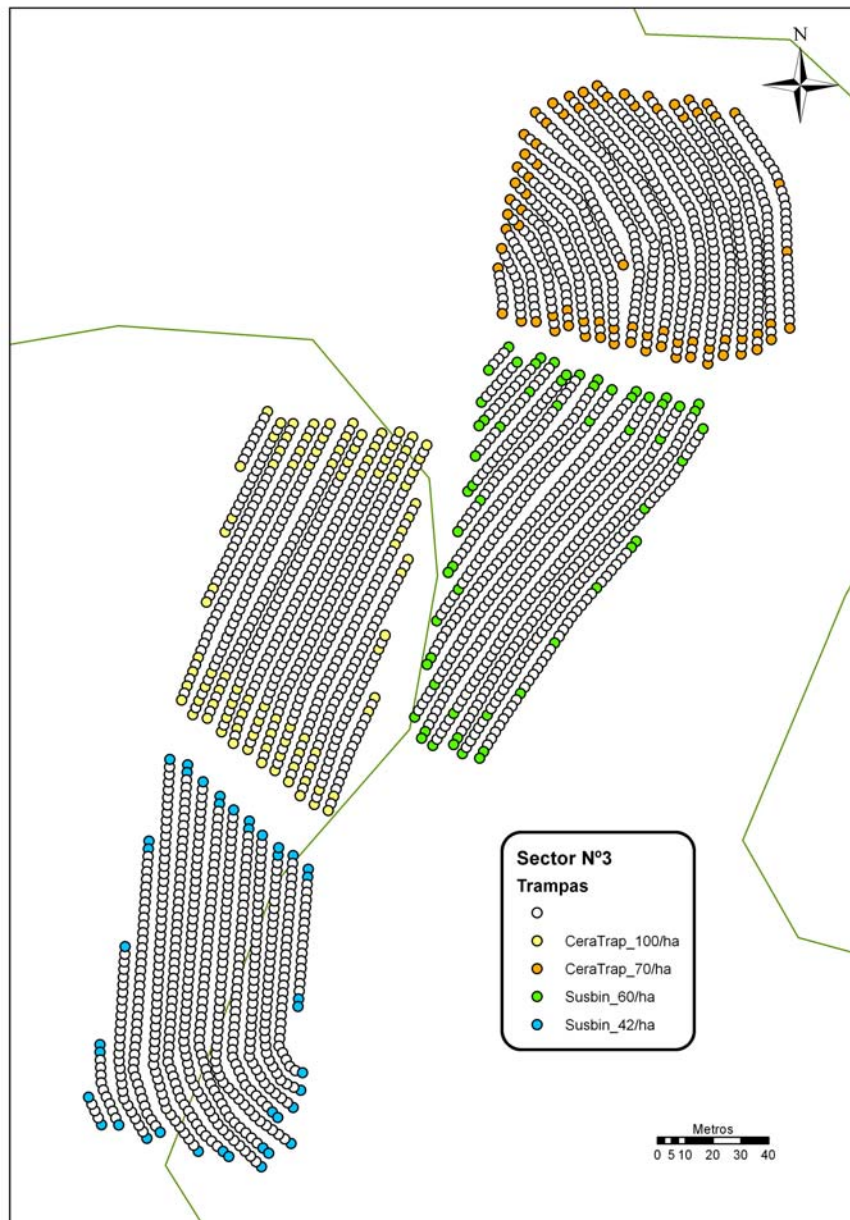


Figura 2. Disposición espacial de los dos tipos de trampas para el control masivo en sus dos densidades y de las trampas para monitoreo de la población de moscas, en uno de los bloques del experimento de Chapicuy.

### Monitoreo de las poblaciones

En todas las repeticiones de cada tratamiento, la población de la mosca de las frutas se monitorizó mediante 5 trampas Jackson cebadas con Trimedlure, las que se ubicaron estratégicamente en toda el área de la parcela. Las trampas se revisaron una vez por semana, registrándose el número de machos en cada oportunidad.

Fechas de instalación de las trampas Jackson: 5 de febrero de 2014.

Fechas de muestreo: 12 de febrero, 19 de febrero, 26 de febrero, 5 de marzo, 12 de marzo.

Para todas las parcelas se contabilizaron las moscas capturadas en cada una de las trampas Susbin, diferenciando machos de hembras.

Primer conteo: 26 de febrero

Segundo conteo: 20 de marzo

## Evaluación de daño

Para la evaluación del daño se identificaron y posicionaron con GPS 10 sitios de 3 árboles cada uno, seleccionándose por color 50 frutas de los 2/3 superiores de cada planta. Se utilizó el color 3 de la tabla de colores de maduración de frutos de satsuma (INIA 2003), que equivale a un índice de color de  $[a/(L*b)]*1000=-0,3$  (CIE 1976). Además, se contabilizó el número de frutos caídos con daño por mosca; no se encontró fruta caída durante la evaluación.

Una vez realizada la primera cosecha, las frutas fueron colocadas en planchas de plástico y enviadas a desverdizar. Finalizada esta etapa fueron nuevamente revisadas para constatar la presencia de daño. La observación visual fue realizada por personal entrenado de la DGSA-MGAP e INIA.

### Fechas de cosecha

Cosecha: 13 de marzo

Evaluación cosecha: 14 de marzo

Desverdizado: 15 de marzo

Evaluación postdesverdizado: 19 de marzo

## Diseño experimental y análisis estadístico

El arreglo de los 4 tratamientos, se realizó en un diseño en bloques completos al azar, con tres repeticiones. Los bloques estaban separados entre sí a una distancia prudencial, procurando que no interfirieran entre sí. Cada parcela tenía una superficie aproximada de 1 ha.

Se utilizó el procedimiento GENMOD del programa de SAS asumiendo una distribución Poisson, con una función de enlace de tipo log para las variables de conteo. Mientras que para las variables de proporciones se utilizó el mismo PROC GENMOD pero asumiendo una distribución Binomial, con una función de enlace Logit. La separación de medias fue realizada con el procedimiento LSMEANS.

## Resultados

### 1. Monitoreo de la población de la mosca en los tratamientos

**Cuadro 1.** Quinta Chapicuy. Capturas de moscas acumuladas y MTD promedio en todo el período. Mandarina Satsuma 'Okitsu', 2014. Trampas Jackson.

Tratamiento	Nº Trampas/ha	MTD_medio*	Moscas Totales
Ceratrapp	100	0,000 ns**	0 ns
Ceratrapp	70	0,000 ns	0 ns
Susbin	60	0,002 ns	0 ns
Susbin	42	0,000 ns	0 ns

\*Cada dato representa la media de 15 observaciones en 3 bloques (n=15).

\*\* Letras diferentes en la misma columna representan diferencias significativas con una  $p \leq 0,05$ .

MTD medio: representa el promedio de las MTD (mosca trampa día) de cada semana.

Moscas totales: suma total de captura de mosca en todo el período de muestreo en 5 trampas por 3 sectores.

No se encontraron diferencias significativas en la captura de moscas macho por las trampas de monitoreo Jackson entre los tratamientos.

### 2. Daño de mosca en fruta.

**Cuadro 2.** Quinta Chapicuy. Número de fruta picada. Mandarina Satsuma 'Okitsu'. 2014.

Tratamiento	Nº Trampas/ha	Nº de frutas picadas promedio	
		Pre Desverdizado*	Post Desverdizado*
Ceratrapp	100	0,37 ns**	0,0 ns
Ceratrapp	70	0,13 ns	0,0 ns
Susbin	60	0,10 ns	0,0 ns
Susbin	42	0,30 ns	0,0 ns

\*Cada dato representa el n° promedio de fruta dañada cada 50 frutas cosechadas en 10 sitios por parcela.

\*\* Letras diferentes en la misma columna representan diferencias significativas con una  $P \leq 0,05$ .

Una vez realizada la evaluación de la cosecha, los datos mostrados por el cuadro 2 permiten afirmar que el número de fruta picada en todos los casos fue muy bajo (no mayor a 0,4), no constatándose diferencias significativas entre los tratamientos. La diferencia en el daño en la fruta entre los tratamientos tampoco fue significativa posteriormente al tratamiento de desverdizado de los frutos.

### 3. Evaluación de las capturas de mosca en las trampas Susbin.

**Cuadro 3.** Quinta de Salto. Capturas de moscas en las trampas Susbin. 2014

Tratamiento	N° Trampas/ha	Capturas Totales (1)			
		Sector 1	Sector 2	Sector 3	Promedio
Susbin	60	9 ns**	16 ns	4 b	9,7 b
Susbin	42	15 ns	15 ns	20 a	16,7 a

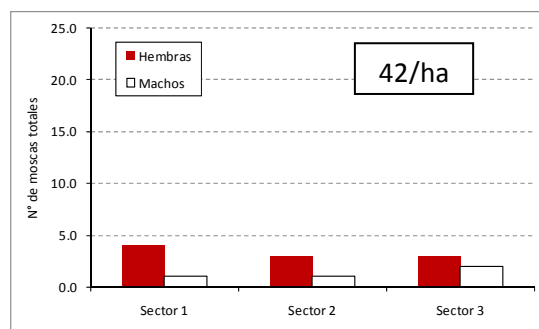
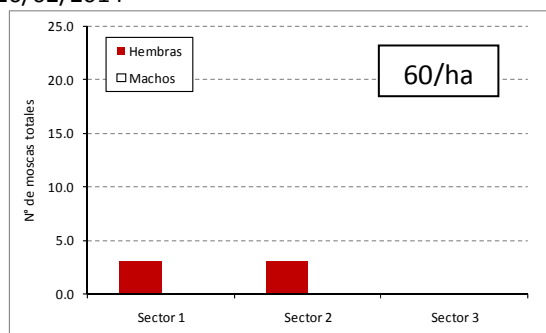
(1) Suma Total de capturas de moscas en 2 fechas de muestreo.

\* Letras diferentes en la misma columna representan diferencias significativas con una  $P \leq 0,05$ .

Para los dos muestreos realizados en las trampas Susbin, podemos ver diferencias significativas en la captura de moscas entre los tratamientos solo en el bloque (sector) 3 del experimento. La captura de moscas fue significativamente mayor en las parcelas donde había menos trampas por ha en las dos fechas de muestreo (Cuadros 3 y 4).

Por otro lado, la figura 3 permite ver las diferencias de capturas entre sexos, siendo significativamente mayores en hembras que en machos, en la trampa Susbin.

26/02/2014



20/03/2014

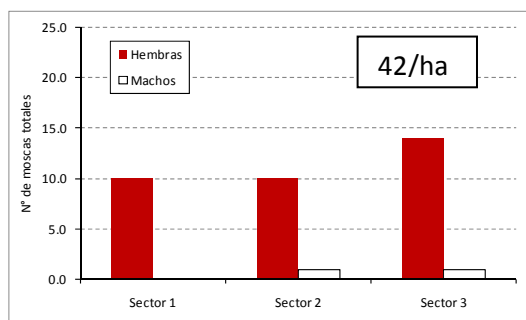
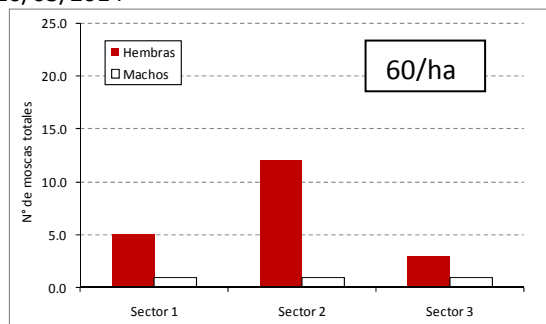


Figura 3. Quinta de Chapicuy. Captura de hembras y machos de *Ceratitis capitata* por trampa Susbin para ambas fechas de muestreo.

**Cuadro 4.** Quinta Chapicuy. MTD promedio en todo el período de las capturas de moscas en las trampas Susbin. Mandarina Satsuma 'Okitsu', 2014.

Tratamiento	Nº Trampas/ha	MTD (2)			
		Sector 1	Sector 2	Sector 3	Promedio
Susbin	60	0,003 ns**	0,006 ns	0,182 b	0,064 a
Susbin	42	0,008 ns	0,008 ns	0,920 a	0,312 a

(2) MTD promedio de moscas en 2 fechas de muestreo.

\*\* Letras diferentes en la misma columna representan diferencias significativas con una  $P \leq 0,05$ .

## Conclusiones

Los niveles poblacionales de la plaga fueron muy bajos durante todo el período, con MTD muy cercanos a 0.

El daño en la fruta, al momento de la cosecha y luego del desverdizado tuvo el mismo comportamiento y fue muy cercano a cero.

La captura de moscas totales por unidad de trampa Susbin también fue significativamente mayor en los tratamientos con menor densidad de trampas por ha.

Si bien la población de mosca de las frutas fue baja durante todo el período, el trameo masivo en mandarina 'Okitsu' permitió obtener fruta totalmente sana sin ningún tratamiento químico.

### Agradecimientos:

Al Ing. Agr. Juan Carlos Diez, Gerente Agrícola de Milagro S.A.

Al Ing. Agr. Alvaro Ceriani, de Milagro S.A, por su colaboración en la instalación y manejo de los ensayos.

Al Sr. Carlos Piñeiro, por su colaboración en la instalación de los tratamientos y actividades de monitoreo.

Al personal de campo de la Dirección General de Servicios Agrícolas (DGSA-MGAP). Salto.

A Verónica Galvan, Abel Rodríguez, Juan Amaral, Fernando Jorge, Norma Rodriguez, Estefani Bertoni y demás funcionarios de INIA que colaboraron en este trabajo.