

# **Trampeo masivo para el control de *Ceratitis capitata* (Wied.) y *Anastrepha fraterculus* (Wied.) en campaña de arándanos de 2008**

Biól. Juan Pedro Bouvet  
Ingra. Agra. Norma C. Vaccaro  
Sección Entomología  
INTA - EEA Concordia

## **Introducción**

Las moscas de la fruta (Tephritidae) son una limitante en la producción y comercialización de fruta fresca como el arándano. Desde el año 2003 en la Sección Entomología de la EEA Concordia del INTA se vienen realizando estudios sobre estas plagas en los cultivos de arándano de la zona.

Por un lado se estudia la dinámica poblacional de las dos especies de moscas, *Ceratitis capitata* y *Anastrepha fraterculus*, por medio de trampas convencionales y por otro lado se realizan ensayos de control con trampas de captura masiva, con la cual se pretende controlar una especie plaga capturando un elevado número de individuos con un atrayente y un insecticida utilizando una determinada densidad de trampas. Este método no elimina la totalidad de los individuos, pero sí limita la población a umbrales de plaga tolerables para los productores. Además esta metodología es de bajo impacto ambiental y que no deja residuos en la fruta.

Desde el año 2006 se viene trabajando en conjunto con APAMA, quien financia los ensayos de control. En el 2006 se probó la metodología de captura masiva, en el año 2007 se ajustó la densidad de trampas al cultivo y en la campaña 2008 lo que se buscó fue probar tres diferentes tipos de trampas evaluando su efectividad.

## **Materiales y Métodos**

El establecimiento Santa Teresita, situado en Magnasco Dpto. de Concordia, fue nuevamente el lugar donde se realizaron los ensayos.

El material (atrayente e insecticida) utilizado en el ensayo fue provisto por la firma SÜSBIN de Quemar SRL de Mendoza, Argentina, quienes venden estos productos en el mercado, y parte del material fue cubierto por el INTA (trampas blancas). Debido a la dimensión del ensayo se contrató un pasante proveniente de la UTN, estudiante de

la carrera Licenciatura en Administración Rural, el cual fue pagado por APAMA.

Desde septiembre de 2007 están instaladas de forma permanente trampas convencionales para poder ver la curva de población de *C. capitata* y *A. fraterculus* durante todo el año en el establecimiento. Constituidas por 5 trampas Jackson cebadas con pellets de Trimedlure (feromona para machos de *C. capitata*) y 5 trampas McPhail cebadas con pellets de Torula (atrayente alimenticio para *C. capitata* y *A. fraterculus*). Las trampas están distribuidas en los sectores del establecimiento donde no se realizó el ensayo para que no interfiera con la efectividad de los atrayentes de las trampas de captura masiva (ver Plano 1).

El recebado de las trampas McPhail, el cambio de pisos de las Jackson y el recuento de las moscas se realiza semanalmente.



Trampa Mc Phail



Trampa Jackson

Los datos obtenidos en estas trampas se transforman con el índice MTD (mosca/trampa/día) y se grafican, de esa forma se puede observar las curvas de actividad de las moscas de la fruta en el establecimiento.

Para los ensayos se tomaron los lotes 1, 2 y 3 de aproximadamente 1 ha c/u y 4 lotes pequeños, de  $\frac{1}{4}$  ha c/u en el límite sur-oeste del establecimiento, a los cuales se los consideró como lote 4 (Plano 1).



CALLE PUBLICA

Plano 1: ubicación de las trampas convencionales y de los lotes donde se realizaron los ensayos.

Para el trampeo masivo se utilizaron tres tipos diferentes de trampas: trampas McPhail (como el primer ensayo realizado en el 2006), trampas amarillas, que son de menor valor económico que las McPhail, consistentes en un frasco amarillo de 1 kilo de volumen, con perforaciones en la parte superior de 1 cm de diámetro (utilizadas en la campaña 2007) y trampas similares a las amarillas de color blanco, armadas en el laboratorio, con igual tamaño y orificios, para poder ver si existe algún efecto del color sobre la efectividad de las trampas.



Trampa Mc Phail



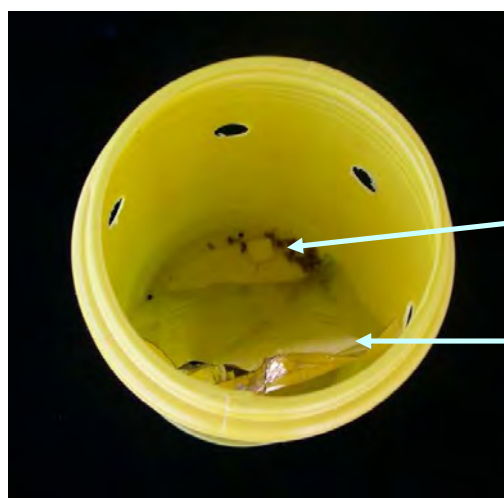
Trampa amarilla



Trampa blanca

El atrayente de las trampas de captura masiva fue el cebo seco TMA, que viene en forma de tarjetas, de 90 días de duración. Su composición es a base de aminas alifáticas y sales orgánicas de amonio.

El mismo fue colocado en las trampas cortando uno de sus vértices, para que despliegue su olor. Junto con el cebo se colocó una pastilla de vapon (insecticida) de duración mensual.



**Pastilla de vapon**

**Cebo Seco TMA**

Trampa de captura masiva amarilla con atrayente e insecticida

Cada uno de los 4 lotes seleccionados (repeticiones) fueron divididos en 4 parcelas de  $\frac{1}{4}$  ha, dentro de cada parcela se estableció uno de los tratamiento sorteado al azar, la densidad de trampas fue igual para los tres tipos de trampas, 60 trampas/ha.

Los tratamientos fueron cuatro:

- Testigo (sin trampas)
- Trampa Mc Phail (15 trampas/parcela)
- Trampa amarilla (15 trampas/parcela)
- Trampa blanca (15 trampas/parcela)

En total se instalaron 180 trampas en los 4 lotes, 60 de cada tipo.

Las trampas fueron ubicadas sobre los palos de aspersión de antiheladas, y se concentraron el centro de cada parcela para que los tratamientos no interfieran entre si.



**Trampas amarillas instaladas en lote**



**Trampas Mc Phail instaladas en el lote de arándano**

El trampeo masivo se inició el 16 de octubre de 2008 y finalizó el 18 de diciembre de 2008. Duración total 2 meses.

Los planos 1, 2 y 3 que se anexan muestran la ubicación de las trampas dentro de cada lote y parcela.

Para evaluar la efectividad de las trampas, semanalmente se tomaron muestras de frutos en las parcelas con trampas y testigos. Los frutos fueron llevados al laboratorio de Entomología de la Estación Experimental, se colocaron en bandejas plásticas aproximadamente

150 gramos, sobre una cama de arena colada y se cubrieron con una tela de voile. Las bandejas se estacionaron en un invernáculo durante 25 días a espera de eclosión de adultos.



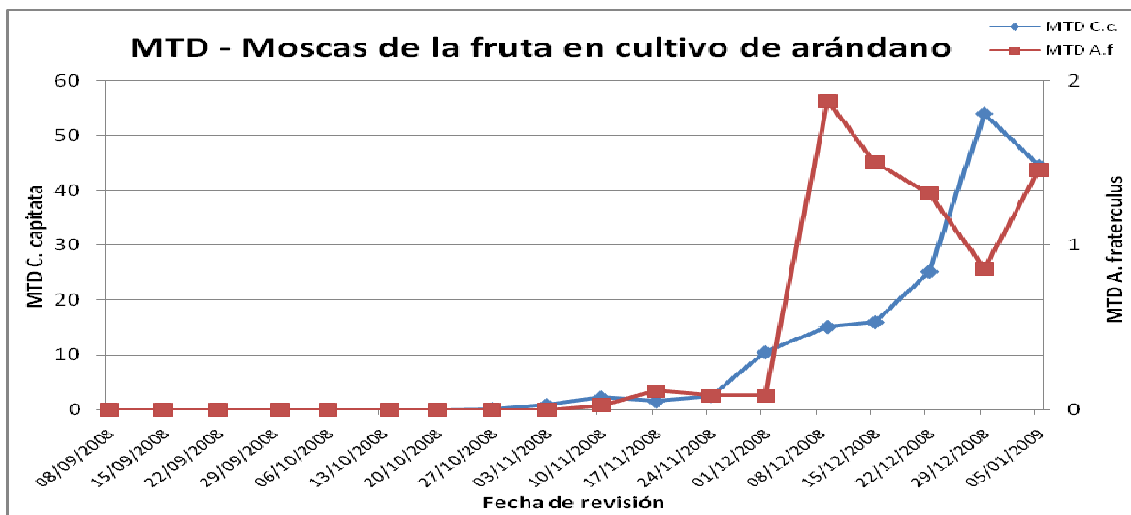
**Bandejas de estacionamiento**

También mensualmente cuando se reponía el insecticida de las trampas de captura masiva, se retiraba y revisaba la captura de cada una.

## Resultados y Discusión

### Trampeo convencional

En el Gráfico N°1 se observa los resultados del trampeo convencional, transformados en MTD para determinar la curva de actividad de *A. fraterculus* y de *C. capitata* de la campaña 2008.



**Gráfico N°1: curva de población de *A. fraterculus* y *C. capitata* en cultivo de arándano**

El gráfico muestra que las poblaciones de las moscas de la fruta empiezan a mostrar actividad a fines de octubre. La población de *A. fraterculus* hace un pico poblacional a principio de diciembre y en el caso de *C. capitata* la población hizo su pico de población a fines del mismo mes.

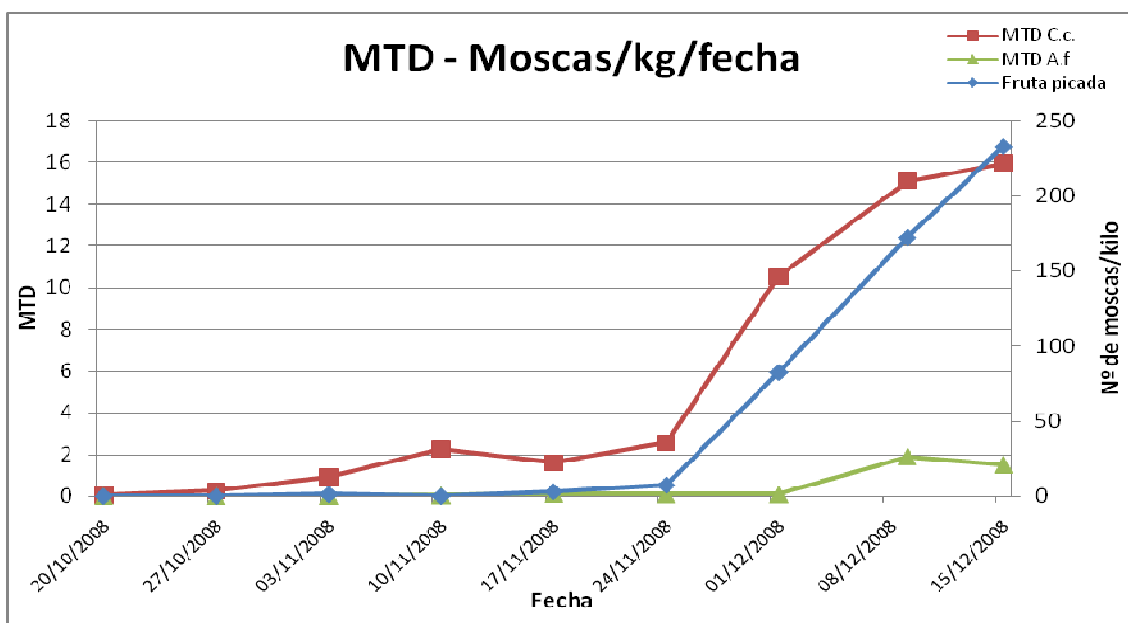
### **Trampeo Masivo**

El muestreo de fruta se realizó durante 9 semanas, mientras se encontró fruta en las plantas. En total en ese período se colectó aproximadamente 28.500 grs de fruta y se recuperó de ese material un total de 368 moscas. Ver Tabla N°1.

	Gramos	<i>C. capitata</i>	<i>A. fraterculus</i>
<b>Testigo</b>	6766	113	3
<b>T1</b>	7147	84	5
<b>T2</b>	7387	117	1
<b>T3</b>	7248	43	2
<b>Total</b>	<b>28548</b>	<b>357</b>	<b>11</b>

**Tabla N°1: Fruta de arándano cosechada durante la campaña 2008 en los diferentes tratamientos del ensayo y número de moscas recuperadas en cada situación (Testigo; T1: trampas Mc Phail; T2: Trampas amarillas; T3: Trampas blancas)**

De muestreo semanal se observa que el nivel de infestación de moscas de la fruta en arándano, sigue la misma tendencia de crecimiento exponencial del MTD (Gráfico N°2), siendo el máximo nivel de infestación en la fruta colectada el 15 de diciembre (233 moscas/kilo).

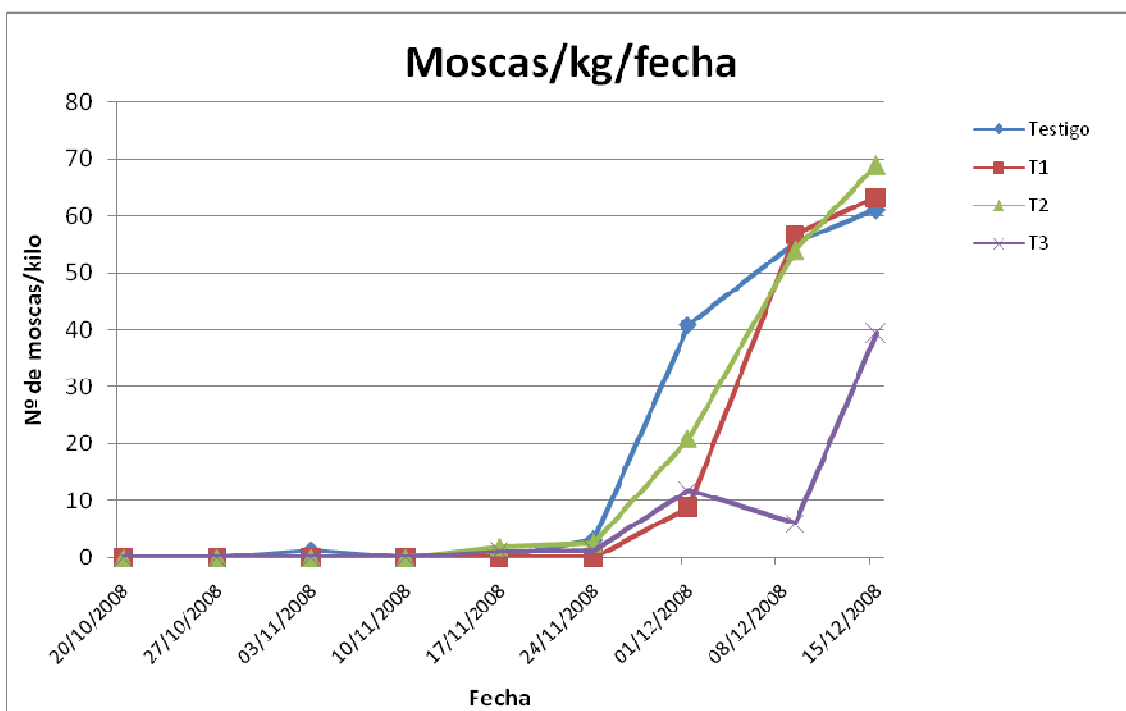


**Gráfico N°2: Curvas de MTD de *C. capitata* y *A. fraterculus* y nivel de infestación de ambas moscas de la fruta en arándanos, medido como moscas/kg, a lo largo del período de cosecha campaña 2008**

También coincide la proporción de individuos por especie capturados en las trampas convencionales (96% de *C. capitata* y 4% de *A. fraterculus*) y los obtenidos en la fruta (95% de *C. capitata* y 5% *A. fraterculus*).

En el Gráfico N°3 se encuentran las curvas de infestación discriminadas por tratamiento. Se observa que los tratamientos 1, 2 y testigo tienen la misma tendencia, no así el tratamiento 3, donde en una de las fechas baja el nivel de infestación.

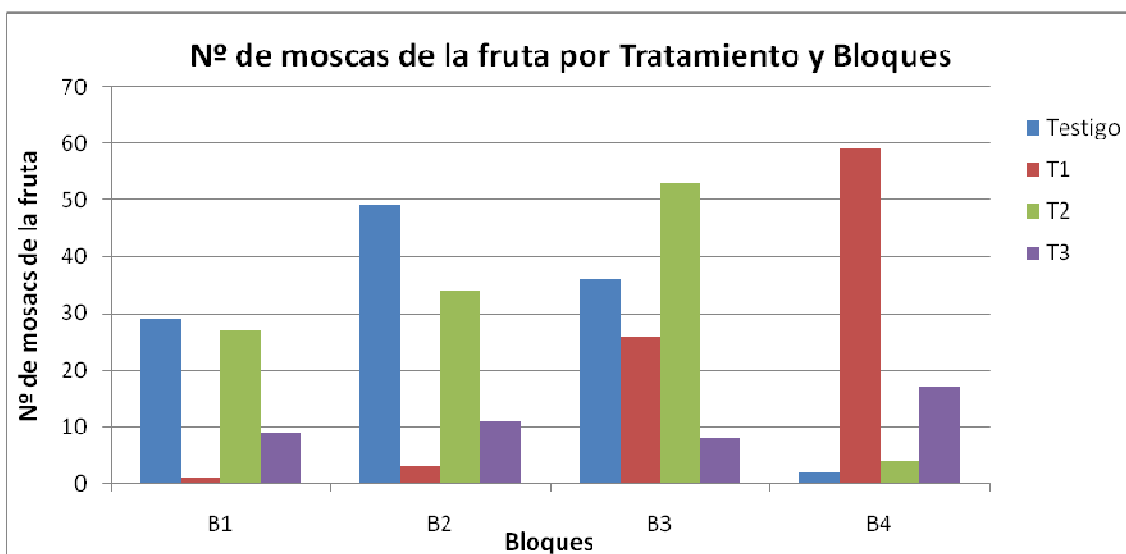
También se puede observar que empieza a hallarse fruta infestada a principios de noviembre (0.3 moscas/kg recolectada el 03/11/2008), pero el nivel de infestación empieza a tomar importancia recién a principios de diciembre (20.7 moscas/kg el 01/12/2008).



**Gráfico N°3:** Nivel de infestación de moscas de la fruta en arándanos, medido como moscas/kg, a lo largo del período de cosecha campaña 2008, en los distintos tratamientos (Testigo; T1: trampas Mc Phail; T2: Trampas amarillas; T3: Trampas blancas)

Si se compara el comportamiento de los tratamientos en los diferentes Bloques (repeticiones) (ver Gráfico N°4), se observa que en B1 y B2 llevan la misma tendencia en el número de moscas de la fruta obtenida en los diferentes tratamientos, siendo el tratamiento con mayor infestación de fruta el Testigo, seguido por el T2 (trampas amarillas), luego el T3 (trampas blancas) y por último el T1 (Trampas Mc Phail).





**Gráfico N°4:** Número de moscas de la fruta en arándanos en los distintos tratamientos (Testigo; T1: trampas Mc Phail; T2: Trampas amarillas; T3: Trampas blancas) y Bloques.

En el gráfico anterior también se observa que en el caso de B3 el T2 tiene el mayor nivel de infestación y también una importante infestación en el T1.

El B4 se comporta completamente diferente a los otros bloques, cabe aclarar que está localizado alejado de los otros bloques y cerca de la calle, por lo que posiblemente la población de las moscas de la fruta se comporte diferente. En este bloque se puede observar un alto nivel de infestación en el T1, seguido en importancia por el T3 y con bajos niveles de infestación T2 y Testigo.

Del análisis estadístico realizado (Tabla N°2), no se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos y el testigo respecto al número de moscas de la fruta/kilogramo, en las diferentes fechas de muestreo.

Fecha	Tratamientos
<b>20/10/2008</b>	-
<b>27/10/2008</b>	-
<b>03/11/2008</b>	-
<b>10/11/2008</b>	-
<b>17/11/2008</b>	0.6119
<b>24/11/2008</b>	0.4363
<b>01/12/2008</b>	0.3692
<b>09/12/2008</b>	0.5868
<b>15/12/2008</b>	0.8721

**Tabla N°2:** Valores de probabilidad obtenido del ANOVA (nivel de significancia < 0.05)

Las trampas de captura masiva fueron instaladas el 16 de octubre de 2008, cuando la fruta estaba lista para la cosecha. Al primer mes de instaladas, se renovó el insecticida y se extrajo las moscas de la fruta capturadas, de la cual se hizo el recuento en el laboratorio de Entomología (Ver Tabla N°3).

Las cuales fueron separadas en machos, hembras e indeterminados (material en mal estado donde no se podían observar las características que sirven para separar los sexos)

	C. capitata			A. fraterculus			Total
	♂	♀	Indeterminado	♂	♀	Indeterminado	
T1	21	608	43	0	0	0	672
T2	13	176	12	0	0	0	201
T3	8	124	0	0	0	0	132
<b>Total</b>	<b>42</b>	<b>908</b>	<b>55</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1005</b>

Tabla N°3: Número de moscas de la fruta (*C. capitata* y *A. fraterculus*) capturadas en las trampas de captura masiva, en los diferentes tratamientos desde el 16/10/2008 al 17/11/2008.

De la tabla anterior se puede observar que hubo una captura de aproximadamente 1005 ejemplares, siendo el 90% hembras de *C. capitata*. No hubo capturas de *A. fraterculus*, en ninguna de las trampas. También se puede ver que la mayor captura de moscas de la fruta se produjo en las trampas Mc Phail del T1, siendo un 67% del total.

En el segundo mes de exposición, que fue desde el 17/11/2008 hasta el 18/12/2008, se capturaron aproximadamente un total unas 45181 moscas de la fruta (Tabla N°4). Al igual que las capturas del mes anterior, se perdieron ejemplares de moscas de la fruta por predación provocada por arácnidos que anidaron en la trampa y que no fueron afectados por el insecticida. Por lo cual se supone que la captura fue mayor a la registrada en las tablas.

	C. capitata			A. fraterculus			Total
	♂	♀	Indeterminado	♂	♀	Indeterminado	
T1	4449	19613	220	4	23	0	24309
T2	4207	5872	83	0	4	0	10166
T3	3513	7188	5	0	0	0	10706
<b>Total</b>	<b>12169</b>	<b>32673</b>	<b>308</b>	<b>4</b>	<b>27</b>	<b>0</b>	<b>45181</b>

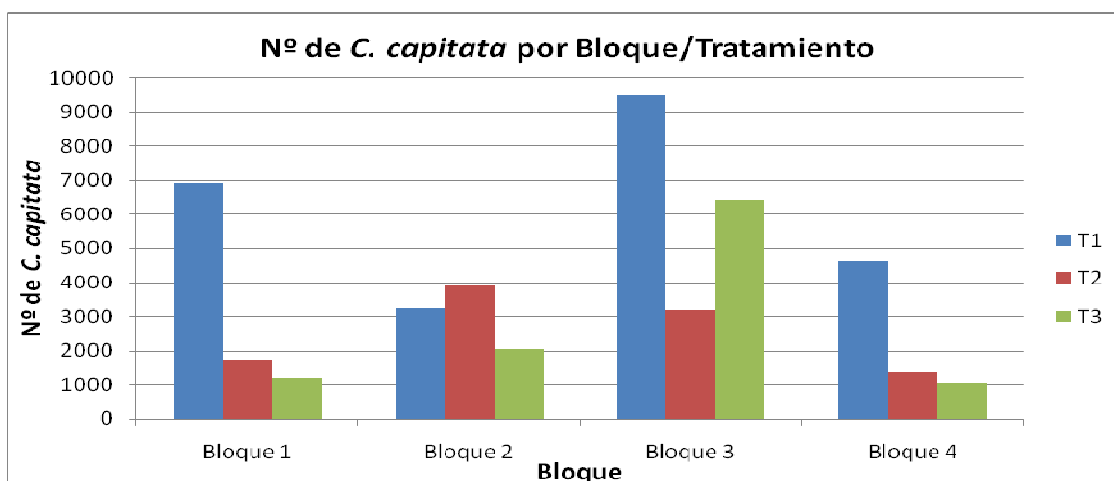
Tabla N°4: Número de moscas de la fruta (*C. capitata* y *A. fraterculus*) capturadas en las trampas de captura masiva, en los diferentes tratamientos desde el 17/11/2008 al 18/12/2008.

En la tabla anterior puede verse también que el 72% son hembras y que el 54% fueron capturados por las trampas Mc Phail del T1.

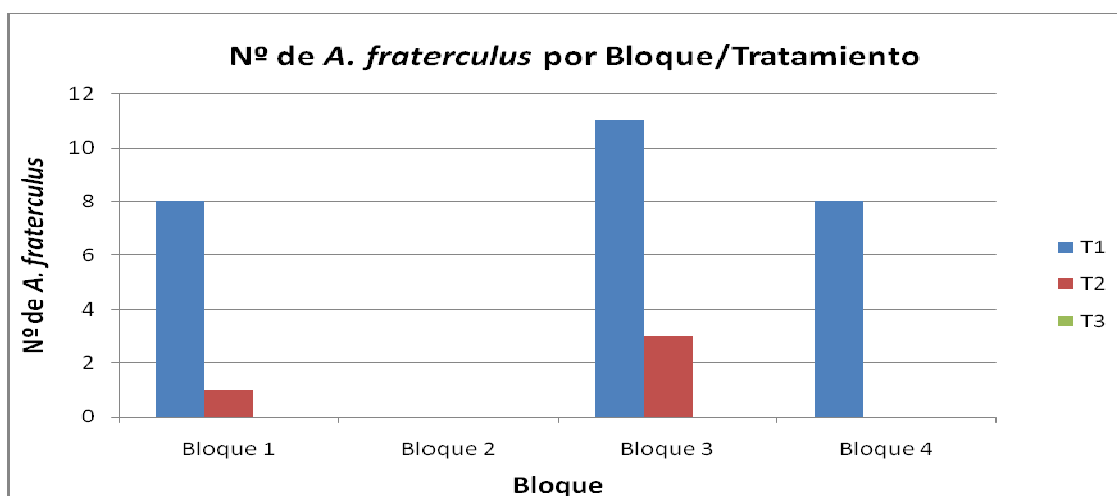
Además la mayor cantidad de moscas de la fruta capturadas fue en el bloque 3 (19101 ejemplares), lo que muestra que ese lote es preferido por la población de moscas de la fruta para establecerse.

En este mes de exposición hubo capturas de *A. fraterculus*, que coincide con el pico de actividad observado en el Gráfico N°1. Además la mayoría de estas moscas fueron capturadas con la trampa McPhail.

En los siguientes gráficos (Gráficos N°5 y N°6) se puede ver el número de *C. capitata* y *A. fraterculus* capturados en los diferentes tratamiento y bloques, donde se puede observar que al igual que con el nivel de infestación, las capturas mostraron un comportamiento algo errático.



**Gráfico N°5:** Número de *Ceratitis capitata* capturados en las diferentes trampas (T1: trampas Mc Phail; T2: Trampas amarillas; T3: Trampas blancas) y Bloques.



**Gráfico N°6:** Número de *Anastrepha fraterculus* capturados en las diferentes trampas (T1: trampas Mc Phail; T2: Trampas amarillas; T3: Trampas blancas) y Bloques.

## Conclusiones

- El trampeo convencional es una herramienta importante para saber como se comportan las moscas de la fruta en las plantaciones de arándano, es decir, como se distribuyen, los sitios de ingreso al establecimiento, lugares donde se concentran, entre otras cosas. Esta información es útil para toma de decisiones a la hora de manejar esta plaga.
- Si bien la población de *C. capitata* hace el pico de actividad a fines de diciembre, a fines del mes de noviembre empieza a observarse el incremento de la misma.
- El pico de actividad de la población de *A. fraterculus* se produce a principios de diciembre.
- El mayor grado de infestación producido por las moscas de la fruta (moscas/kilogramo) coincide con el pico de actividad de las mismas que sucede a fines de diciembre.
- No se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos (tipos de trampas), respecto al nivel de infestación de la fruta.
- Existe una marcada preferencia de las hembras de las moscas de la fruta hacia el atrayente alimenticio, siendo más del 70% de las moscas contabilizadas.
- Las trampas más efectivas fueron las Mc Phail, obteniendo una captura de más del 50% del total de las moscas de la fruta en los dos meses de trampeo.
- No se observa diferencias entre el número de moscas capturadas en T2 y T3 (trampas amarillas y blancas).
- Las trampas Mc Phail fueron más efectiva en la captura de *A. fraterculus*.
- La técnica del trampeo masivo sigue siendo una de las pocas alternativas para el control de moscas de la fruta en el cultivo de arándano, aunque no se obtiene el 100% de los frutos libres de daño, reduce significativamente la población de esta plaga.

## **Agradecimientos**

Se agradece a APAMA la colaboración para realizar este trabajo, especialmente a los propietarios del establecimiento Santa Teresita, Ingenieros Susana Gironelli y Carlos Monticelli y el personal de campo, por su gentileza en brindarnos todo su apoyo desde el año 2003 cuando se iniciaron los estudios de moscas de la fruta en arándanos. Además al ayudante de la Sección de Entomología de la EEA Concordia, José Telayna que trabajó en el monitoreo (trampeo y muestreo de frutos) de las moscas de la fruta y sigue realizando la lectura de las trampas convencionales, y al pasante Gastón Arriola que fue contratado para apoyar las actividades del ensayo. También a la ayudante de laboratorio, la Señorita María de Álvarez quien colaboró en el ensayo.