



Ing. Agr. Willy Chiaravalle  
Ing. Agr. Guillermo Aznárez

---

EVALUACION DE LOS COADYUVANTES  
FIXFILM Y SUPERMOJANTE CALISTER  
EN EL CONTROL DE  
*Spodoptera frugiperda*  
En MAIZ

Soriano, Zafra 2004/05

## INTRODUCCION

La plaga clave del cultivo de maíz en Uruguay es *Spodoptera frugiperda*, para su control se realizan una a dos aplicaciones de insecticidas. Por el hábito de ubicarse dentro del cogollo de la planta, el resultado de estas aplicaciones es frecuentemente insatisfactorio.

La posibilidad que un coadyuvante facilitara la bajada del insecticida hacia el cogollo de la planta, aumentaría muchísimo el contacto de la plaga con el insecticida. Se solucionaría así el motivo por el cual el control de la cogollera es tan dificultoso.

Los coadyuvantes objeto de experimentación en este trabajo, poseen estas características por lo que se evaluará si su utilización permite llegar más adentro del cogollo del maíz, obteniéndose así mejoras en el control de la plaga.

## METODOLOGIA

Se realizaron dos ensayos, uno en maíz de primera y otro en segunda época de siembra.

### Ensayo A) MAIZ DE PRIMERA

El ensayo se instaló en chacra de maíz DEKALB 682, propiedad del Sr. Miguel Ruiz, ubicado a 4 kilometros de Dolores camino Paso de Ramos, departamento de Soriano.

La aplicación se realizó el 18/11/04, en parcelones de 300 m<sup>2</sup> dada la homogeneidad del ataque de *Spodoptera frugiperda*, para la misma se utilizó una máquina costal equipada con válvula de presión constante, regulada a dos atmósferas, con un gasto de agua de 150 lts/há, los tratamientos fueron los siguientes:

NOMBRE COMERCIAL	DOSIS cc/há
Bester	800
Bester	1000
Bester+Fixfilm	800+100
Bester+Fixfilm	800+200
Bester+Fixfilm	800+300
Bester+Supermojante	800+500
Bester+Silwet	800+(30cc/100lts)
Match	300
Match+Fixfilm	300+200
Testigo	-----

NOMBRE COMERCIAL	PRINCIPIOS ACTIVOS
Bester Match	Clorpirifós 48CE Lufenuron 5CE

Los muestreos se realizaron previo a la aplicación, 2, 5 y 11 días posteriores, evaluándose daño en 10 plantas y número de lagartas encontradas en las mismas, en 10 repeticiones por parcelón. Para el trabajo se diferenciaron larvas chicas (L1 – L3) y grandes (L4 - L5).

#### Ensayo B) MAIZ DE SEGUNDA

El ensayo se instaló en cultivo de Maíz Híbrido Ax 889, propiedad de la empresa Cosechas del Uruguay S.A, ubicado en camino Manga Aristia a cinco kilómetros de Cañada Nieto, departamento de Soriano.

El diseño experimental fue parcelas al azar con cuatro repeticiones, constando cada parcela de 50 m<sup>2</sup>.

La aplicación se realizó el 18/01/05, con la misma máquina que el ensayo anterior, siendo el gasto de agua 100 lts/há.

Los tratamientos fueron los siguientes:

TRATAMIENTOS	DOSIS cc/há
Testigo	-----
Tracer+Supermojante	60+100
Tracer+Supermojante	60+50
Tracer+Supermojante	60+30
Tracer	60

NOMBRE COMERCIAL	PRINCIPIO ACTIVO
Tracer	Spinosad 48

Los muestreos se realizaron previo a la aplicación, 24hs, 7, 15 y 25 días posteriores, evaluándose daño en cuatro repeticiones de 10 plantas por parcela y número de larvas encontradas en las mismas. Para el trabajo se diferenciaron larvas chicas (L1 – L3) y grandes (L4 - L5).

Los resultados obtenidos en ambos ensayos fueron sometidos a análisis de varianza y posterior separación de medias por el método de Duncan al 5%. Cuando fue necesario los datos se transformaron a raíz de  $x + 0.5$ .

## RESULTADOS

### Ensayo A) MAIZ DE PRIMERA

El cultivo presentaba un ataque generalizado de *Spodoptera frugiperda*, siendo la mayor parte de la población larvas chicas, lo cual determinaba un momento muy adecuado para la aplicación.

Durante el ensayo se constataron larvas parasitadas por *Campoletis griotis*.

Cuadro N°1. Media del porcentaje de plantas con daño de *S. frugiperda*, de 10 repeticiones por tratamiento en las diferentes fechas de muestreo. (Soriano 2004).

	18/11/04 PREVIO	20/11/04 2DDA	23/11/04 5DDA	29/11/04 11DDA
BESTER 800		40 ab	23 cde	8 c
BESTER 1000		45 ab	28 bcd	5 c
BESTER + FIXFILM (800+100)		30 c	18 de	3 c
BESTER + FIXFILM (800+200)		39 bc	35 b	10 b
BESTER + FIXFILM (800+300)		30 c	18 de	8 b
BESTER + SUPERMOJANTE (800+500)		39 bc	15 e	5 c
BESTER + SILWET (800+30cc/100lts)		30 c	20 cde	3 c
MATCH 300			25 cde	10 b
MATCH + FIXFILM (300+200)			30 bc	10 b
TESTIGO	33	50 a	43 a	20 a
Cv%		37	34	39

- Las medias seguidas por distinta letra difieren estadísticamente al 5%

Si bien el daño no es el mejor parámetro para evaluar la eficacia de un plaguicida a solo las 48hs de una aplicación, pues persiste aunque muera la larva, se nota claramente que Clorpirifós con coadyuvante se diferencia del testigo, mientras que solo no. El mejor mojado y penetración en el cogollo de la planta logrado cuando se utiliza coadyuvante queda demostrado cuando utilizamos 800 cc de Bester que no se diferencia del testigo y si lo hace cuando se le adiciona un coadyuvante.

A los cinco días de la aplicación se confirma la protección de los tratamientos con respecto al testigo sin tratar. Continúa la tendencia de un mejor control cuando le adicionamos coadyuvante. En esta fecha se comenzó a evaluar el insecticida regulador del crecimiento Match, que debido a su forma de acción necesita mas tiempo para actuar, los resultados obtenidos muestran la protección del insecticida sin evidenciar una ventaja por adicionar coadyuvante.

En el tercer muestreo persiste la diferencia en el daño de las plantas provenientes de la parcela testigo con respecto a las protegidas con insecticida. Sigue manteniéndose la tendencia de mejorar los resultados con el agregado de coadyuvante, destacándose Fixfilm a 100cc/há, Supermojante a 500cc/há y Silwet a 30cc/100lts de agua.

Cuadro N°2. Número medio de larvas chicas de *S. frugiperda* en cuatro repeticiones de 10 plantas por parcela, en diferentes tratamientos y fechas de muestreo. (Soriano 2004).

	18/11/04 PREVIO	20/11/04 2DDA	23/11/04 5DDA	29/11/04 11DDA
BESTER 800		2,5 b	1,0 b	0,0 b
BESTER 1000		0,5 c	0,5 bc	0,0 b
BESTER + FIXFILM (800+100)		0,5 c	0,8 b	0,0 b
BESTER + FIXFILM (800+200)		0,5 c	1,3 b	0,3 b
BESTER + FIXFILM (800+300)		0,5 c	0,0 c	0,0 b
BESTER + SUPERMOJANTE (800+500)		0,5 c	0,0 c	0,0 b
BESTER + SILWET (800+30cc/100lts)		1,0 bc	0,0 c	0,0 b
MATCH 300			1,0 b	0,0 b
MATCH + FIXFILM (300+200)			0,8 b	0,0 b
TESTIGO	0,6	5,5 a	2,8 a	1,8 a
Cv%		45	44	41

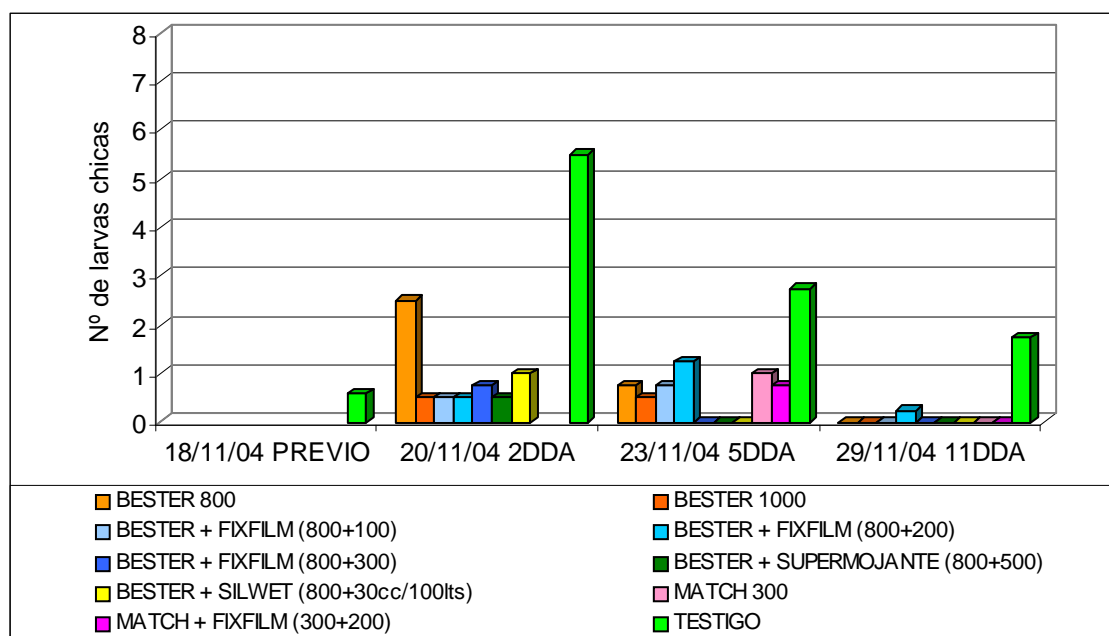
- Las medias seguidas por distinta letra difieren estadísticamente al 5%

El número de larvas es un mejor parámetro para evaluar la eficacia de los tratamientos. A las 48hs se confirma el control de Bester diferenciándose todos los tratamientos del testigo, es de resaltar que cuando la dosis menor de Bester se utiliza con el agregado de coadyuvante Fixfilm o Supermojante se obtiene un resultado igual a utilizar un litro de Bester.

En el muestreo a los cinco días de la aplicación sigue existiendo una clara diferencia de los tratamientos con el testigo sin tratar en el número de larvas chicas. Si bien no son tan claras las diferencias se mantiene la tendencia de que los coadyuvantes mejoran los resultados del insecticida. Existiendo un grupo de tratamientos que poseen las dosis mayores que no tienen larvas en sus muestreos. El efecto del insecticida Match se muestra también favorecido por la adición de coadyuvante.

En la última fecha de muestreo no se encontraron larvas chicas en los muestreos de los tratamientos pero si en el testigo, debido posiblemente a no existir una reinfestación, a pesar de que si hay una población pequeña en el testigo.

Gráfico N°1. Número medio de larvas chicas de *S. frugiperda* en cuatro repeticiones de 10 plantas por parcela, en diferentes fechas de muestreo. (Soriano 2004).



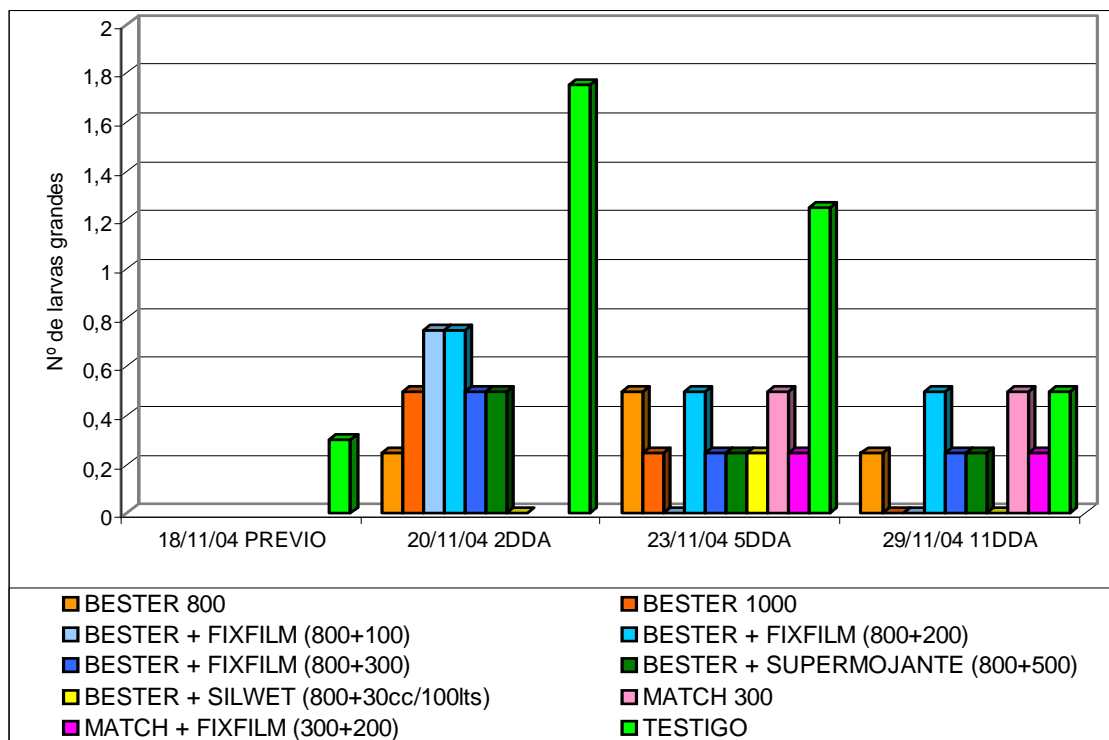
Cuadro N°3. Número medio de larvas grandes de *S. frugiperda* en cuatro repeticiones de 10 plantas por parcela, en diferentes fechas de muestreo. (Soriano 2004).

	18/11/04 PREVIO	20/11/04 2DDA	23/11/04 5DDA	29/11/04 11DDA
BESTER 800		0,6 b	0,5 b	0,3
BESTER 1000		0,5 b	0,3 b	0,0
BESTER + FIXFILM (800+100)		0,8 b	0,0 b	0,0
BESTER + FIXFILM (800+200)		0,8 b	0,5 b	0,5
BESTER + FIXFILM (800+300)		0,5 b	0,3 b	0,3
BESTER + SUPERMOJANTE (800+500)		0,5 b	0,3 b	0,3
BESTER + SILWET (800+30cc/100lts)		0,0 b	0,3 b	0,0
MATCH 300			0,5 b	0,5
MATCH + FIXFILM (300+200)			0,3 b	0,3
TESTIGO	0,3	1,8 a	1,3 a	0,5
Cv%		50	49	48ns

- Las medias seguidas por distinta letra difieren estadísticamente al 5%.

El número de larvas que completan su desarrollo y son consideradas grandes es reducido, debido probablemente a la acción de los insecticidas en la parcela tratada y del parasitoide antes mencionado en las parcelas testigo. De todas maneras existen diferencias estadísticas entre el testigo y los tratamientos hasta la segunda fecha de muestreo, indicando la acción del insecticida.

Gráfico N°2. Número medio de larvas grandes de *S. frugiperda* en cuatro repeticiones de 10 plantas por parcela, en diferentes fechas de muestreo. (Soriano 2004).



Cuadro N°4. Número medio de larvas totales de *S. frugiperda* en cuatro repeticiones de 10 plantas por parcela, en diferentes fechas de muestreo. (Soriano 2004).

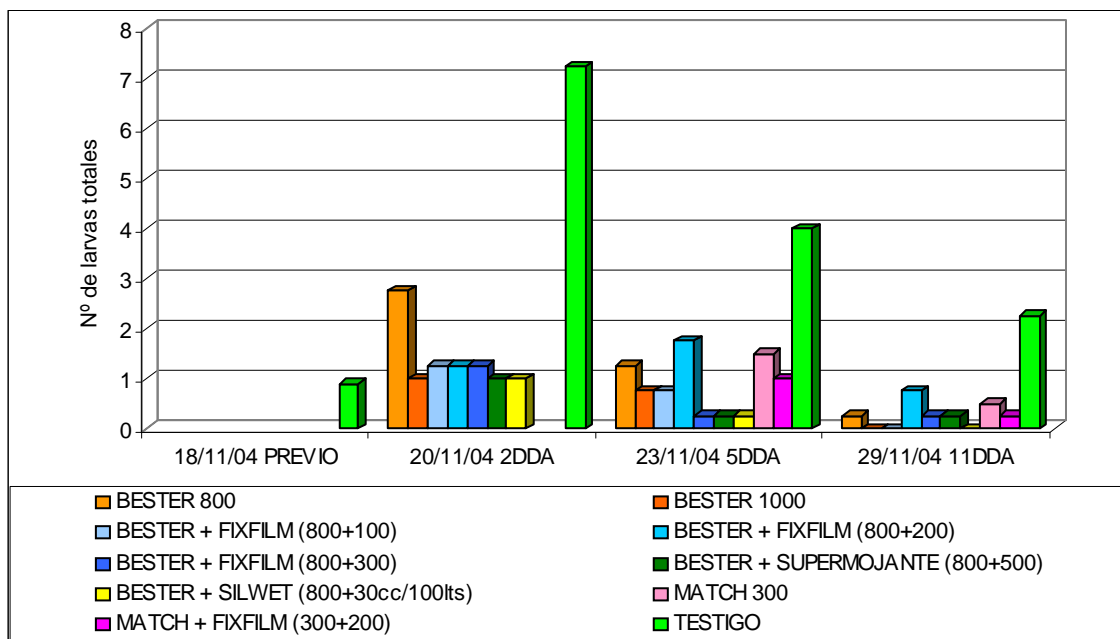
	18/11/04 PREVIO	20/11/04 2DDA	23/11/04 5DDA	29/11/04 11DDA
BESTER 800		2,8 b	1,5 b	0,3 b
BESTER 1000		1,0 c	0,8 bc	0,0 b
BESTER + FIXFILM (800+100)		1,5 c	0,8 bc	0,0 b
BESTER + FIXFILM (800+200)		1,5 c	1,8 b	0,8 b
BESTER + FIXFILM (800+300)		1,0 c	0,3 c	0,3 b
BESTER + SUPERMOJANTE (800+500)		1,0 c	0,3 c	0,3 b
BESTER + SILWET (800+30cc/100lts)		1,0 c	0,3 c	0,0 b
MATCH 300			1,5 b	0,5 b
MATCH + FIXFILM (300+200)			1,0 bc	0,3 b
TESTIGO	0,9	7,3 a	4,0 a	2,3 a
Cv%		43	45	43

- Las medias seguidas por distinta letra difieren estadísticamente al 5%

Quando evaluamos los resultados basándonos en el número total de larvas, las diferencias encontradas se mantienen y hay mayor significancia por

el mayor número de individuos analizados. Los resultados muestran claramente la diferencia entre los tratamientos y el testigo sin tratar en todos los muestreos, validando las interpretaciones realizadas. Por ejemplo Bester cuando es utilizado con coadyuvante en su dosis menor equipara los resultados de la dosis mayor y Match se comporta mejor con el agregado de coadyuvante. Las mayores dosis de los coadyuvantes proporcionan los mejores resultados a partir de los cinco días de la aplicación.

Gráfico N°3. Número medio de larvas totales de *S. frugiperda* en cuatro repeticiones de 10 plantas por parcela, en diferentes fechas de muestreo. (Soriano 2004).





## Ensayo B) MAIZ DE SEGUNDA

El cultivo presentaba un ataque generalizado de *Spodoptera frugiperda*, siendo la mayor parte de la población larvas chicas.

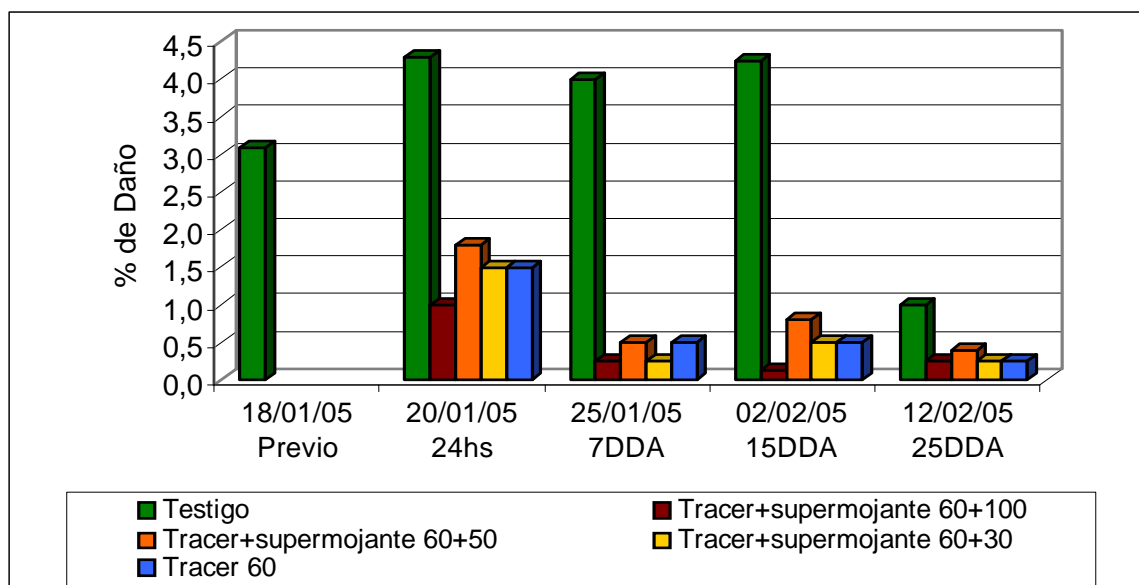
Cuadro N°5. Promedio de plantas con daño de *S. frugiperda* en cuatro repeticiones de 10 plantas por parcela, para cada tratamiento en las diferentes fechas de muestreo. (Soriano 2005).

	18/01/05 Previo	20/01/05 24hs	25/01/05 7DDA	02/02/05 15DDA	12/02/05 25DDA
Testigo	3,1	4,3 a	4,0 a	4,3 a	1,0 a
Tracer+supermojante 60+100		1,0 b	0,3 b	0,1 c	0,3 b
Tracer+supermojante 60+50		1,8 b	0,5 b	0,8 b	0,4 b
Tracer+supermojante 60+30		1,5 b	0,3 b	0,5 bc	0,3 b
Tracer 60		1,5 b	0,5 b	0,5 bc	0,3 b
Cv%		30	31	31,6	52

Medias seguidas por distinta letra difieren estadísticamente al 5%.

Los resultados muestran la eficacia de los tratamientos en el control de cogollera. Sin embargo no hay diferencias significativas en las primeras dos fechas de muestreo entre tratamientos. Existiendo una tendencia de una mejor performance de Tracer en la medida que aumenta la dosis de Supermojante utilizada. Esto es confirmado estadísticamente en el muestreo a los 15 días de la aplicación.

Gráfico N°4. Promedio de plantas con daño de *S. frugiperda* en cuatro repeticiones de 10 plantas por parcela, para cada tratamiento en las diferentes fechas de muestreo. (Soriano 2005).



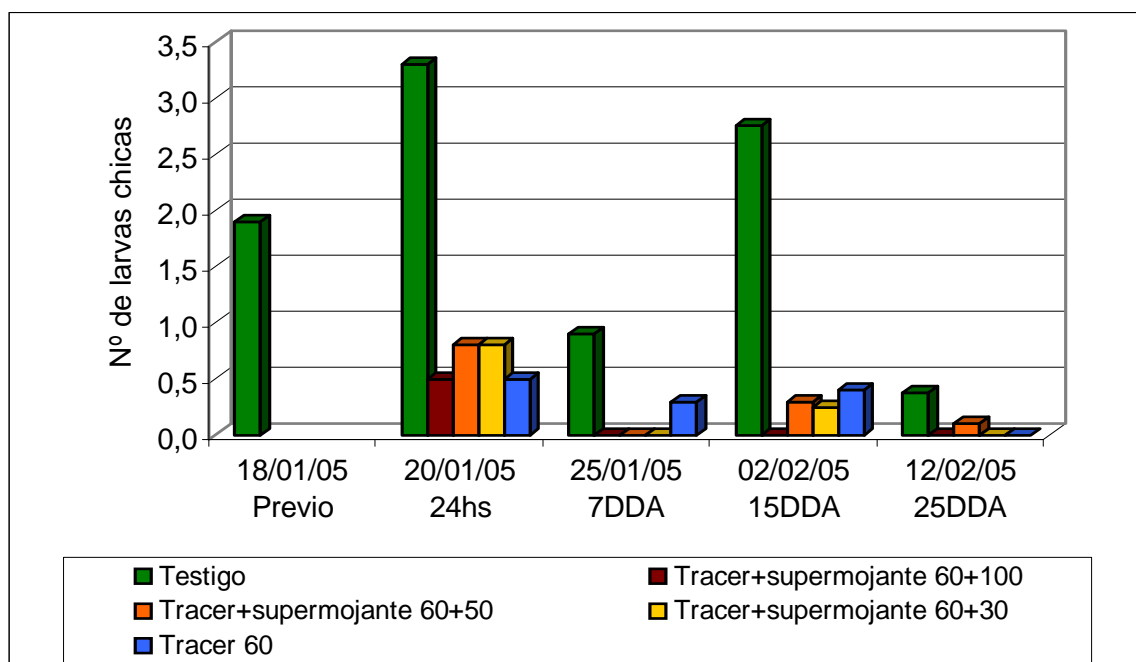
Cuadro N°6. Promedio del número de larvas chicas de *S. frugiperda* en cuatro repeticiones de 10 plantas por parcela, para cada tratamiento en las diferentes fechas de muestreo. (Soriano 2005).

	18/01/05 Previo	20/01/05 24hs	25/01/05 7DDA	02/02/05 15DDA	12/02/05 25DDA
Testigo	1,9	3,3 a	0,9 a	2,8 a	0,4 a
Tracer+supermojante 60+100		0,5 b	0,0 b	0,0 b	0,0 b
Tracer+supermojante 60+50		0,8 b	0,0 b	0,3 b	0,1 b
Tracer+supermojante 60+30		0,8 b	0,0 b	0,3 b	0,0 b
Tracer 60		0,5 b	0,3 b	0,4 b	0,0 b
Cv%		32	46	36	56

Medias seguidas por distinta letra difieren estadísticamente al 5%.

El número de larvas chicas presentes en el testigo se diferencian estadísticamente de los encontrados en los tratamientos. No se demuestra una mejor performance del insecticida cuando se le agrega coadyuvante, a pesar de que hay una tendencia a mejores resultados al utilizar Supermojante.

Gráfico N°5. Promedio del número de larvas chicas de *S. frugiperda* en cuatro repeticiones de 10 plantas por parcela, para cada tratamiento en las diferentes fechas de muestreo. (Soriano 2005).



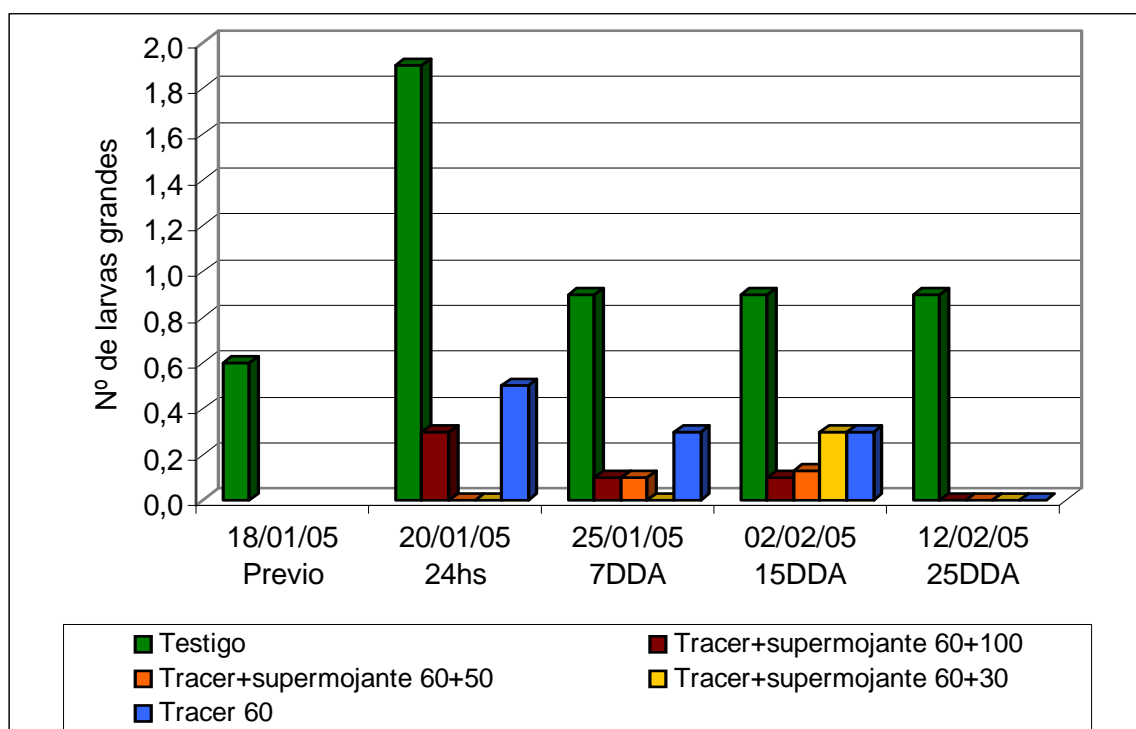
Cuadro N°7. Promedio del número de larvas grandes de *S. frugiperda* en cuatro repeticiones de 10 plantas por parcela, para cada tratamiento en las diferentes fechas de muestreo. (Soriano 2005).

	18/01/05 Previo	20/01/05 24hs	25/01/05 7DDA	02/02/05 15DDA	12/02/05 25DDA
Testigo	0,6	1,9 a	0,9 a	0,9 a	0,9 a
Tracer+supermojante 60+100		0,3 b	0,1 b	0,1 b	0,0 b
Tracer+supermojante 60+50		0,0 b	0,1 b	0,1 b	0,0 b
Tracer+supermojante 60+30		0,0 b	0,0 b	0,3 b	0,0 b
Tracer 60		0,5 b	0,3 b	0,3 b	0,0 b
Cv%		40	36	39	42

Medias seguidas por distinta letra difieren estadísticamente al 5%.

Los resultados observados al evaluar el número de larvas grandes reiteran los analizados para larvas pequeñas, quedando mejor evidenciando las tendencias de mejor comportamiento al usar coadyuvante y aumentar su dosis.

Gráfico N°6. Promedio del número de larvas grandes de *S. frugiperda* en cuatro repeticiones de 10 plantas por parcela, para cada tratamiento en las diferentes fechas de muestreo.



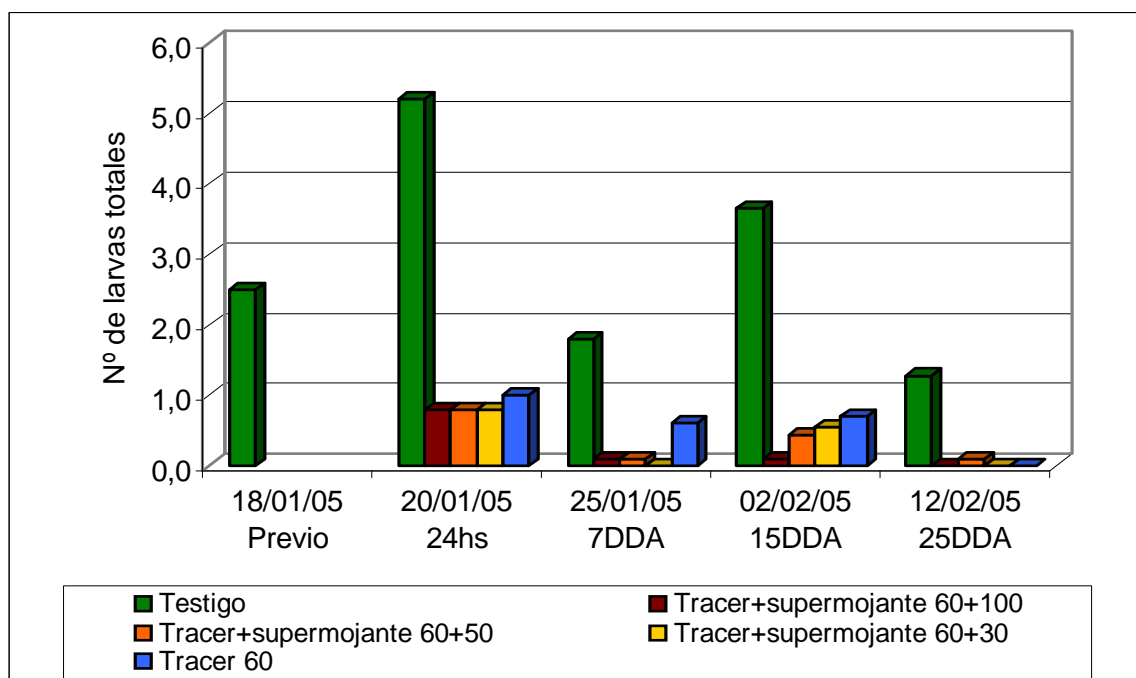
Cuadro N°8. Promedio del número de larvas totales de *S. frugiperda* en 10 plantas por parcela, para cada tratamiento en las diferentes fechas de muestreo. (Soriano 2005).

	18/01/05 Previo	20/01/05 24hs	25/01/05 7DDA	02/02/05 15DDA	12/02/05 25DDA
Testigo	2,5	5,2 a	1,8 a	3,7 a	1,3 a
Tracer+supermojante 60+100		0,8 b	0,1 b	0,1 c	0,0 b
Tracer+supermojante 60+50		0,8 b	0,1 b	0,4 bc	0,1 b
Tracer+supermojante 60+30		0,8 b	0,0 b	0,6 b	0,0 b
Tracer 60		1,0 b	0,6 b	0,7 b	0,0 b
Cv%		34	42	36	44

Medias seguidas por distinta letra difieren estadísticamente al 5%.

Se confirman los resultados expresados anteriormente, encontrándose inclusive diferencias estadísticas para la dosis de 100 cc de Supermojante, a los 15 días de la aplicación.

Gráfico N°7. Promedio del número de larvas totales de *S. frugiperda* en 10 plantas por parcela, para cada tratamiento en las diferentes fechas de muestreo. (Soriano 2005).



## CONCLUSIONES

- La utilización de los coadyuvantes Fixfilm y Supermojante, permitirían ubicar al insecticida mas adentro del cogollo de la planta de maíz y por eso obtener mejor resultado en el control de cogollera.
- Estos productos permitirían ahorrar insecticida ya que dosis menores con coadyuvantes dan igual o mejor resultado que la dosis utilizada normalmente.
- El tratamiento con estos productos sería de menor costo ecológico y probablemente económico.
- El efecto de un mejor mojado que se observa a campo, proporciona un mayor volteo a las 24 hs de la aplicación.
- Serían necesarios nuevos trabajos buscando determinar las dosis ideales de coadyuvantes a recomendar a nivel de productor.