

Reunión anual del Comité para la Prevención de Resistencias a herbicidas.

Grupo de trabajo de la SEMh.

18 de marzo de 2026

Lugar: CITA- Zaragoza

Orden del día:

9:30-10:00: Recepción y bienvenida a los asistentes.

10.00: Joel Torra: Efecto de la temperatura sobre la expresión de resistencias Non-Target-Site

10.30: Maria Dolores Osuna: Actualización de resistencias en el cultivo del arroz

11: 00: Propuesta de Jornada Técnica sobre resistencias y especies en expansión en la Península Ibérica

11.30: Actualización sobre la base de datos EPPO de resistencias y creación de un documento de trabajo interno sobre la situación en España y Portugal

13.00: Iñigo Loureiro: Actualización de resultados del proyecto REGRAMA de resistencias en malas hierbas gramíneas en el cultivo de maíz

13.20: JM Montull/ JM Llenes Actualización de las estrategias de control de *A. palmeri*.

13.40: Debate final y conclusiones.

14.00 fin de la reunión.

Asistentes:

Jose Javier Ochoa de Eribe

Esteban Fernández

Josep Maria Llenes

Miriam Gil

Irache Garnica

German Mora

Ignacio González

Clara Jiménez

Maria Arias

Laura Méndez

Maria Dolores Osuna

Concha Escorial

Alicia Cirujeda

Gabriel Pardo

Juan Manuel Contreras

Jordan Benito

Joel Torra

Jose María Montull

Resumen de la reunión:

Tras la recepción de los asistentes se dio por comenzada la reunión con la presentación de Joel Torra (Universitat de Lleida) que analiza cómo la temperatura influye en la resistencia no ligada a la diana (NTSR) de las malas hierbas frente a los herbicidas.

A diferencia de las resistencias por mutación en el sitio de acción, la NTSR implica procesos que reducen la cantidad de herbicida que llega a su objetivo:

- **Metabolismo (Fases I y II):** Degradación del herbicida mediante enzimas como los citocromos P-450 (Fase I) y las GST o GT (Fase II). Se han identificado 32 genes P-450 que afectan a 11 modos de acción distintos.
- **Transporte y Secuestro (Fase III):** El herbicida es transportado fuera de la célula o hacia la vacuola por transportadores tipo ABC (ABCC3, ABCC8), evitando que actúe.

El aumento de la temperatura generalmente potencia los mecanismos de defensa de la planta:

- **Mayor Metabolismo:** El calor puede aumentar la expresión de enzimas de degradación o hacer que las existentes sean más eficaces.
- **Aumento del Secuestro:** En especies como *C. canadensis* o *Lolium rigidum*, temperaturas más altas (p.e. pasar de 8°C a 20°C) aumentan la actividad de las bombas de membrana que llevan el glifosato a la vacuola, incrementando la resistencia.
- **Ejemplos Específicos:** Se han documentado casos donde la resistencia aumenta significativamente con el calor en herbicidas tipo ACCasa (en gramíneas), EPSPS (glifosato) y Auxinas (2,4-D).

Asimismo, presentó presento ensayos realizados en 2025 sobre el control de *Amaranthus palmeri* con mesotriona (inhibidor de HPPD): En verano, con temperaturas más altas, la dosis necesaria para controlar la población resistente (*LD50*) fue de 241.59 g/ha, mientras que en otoño bajó a 88.1 g/ha. Esto sugiere que las temperaturas más bajas del otoño reducen la capacidad de la planta para metabolizar el herbicida.

En segundo lugar, Maria Dolores Osuna presentó la "Actualización de resistencias en el cultivo del arroz". Es de destacar el cambio de tendencia en Extremadura, más del 90% de la superficie se cultiva ahora mediante siembra en seco debido a la necesidad de mayor eficiencia en el uso del agua.

En la actualidad, se consideran especies críticas *Echinochloa spp.* y *Leptochloa spp.*

En el caso de *Echinochloa spp.*: Se detectaron 55 muestras con resistencia a inhibidores de la ALS, 11 a inhibidores de la ACCasa y 5 con resistencia múltiple. Por su parte, *Leptochloa spp.*: Presenta una alta resistencia a los inhibidores de la ACCasa (26 muestras de 67 analizadas).

En general, se observa una reducción en la variedad de modos de acción disponibles. Aunque estos últimos años, se han incorporado nuevos inhibidores como los de microtúbulos (Pendimetalina) y de VLCFA (Napropamida) para campañas recientes y en el año 2025 se consiguió el uso excepcional de un inhibidor de la HPPD (Benzobicyclon)

Asimismo, se destaca el uso de tecnologías como Clearfield/FullPage (tolerantes a imazamox) y Provisia (tolerantes a cicloxidim) para controlar el arroz salvaje y otras malas hierbas.

Posteriormente, Ignacio González y Joel Torra explicaron la agenda tentativa de la Jornada Técnica de la SEMh que se centrará en las resistencias de malas hierbas a herbicidas. Se esbozó una propuesta de ponentes y se decidió llevarla adelante a finales de mayo/principios de junio. Online y en horario de tarde. Se acuerda presentar en la jornada el Excel con los casos de resistencia en España y el “buzón” en la web para que los técnicos y agricultores puedan hacer llegar sus problemas de control.

Iñigo Loureiro presentó los resultados preliminares de los trabajos realizados en el marco del proyecto REGRAMA (*REsistencia en malas hierbas GRAmíneas de MAíz*). Entre los años 2024 y 2025 se han recolectado un total de 584 poblaciones de las malas hierbas gramíneas *Echinochloa crus-galli*, *Setaria* spp., *Digitaria sanguinalis* y *Sorghum halepense*. Las poblaciones procedían de muestreos realizados al azar en cultivos de maíz de Extremadura (Cáceres y Badajoz), Valle del Ebro (Huesca, Zaragoza y Lleida) y Castilla y León (Salamanca, Zamora y León), principales zonas productoras de maíz en España. Se va a evaluar la respuesta de estas poblaciones a cuatro herbicidas pertenecientes a tres modos de acción: tres de preemergencia, un inhibidor de HPPD (isoxaflutol, HRAC F2/27) y dos inhibidores de la elongación de ácidos grasos de cadena muy larga (VLCFA) (dimetenamida y S-metolacloro, HRAC K3/15), y uno de postemergencia, la sulfonilurea nicosulfuron, inhibidor de ALS (HRAC B/2). En la presentación se mostraron los resultados previos del *screening* correspondientes a 180 poblaciones: 47 de *E. crus-galli*, 33 de *D. sanguinalis*, 62 de *Setaria* spp. y 38 de *S. halepense*).

Los resultados mostraron que todas las poblaciones de las especies estudiadas mantuvieron su susceptibilidad a los herbicidas inhibidores de VLCFA. En cuanto a los inhibidores de HPPD, se detectaron algunas poblaciones de *E. crus-galli* y *Setaria* (*Setaria pumila*) con resistencia incipiente e intermedia, lo que podría indicar el inicio de la aparición de resistencia a este modo de acción en estas especies. Respecto a los inhibidores de ALS, se identificaron poblaciones RR y RRR en *Setaria* spp. (10% de las poblaciones) y en *E. crus-galli* (30%), mientras que en *D. sanguinalis* y *S. halepense* se detectaron poblaciones RR. Adicionalmente, se presentaron los resultados del análisis mediante *Next Generation Sequencing* (NGS) para la detección de mutaciones en los genes de las enzimas ALS y ACCasa en 133 poblaciones. No se detectaron alelos de resistencia a inhibidores de ACC-asa en ninguna población. Se detectaron alelos de resistencia en el gen de la ALS con frecuencias variables entre poblaciones, asociados a distintas mutaciones conocidas: Asp-376-Glu y Trp-574-Leu/Ser en *E. crus-galli*; Ala-122-Thr en *D. sanguinalis*; y Asp-376-Glu y Trp-574-Leu en *Setaria* spp.. Finalmente, se discutió la correlación entre los resultados moleculares y los obtenidos en los ensayos de *screening* en invernadero.

Finalmente, Josep María Llenes presentó los resultados de los ensayos realizados en verano de 2025 para control de *Amaranthus palmeri* en maíz. En ellos se constata la alta variabilidad en la respuesta a herbicidas de esta especie y también, que las mezclas con diflufenican están ofreciendo buenas eficacias. Es de destacar que este año, con peores condiciones hídricas tras

la aplicación del herbicida, las eficacias han sido más bajas que las obtenidas en la anterior campaña. Se constata que, en la zona más problemática de Huesca y Lleida, se ha hecho un uso muy intenso del herbicida y, por tanto, la presión de selección está siendo altísima.

Tras el debate, la reunión terminó a las 14.00 horas.