

Variedades MG tolerantes a herbicidas: Riesgos y Oportunidades para España
Foro Agrario, Madrid, Marzo 2011

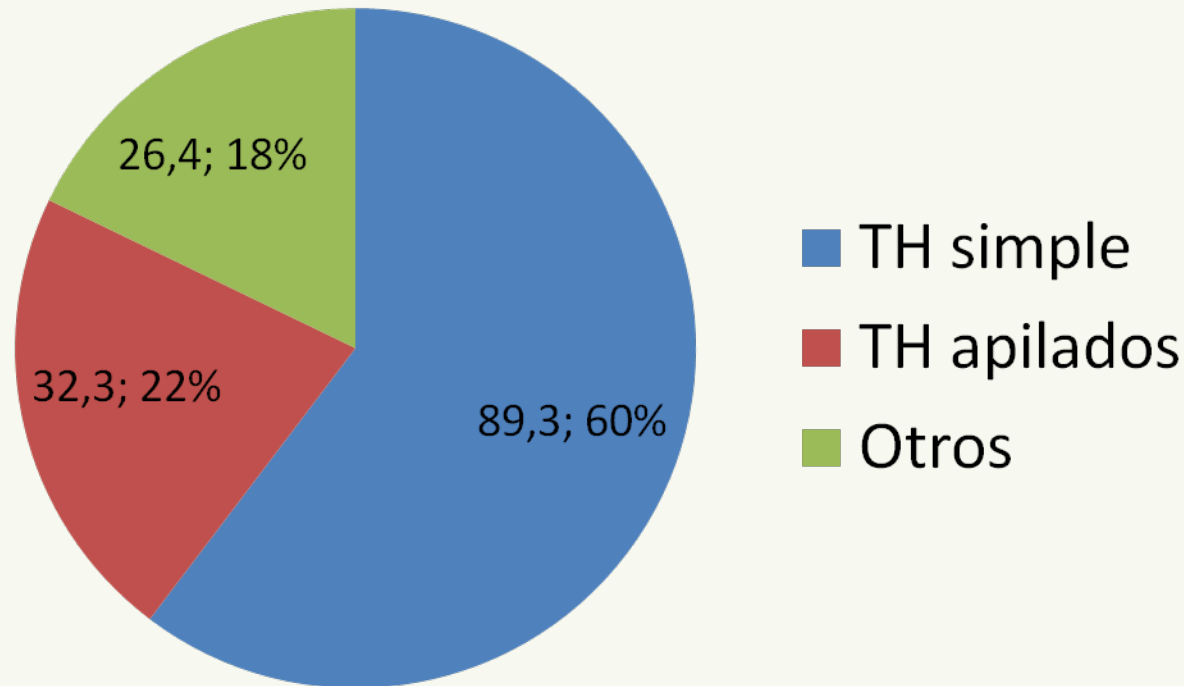
Variedades MG-TH y organismos no objetivo

Ramon Albajes, Belén Lumbierres, Xavier Pons
Universitat de Lleida, Centre UdL-IRTA, Lleida, Spain

Índice:

- Cultivos MG-TH:
 - Importancia en el mundo
 - ¿Qué permiten?
 - ¿Qué cambios llevan asociados en las técnicas de cultivo?
 - Posibles impactos de los MG-TH
 - Organismos no objetivo:tipos
- Efectos sobre organismos no diana:
 - Mecanismos potencialmente implicados
 - Antecedentes de estudios en Europa
 - Los estudios en España: MARM-INIA-UdL
- Conclusiones

- Cultivos MG-TH: Importancia en el mundo



Cultivos MG-TH: soja, maíz, colza, algodón, remolacha, alfalfa

Cultivos MG-TH: ¿Qué permiten?

- El tratamiento en vegetación del cultivo con herbicidas de amplio espectro que, de otra manera, no serían selectivos para el cultivo
 - Mayor flexibilidad del momento de tratamiento
 - Combinar con otros herbicidas más selectivos



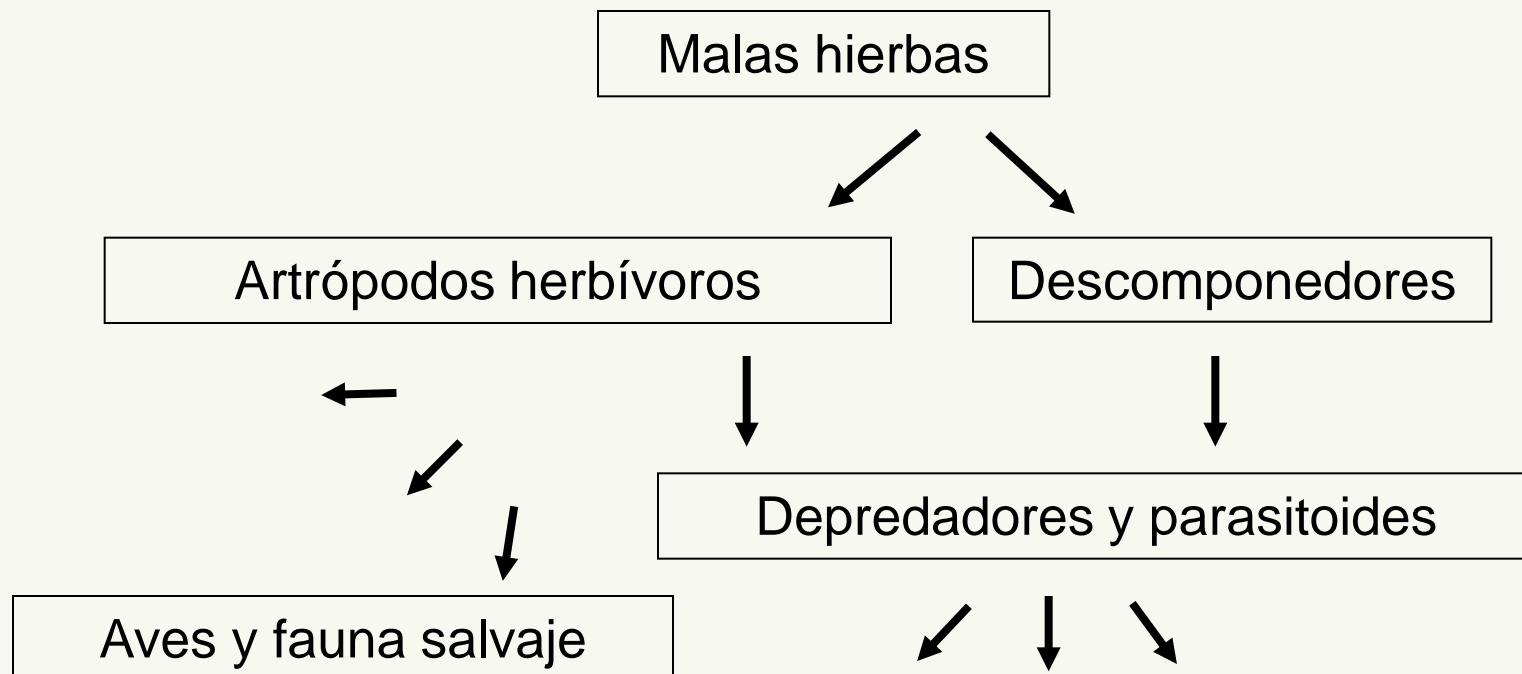
- **Cultivos MG-TH: ¿Qué cambios conllevan en las técnicas de cultivo?**
 - Uso de herbicidas
 - Intensidad de tratamiento herbicida
 - Aumento del laboreo de conservación
- **Cultivos MG-TH: posibles impactos**
 - Desarrollo de la resistencia (malas hierbas)
 - Dispersión de los transgenes
 - La propia planta transgénica
 - **Efectos indeseados en organismos distintos del objetivo y en sus servicios ecológicos**

Cultivos MG-TH: Organismos no objetivo: tipos

- Especies de plantas no objetivo (cultivo y márgenes)
- Patógenos del cultivo
- **Artrópodos (herbívoros, enemigos naturales, polinizadores, saprófagos)**
- Aves y fauna salvaje
- Organismos del suelo



- Efectos sobre organismos no objetivo (ONO):
 - 3 mecanismos potencialmente implicados
 - Efecto del carácter en el ONO (ensayos).
 - Efecto del herbicida en el ONO (algunas referencias).
 - Efecto del herbicida en la red trófica (aquí)



Efectos sobre organismos no diana:

- Antecedentes de estudios en Europa: las '*Farm Scale Evaluations*' FSE en el R.U.
 - >60 campos divididos en 2
 - 3 cultivos: maíz, remolacha, colza
 - Herbicida amplio espectro vs. herbicida convencional
 - Diversidad:
 - Artrópodos
 - Malas hierbas

Algunos resultados de las '*Farm Scale Evaluations*' FSE en el R.U. (Brooks, et al. 2003; Haughton et al, 2003)

- **Fuentes principales de variabilidad en artrópodos:**
 1. Cultivos
 2. Campos
 3. Regímenes de tratamiento herbicida
- **Efectos diferentes**
 1. Diferencias en cantidad de malas hierbas
 - Reducción en diversidad y biomasa M.H. en remolacha y colza TH
 - Aumento de las mismas en maíz TH
 2. Diferencias correspondientes en cantidad y diversidad de artrópodos
 3. Detritívoros en general según cobertura del suelo
 4. Influencia del banco de semillas

Efectos sobre organismos no diana:

- Estudios en España (2006-09) (Albajes et al. 2009; 2011)
 - Acuerdo INIA- UdL: promovido y financiado por el MARM
 - Tres principales objetivos: efectos en
 - Malas hierbas: cambios de composición y resistencia al glifosato
 - **Artrópodos: composición y cambios de abundancia en herbívoros y enemigos naturales**
 - Microflora del suelo

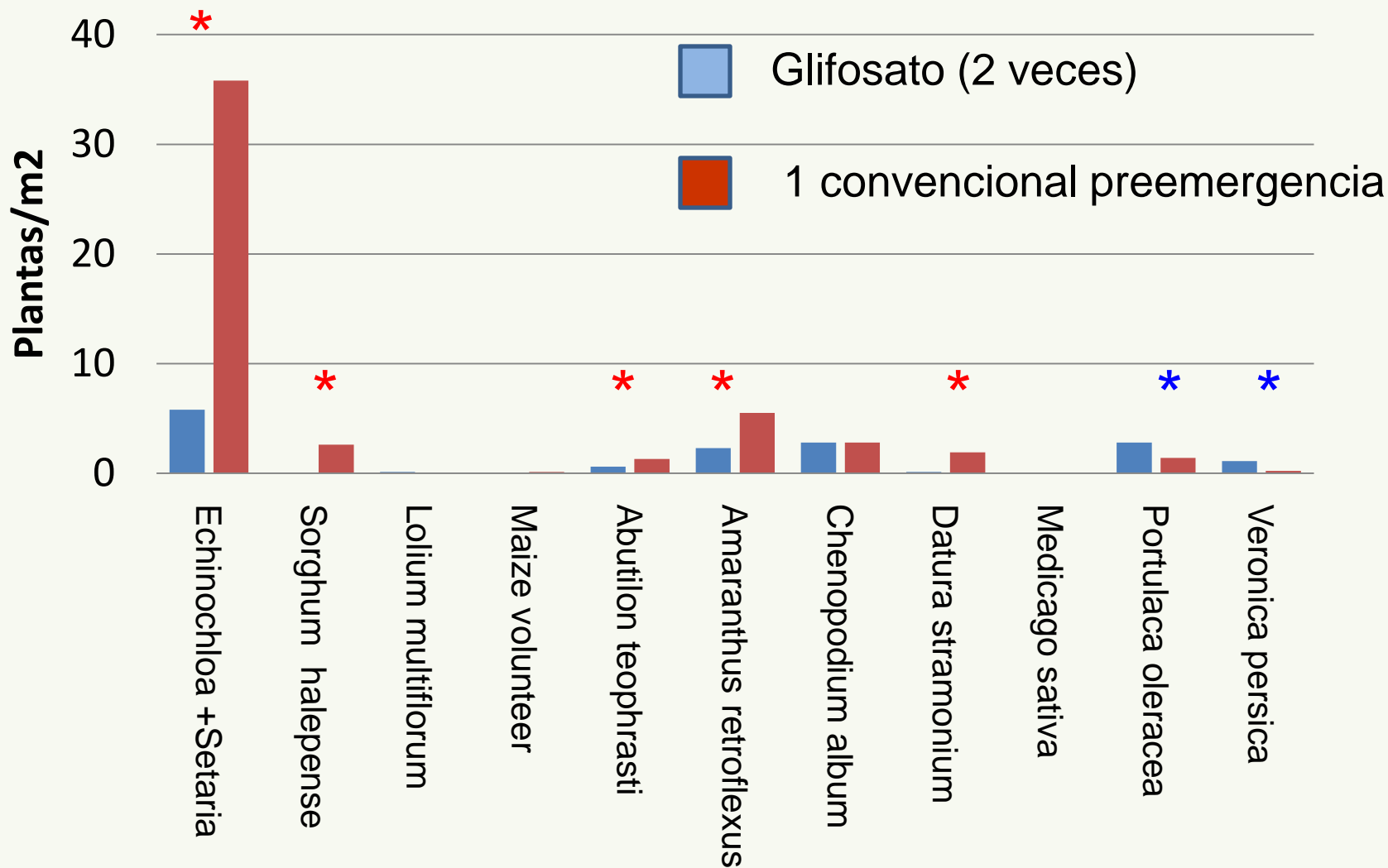


Estudios en España (2006-2009), artrópodos : métodos

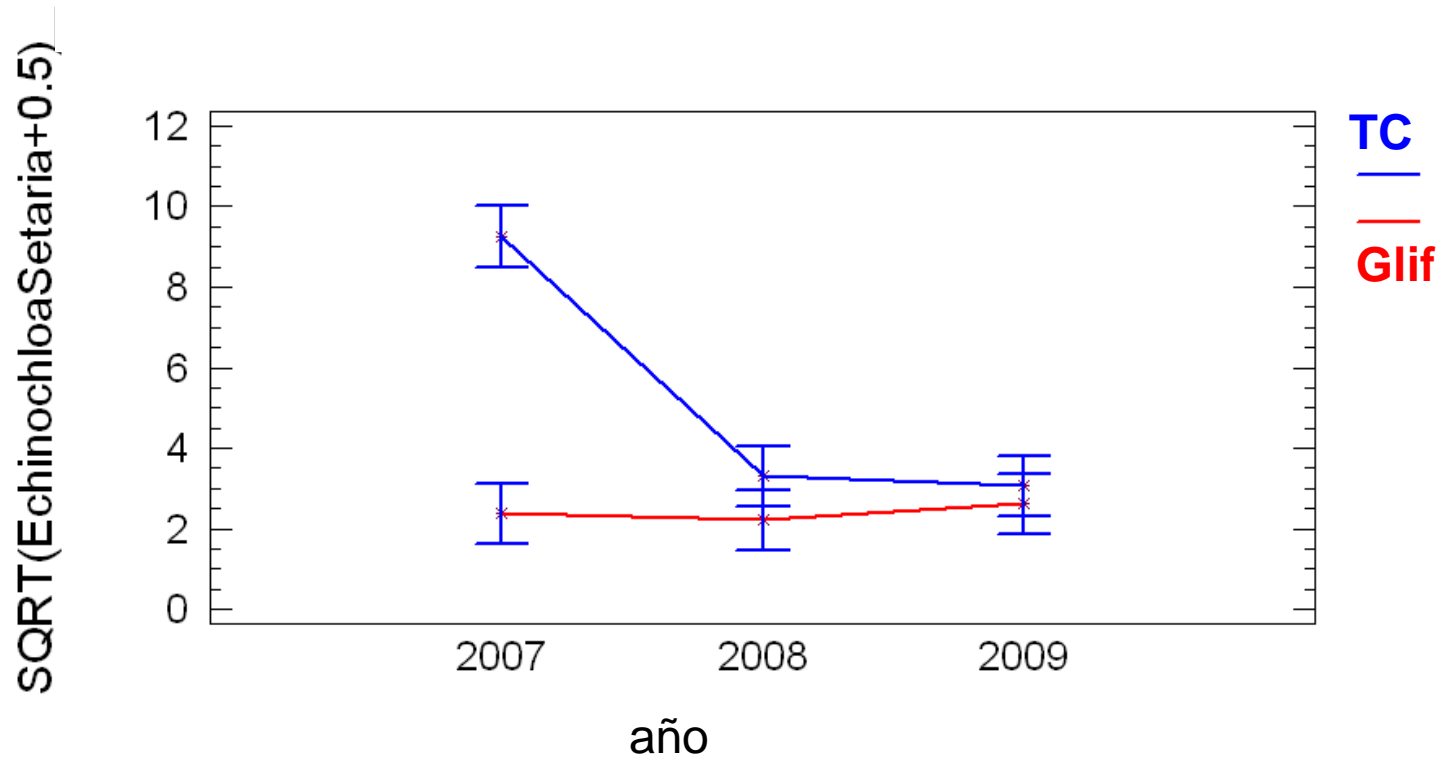
- Bloques al azar (4 bloques)
- Parcelas grandes (6 ha) con NK603
- Tres regímenes herbicidas
 - Sin tratamiento
 - Herbicida convencional preemergencia
 - Glifosato en V4 y V8
- 7 muestreos con
 - Inspección visual
 - Trampas de gravedad
 - Trampas pegajosas amarillas



RESULTADOS: malas hierbas V10 (García-Baudin. P.C.)



Diferencias en Echinochloa + Setaria entre tratamientos

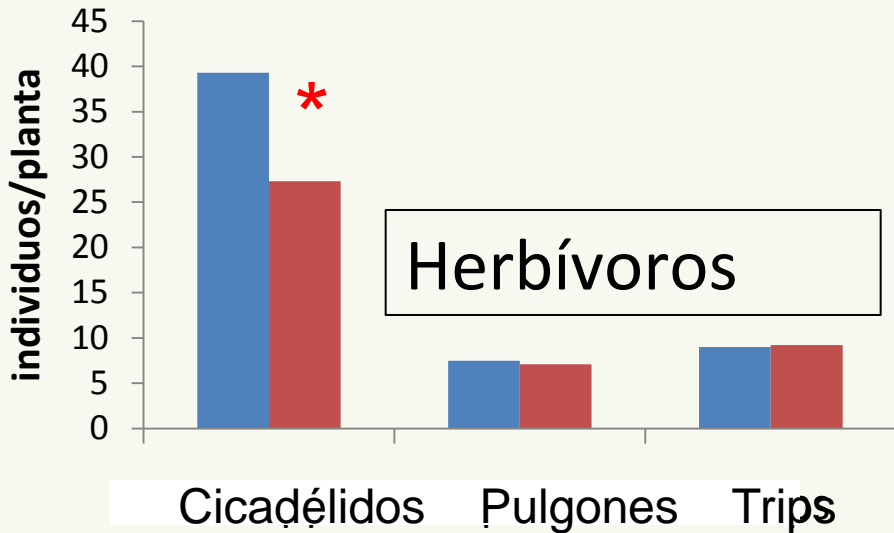
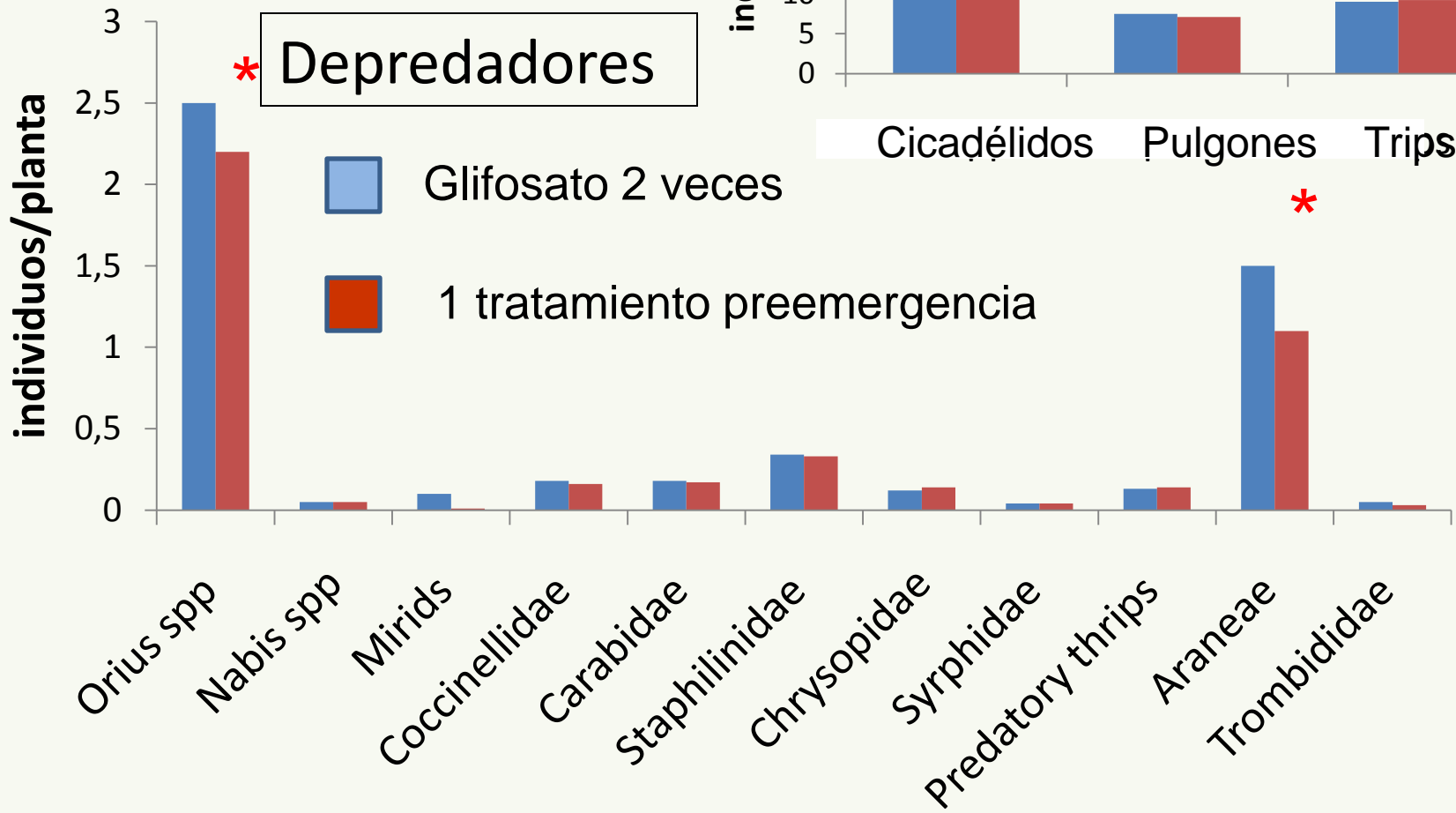


¡Sólo significativamente diferentes en 2007!

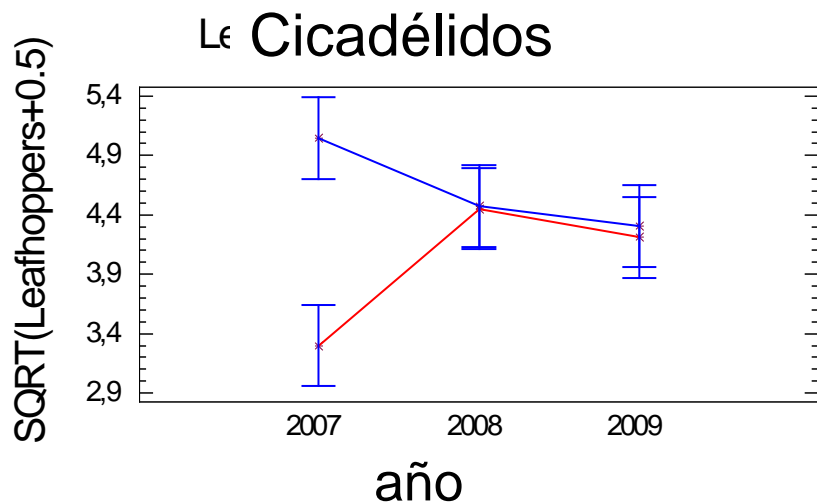
Variedades MG tolerantes a herbicidas: Riesgos y Oportunidades para España

Foro Agrario, Madrid, Marzo 2011

RESULTADOS: muestreo visual

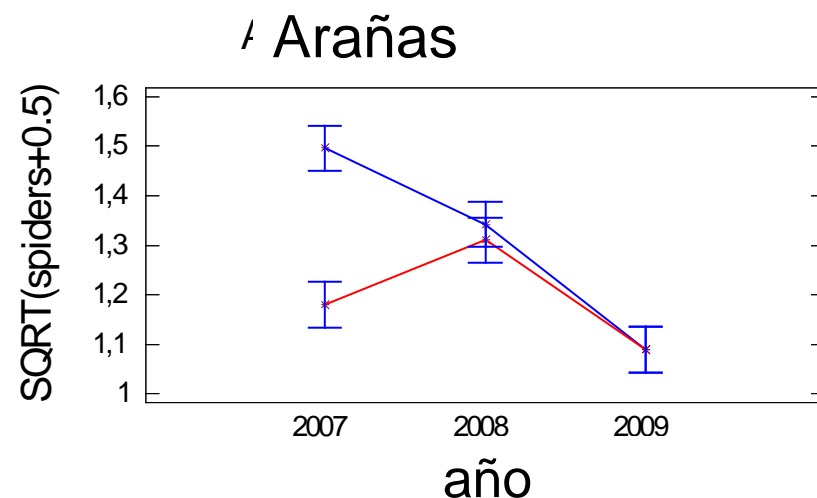
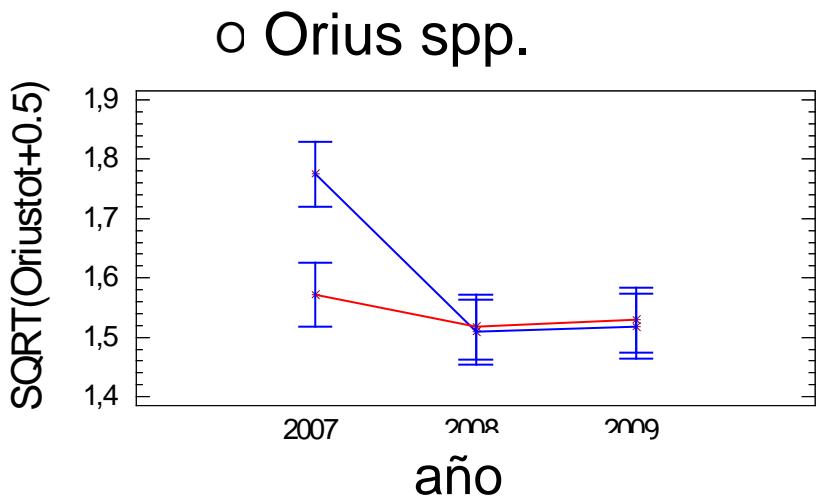


RESULTADOS: Interacciones año x tratamiento en muestreo visual



■ Glifosato 2 veces
■ 1 tratamiento preemergencia

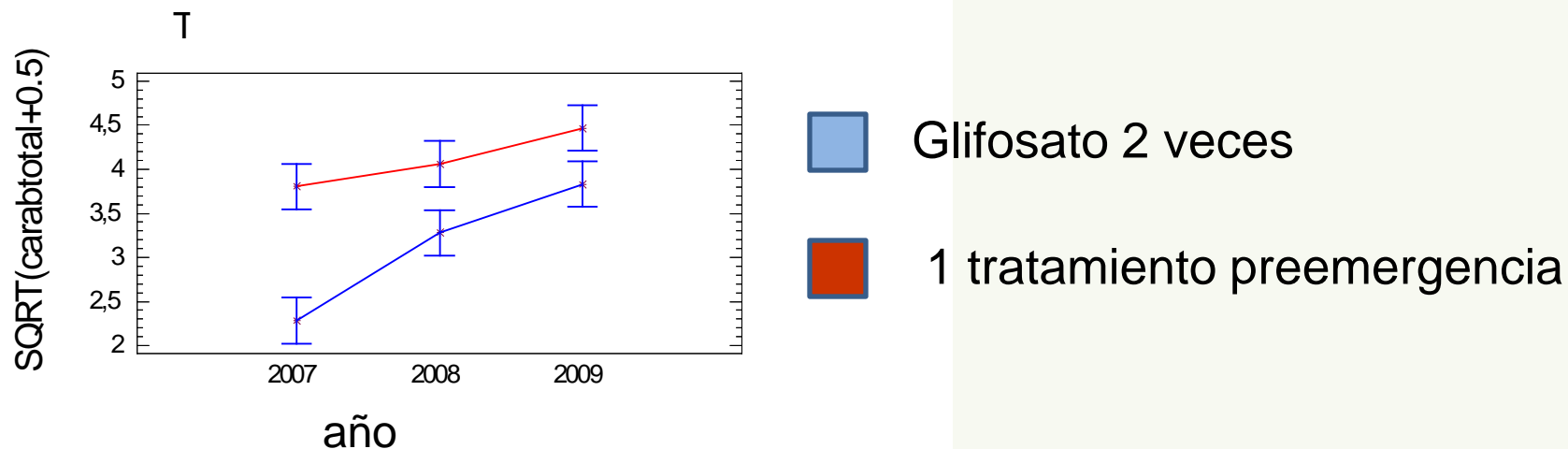
¡Sólo diferencias significativas en 2007!



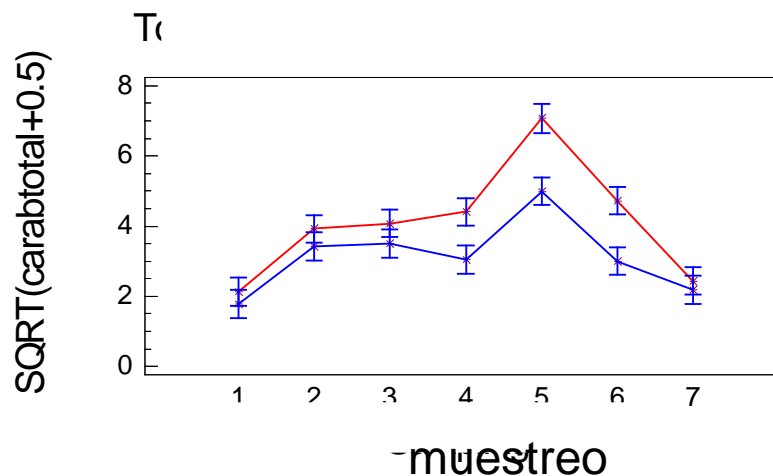
Trampas de gravedad



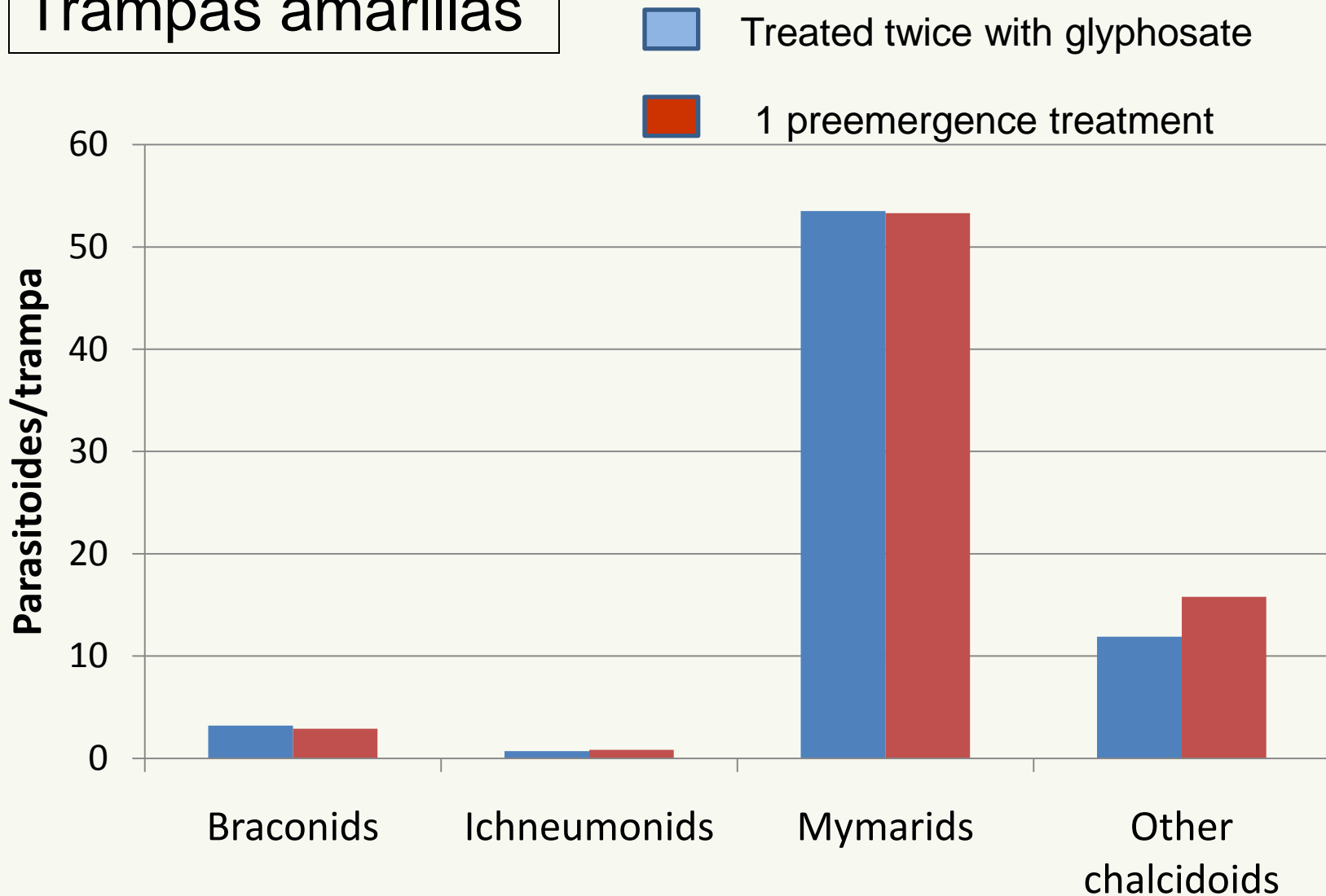
RESULTADOS: Diferencias en carábidos según año y muestreo



¡Diferencias significativas durante los tres años y varias fechas de muestreo!



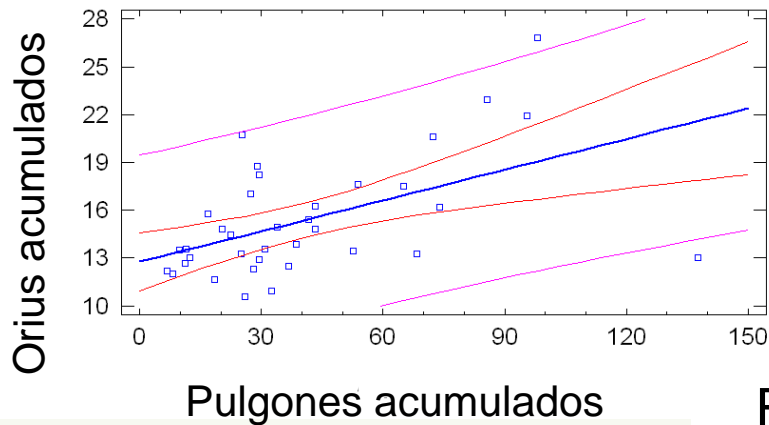
Trampas amarillas



Sin diferencias significativas en ningún grupo

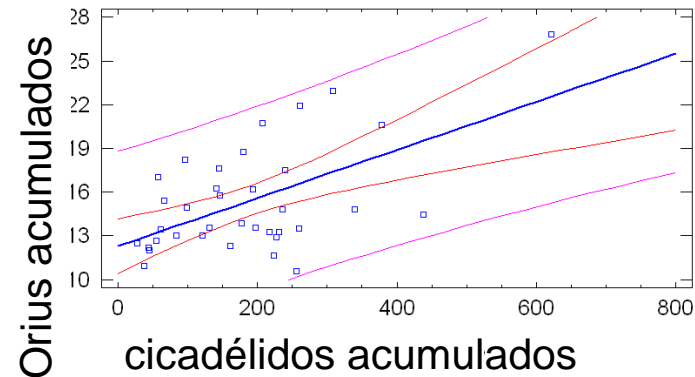
RESULTADOS: Relaciones depredadores e insectos herbívoros

Relación *Orius* spp. vs. pulgones



$R^2=27\%$

Relación *Orius* spp. vs. cicadélidos



$R^2=32\%$

Regresión múltiple R^2 cicadélidos & pulgones=44%

Conclusiones:

1. Los efectos a través de las relaciones tróficas son muy probablemente los principales en los cultivos TH
2. La disponibilidad de presa puede ser el hecho clave que determina la abundancia de depredadores
 - El sistema Orius, cixídeos y pulgones determina la abundancia de artrópodos en planta
3. Sin embargo, los depredadores en planta son poco sensibles a cambios de abundancia y composición de malas hierbas:
 - Sólo grandes diferencias de M.H. conducen a cambios significativos de artrópodos

Conclusiones:

4. En cambio, los depredadores del suelo parecen ser más sensibles a los cambios de la composición y abundancia de M.H.
 - Menos M.H. puede llevar a menos depredadores
5. La creencia que a más M.H. más depredadores y, por tanto, menos plagas, no es tan general como se ha afirmado
6. La posibilidad de tratar el cultivo con herbicidas de amplio espectro da mayor flexibilidad al agricultor para el manejo de las poblaciones de malas hierbas que puede aprovecharse para potenciar las funciones deseadas de los artrópodos en ecosistemas de maíz
 - Se precisa conocer mejor las relaciones M.H. y artrópodos y los umbrales económicos de las M.H.

GRACIAS POR SU ATENCIÓN

Los resultados propios descritos en la presentación son fruto de un acuerdo entre el **MARM**, el **INIA** y la **UdL**

Referencias

Albajes et al. 2009. Environ.Entomol. 38(3): 944-954

Albajes et al. 2011. Biological Control In press.

Brooks et al. 2003. Phil. Trans.R.Soc. London B 358, 1847-1869.

Haughton et al. 2003. Phil. Trans.R.Soc. London B 358, 1863–1877.