

Nº90 Abril de 2020



Boletín de la *Sociedad* *Española de Malherbología*

Fundada en 1989



www.semh.net

Junta Directiva SEMh (2019-2022)

María Dolores Osuna Ruiz

Centro de Investigaciones Científicas y
Tecnológicas de Extremadura (CICYTEX)
Presidenta

Manuel Martín Andrés

Gowan Española Fitosanitarios
Vicepresidente

Ana Isabel Marí León

Centro Investigación Tecnológica
Y Agroalimentaria de Aragón (CITA)
Zaragoza
Secretaria

Aritz Royo Esnal

ETSEA
Universitat de Lleida
Tesorero

Joaquín Aibar Lete

Universidad de Zaragoza
Vocal

Manolo Vargas Pabón

FTS Agroconsulting
Vocal

Ana Zabalza Aznárez

Universidad Pública de Navarra
Vocal

Joel Torrá Farre

ETSEA
Universitat de Lleida
Vocal

SUMARIO

Reunión Grupo de Trabajo CPRH 2020	1-3
XXIV Edición curso de reconocimiento de plántulas de malas hierbas	4-5
Informe Beca SEMh-ADAMA. Malas hierbas preocupantes en España	6-11
Memorias y conclusiones del XVII Congreso de la Sociedad Española de Malherbología (Vigo, 8-10 octubre 2019)	12-22
Creada en la Universitat de Lleida la Cátedra Corteva de Malherbología	23-24
Informe Beca SEMh 2019. Cecilia González Cuadrado	25-29
Publicaciones de socios 15 julio- noviembre 2019	30-33
Próximos Congresos y Reuniones	34
Imágenes	35
Ficha técnica (por Jesús Jiménez Ruíz)	36-37
Avisos	38

Imagen de portada: *Amaranthus palmeri* en campo de maíz, de Jordi Recasens.

La Sociedad Española de Malherbología no comparte necesariamente el contenido de las contribuciones.

REUNIÓN CPRH 2020

Madrid, INIA, 13 de febrero

(por José María Montull)

El día 13 de febrero de 2020 se celebró en las instalaciones del INIA, en Madrid, la reunión anual del CPRH, grupo de trabajo de la SEMh. La reunión se inició con la bienvenida por parte del organizador local, Iñigo Loureiro y de la Presidenta de la SEMh, María Dolores Osuna.

El nivel de participación fue similar a años anteriores, con más de 30 asistentes.

Fue una reunión muy intensa en la que se presentaron los siguientes trabajos:

1. Carlos Sousa, de la FIUS, presentó los resultados sobre la encuesta sobre el mapeo de malas hierbas preocupantes. Se trata de una encuesta basada en *Google forms* dirigida a técnicos de toda la Península Ibérica. El objetivo es poder detectar que especies de malas hierbas son las que causan más problemas por zonas y cultivos con el objetivo de poder determinar si son posibles casos de resistencias o de mala praxis y así desarrollar las acciones que se consideren oportunas. La encuesta se colgará en la web de la SEMh junto con los resultados del año 2019. El enlace de la Encuesta sobre Malas Hierbas Preocupantes en España es el siguiente:

https://docs.google.com/forms/d/1Qqeazyy2yWeej1lCMwU3ogYBPkp6z3TxsF8MG0Dahg/edit?usp=drive_web

2. Joel Torra, de la UdL presentó los resultados preliminares de los kits de detección metabólica de resistencias en vallico (*Lolium rigidum*). Se trata de unos kits capaces de detectar la actividad de la encima GSTF1 que está correlacionada con la resistencia metabólica en gramíneas. Esta puesto a punto por la Universidad de Newcastle para el *Alopecurus myosuroides* y desde la UdL se está trabajando en adaptarlo al vallico.

3. María Dolores Osuna, del CICYTEX habló de la detección de *Amaranthus palmeri* en la zona de Mérida. Se está trabajando en caracterizar la resistencia y conocer el área de distribución antes de plantear otro tipo de actuaciones.



Foto 1: Asistentes a la Reunión CPRH celebrada en Madrid el 13 de febrero de 2020

4. Ana Isabel Marí y Gabriel Pardo, del CITA presentaron una actualización sobre el estado de *A. palmeri* en Aragón. Hablaron sobre los planes de erradicación que se llevan a cabo en Minnesota y Sudáfrica, de los focos que se conocen en Aragón y presentaron los resultados de los ensayos de control con herbicidas en campo y en invernadero que están llevando a cabo. Se constata la dificultad de control con herbicidas debido a su velocidad de crecimiento y baja eficacia con algunas materias activas.

5. José María Montull, de la UdL presentó un resumen de los ensayos llevados a cabo para el control de *Echinochloa crus-galli* en arroz en siembra en seco. Se constata qué si se elimina la *Echinochloa* de forma previa a la siembra y no se suben nuevas semillas a la superficie, se disminuyen las infestaciones de *Echinochloa* durante el ciclo de cultivo.

6. Joel Torra, presentó los resultados de un ensayo de estrategias de manejo químico y cultural de *E. crus-galli* resistente a herbicidas inhibidores de la ALS que se realiza junto con la empresa CORTEVA. La rotación con cultivos como la soja facilita el control de esta mala hierba ya que permite retrasar la siembra respecto a la del maíz y utilizar herbicidas con mecanismos de acción diferentes, con eficacias muy altas frente a este tipo de biotipos.

7. Isabel Calha del INIAV presentó los resultados de la encuesta sobre resistencias a herbicidas inhibidores de la ALS en el cultivo del arroz.

De acuerdo a las respuestas obtenidas de diferentes productores de arroz, *Echinochloa crus-galli* es la mala hierba más problemática en la zona del Alentejo, al sur de Portugal. Asimismo, se constata un incremento en el uso de oxadiazon, profoxidim e imazamox para mejorar el control de *Echinochloa*. También se constata que los agricultores se muestran reacios al cambio de sus prácticas culturales mientras tengan alternativas herbicidas que puedan manejar el problema.

8. Actualización del listado de casos de resistencia por cultivo.

Juan Martín Goñi, de FMC comunicó que han encontrado un caso de resistencia a inhibidores de la ALS en *Salsola kali*. El biotipo se encuentra localizado en la zona de Valladolid y fue encontrado en una parcela de remolacha.

Finalmente, Mercedes Royuela propuso la inclusión de listas de herbicidas según su modo de acción de forma que fuesen de fácil consulta. Por esto, se elaborarán desde el CPRH y se incluirán en la web de la SEMh, para que estén a disposición de todos los socios.

Después del debate final y elaboración de conclusiones, la reunión finalizó a las 14.00h.



Universitat de Lleida

**XXIV EDICI3N DEL CURSO
DE RECONOCIMIENTO
DE PL3NTULAS DE MALAS HIERBAS
(por Jordi Recasens)**

Entre los d3as 28 y 31 de enero, tuvo lugar en la Escuela T3cnica Superior de Ingenier3a Agraria de la Universidad de Lleida, la vig3simo-cuarta edici3n del curso de reconocimiento de pl3ntulas y di3sporas de malas hierbas organizado por el grupo de Malherbolog3a de dicho centro. Estas veinticuatro ediciones constituyen un magn3fico compendio del inter3s del sector por las malas hierbas y en concreto por adquirir unas bases s3lidas para llevar a cabo una correcta identificaci3n de estas especies en estados precoces de su desarrollo.

Al curso asistieron un total de 50 personas procedentes de diferentes zonas geogr3ficas de Espa3a, 43 de ellas representantes de empresas de agroqu3micos, empresas de servicios o de distribuci3n y 7 estudiantes del master de Protecci3n Integrada de Cultivos que se imparte en dicho centro. Se cont3 con el patrocinio de la Sociedad Espa3ola de Malherbolog3a y de la empresa BASF. Con la documentaci3n se entreg3 a todos los asistentes un ejemplar del libro de "Malas hierbas en pl3ntula. Gu3a de identificaci3n" del que son autores los profesores del curso y diferente material gr3fico correspondiente a im3genes de malas hierbas.



Foto 2: Participantes del XXIV Curso de reconocimiento de pl3ntulas y di3sporas de malas hierbas

Las clases prácticas se desarrollaron, por un lado, en laboratorio, mediante la determinación de diferentes plántulas y, por otro, mediante la visita a diferentes campos de cultivo con el fin de observar y reconocer las malas hierbas presentes en los mismos. Se realizaron visitas a campos de cereal, viña, frutales y zonas ajardinadas. Una de las sesiones de laboratorio estuvo dedicada de forma específica al reconocimiento de diásporas (frutos y semillas) de las principales malas hierbas, en base a criterios de morfología externa. Las sesiones de informática se centraron en la presentación de diferentes páginas WEB existentes en Internet, relacionadas con la temática

Como novedad en esta edición se presentó el sistema IPMwise, un sistema de ayuda a la decisión para el control de malas hierbas en cereales de invierno y maíz y que el grupo ha desarrollado a raíz de un proyecto Eranet IPM.

INFORME BECA SEMh – ADAMA MALAS HIERBAS PREOCUPANTES EN ESPAÑA

Realizado por: Antonio Ramírez Vázquez

Tutores: Carlos Sousa Ortega, Raúl Ortiz Duarte y Álvaro Ruiz García

1. Introducción:

Este trabajo se ha podido realizar gracias a una beca publicada por la Sociedad Española de Malherbología y la Cátedra Adama que estaba destinada a alumnos de los distintos másteres de sanidad vegetal que se imparten en España. Esta beca consistía en la elaboración de un mapeo de las principales malas hierbas de España, indicando las especies arvenses más problemáticas por zonas.

Este trabajo es la continuación con un estudio realizado en 2015, donde se realizó una encuesta sobre las principales malas hierbas. En este anterior trabajo participaron 315 técnicos de toda España, destacando las conizas como la principal mala hierba en cultivos leños; *Abutilon theophrasti*, *Chenopodium spp.*, *Cyperus spp.*, *Echinochloa spp.* y *Sorghum halepense* en cultivos herbáceos de regadío; mientras que en cultivos extensivos de secano apareció *Centaurea spp.* junto con otras especies gramíneas como las malezas más preocupantes (Ortiz et al., 2015).

El **objetivo principal** de este trabajo es identificar las principales malas hierbas preocupantes en función de sistema agrícola (leñoso o herbáceo de secano o regadío) y si hay variación en la problemática o el motivo de preocupación en función del manejo (laboreo/siembra directa o la rotación).

2. Materiales y métodos

2.1. Obtención de respuestas. Se ha desarrollado una encuesta utilizando Google Forms o Formulario de Google, una aplicación de Google que nos permite crear y encadenar de forma online una serie de preguntas que son fáciles y rápidas de contestar. En esta encuesta se empieza preguntado por la provincia y las distintas técnicas de cultivo que realiza. Posteriormente, se muestran las principales especies de malas hierbas en función del tipo de cultivo, mostrándolas en imágenes, y se le pregunta el nivel de preocupación, el principal motivo por cuál se las considera preocupante y el método de control que utiliza para su control.

La encuesta se ha dividido en cuatro tipos de cultivo: herbáceos de secano, herbáceos de regadío, leñosos de secano y leñosos de regadío; permitiendo a los técnicos contestar únicamente las preguntas relacionadas con el cultivo o cultivos en el que trabajen.

2.2. Difusión de la encuesta. Para la difusión de la encuesta se han utilizado varias herramientas. Una vía de difusión han sido los grupos de WhatsApp formado por los alumnos de ediciones anteriores del Master de Sanidad Vegetal, donde muchos de los cuales se dedican al asesoramiento de cultivos a agricultores. También se han utilizado otros grupos formados por profesionales que están en continuo contacto tanto con agricultores como con el desarrollo de nuevas materias activas. Por otro lado, se ha llevado la presentación a la reunión anual del CPRH, donde se buscó dar más publicidad a la encuesta y con ello aumentar el número de respuestas. También se dio publicidad a través de un programa de radio de la cadena COPE. Y, por último, también se difundió de forma presencial a conocidos, compañeros de trabajo que tenía relación directa con el campo o con la Malherbología.

2.3. Análisis de los resultados. Para el análisis de los datos se ha utilizado el R-Studio. A través de este programa se han desarrollado una serie de *scripts* que permiten procesar de forma automática las respuestas proporcionadas por el Formulario de Google. De modo que, a medida que vayan aumentando el número de respuestas, tan solo se tienen que ejecutar esta serie *scripts*, que están enlazados con la base de datos del Formulario de Google, para actualizar los resultados.

3. Resultados y discusión

3.1. Número de respuestas. En la Figura 1 se muestran el número total de respuestas por sistema agrícola. Se han encontrado 79 respuestas en cultivos herbáceos de secano; 78 en herbáceos de regadío; 24 en leñoso de secano; y, 71 en leñoso de regadío. El mayor número de respuestas registradas en herbáceos de secano provienen de Castilla y León, obteniendo el mayor número en Burgos. El número de respuestas obtenidas en herbáceos de regadío se ha producido en las comunidades autónomas de Andalucía, Castilla y León, Aragón, Castilla la Mancha y Cataluña. Por otro lado, Andalucía fue la comunidad autónoma con mayor número de respuestas en leñosos de secano, y en herbáceos de regadío junto con la Comunidad Valenciana.

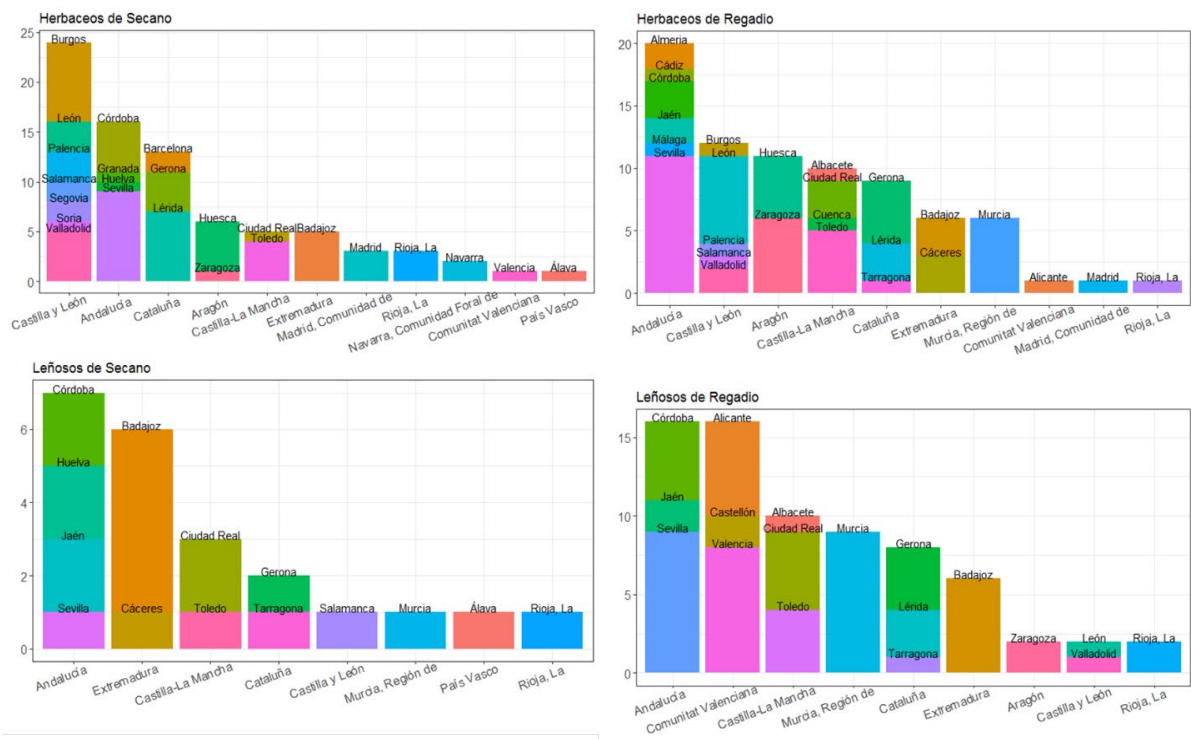


Figura 1. Número total de respuestas por provincias en función la Comunidad Autónoma

3.2. Herbáceos de secano. Las malas hierbas más preocupantes en herbáceo de secano han sido *Lolium rigidum*, *Bromus* spp., seguida de *Avena* spp. y *Papaver rhoeas*. Llama la atención que *Anthemis* spp., *Phalaris* spp. y *P. rhoeas* por el elevado número de respuestas con valor 0 (Figura 2). Lo que puede indicar que la distribución no es generalizada. El caso de *P. rhoeas* es interesante, ya que aquellos que tienen esta mala hierba (60%) la consideran muy problemática. Pero hay un 40% de respuestas que dicen no tener *P. rhoeas*.

La mayor parte de las respuestas obtenidas provienen de técnicos que realizan labores del terreno previas a la siembra. Aunque el número de respuestas varían, si se comparan los distintos manejos en proporción, la preocupación de las malas hierbas no varía (Figura 3).

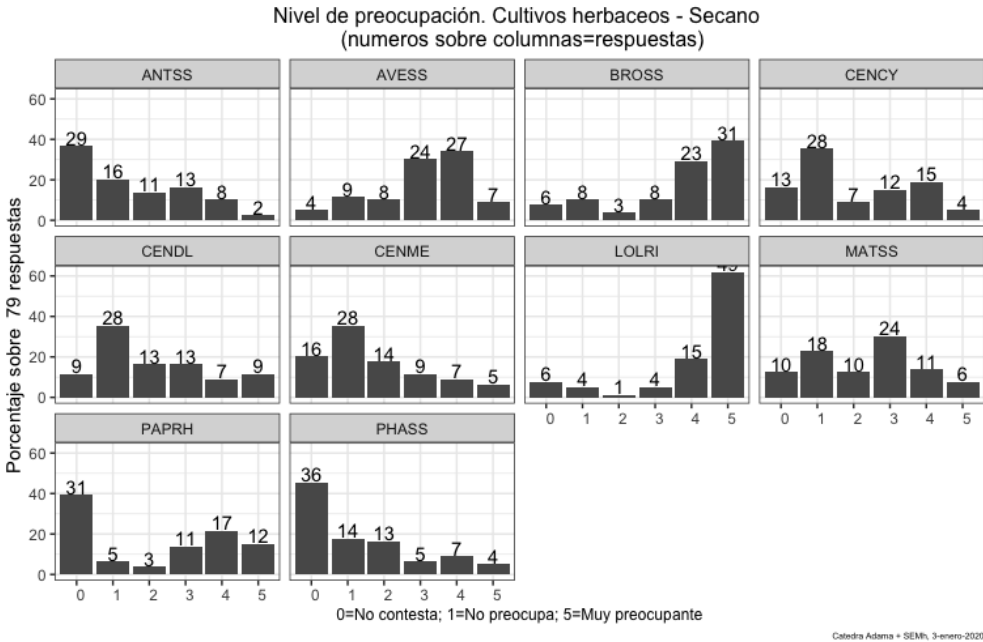


Figura 2. Malas hierbas problemáticas en los cultivos herbáceos de secano. ANTSS es *Anthemis* spp.; AVES, *Avena* spp.; BROSS, *Bromo* spp.; LOLRI, *Lolium rigidum*; CENCY, *Centaurea cyanus*; CENDL, *Centaurea diluta*; CENME, *Centaurea melitensis*; MATSS, *Matricaria* spp.; PAPRH, *Papaver rhoeas*; PHASS, *Phalaris* spp.

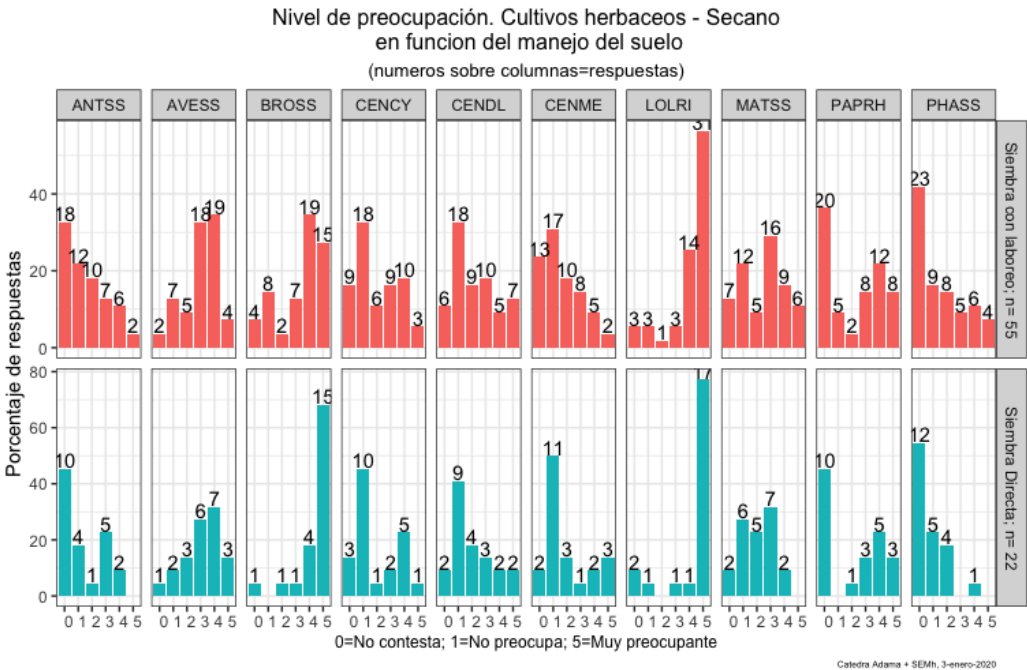


Figura 3. Nivel de preocupación en función del tipo de siembra. ANTSS es *Anthemis* spp.; AVES, *Avena* spp.; BROSS, *Bromo* spp.; LOLRI, *Lolium rigidum*; CENCY, *Centaurea cyanus*; CENDL, *Centaurea diluta*; CENME, *Centaurea melitensis*; MATSS, *Matricaria* spp.; PAPRH, *Papaver rhoeas*; PHASS, *Phalaris* spp.

En la Figura 4, se muestra el motivo por el cual las distintas especies de malas hierbas se consideran problemáticas. *Avena* spp., *Lolium rigidum* y *Bromo* spp., son consideradas problemáticas porque son muy competitivas y porque su control es muy caro. Además, al caso del *Bromus* spp. y *Lolium rigidum* se le une la falta de eficacia que poseen los distintos herbicidas. Por otro lado, para el resto de las especies, el motivo principal de su preocupación es la baja eficacia que tienen los herbicidas, con la excepción de *Anthemis* spp. y *Phalaris* spp. (Figura 4).

Motivo de preocupación. Cultivos herbáceos - Secano
(numeros sobre columnas=respuestas)

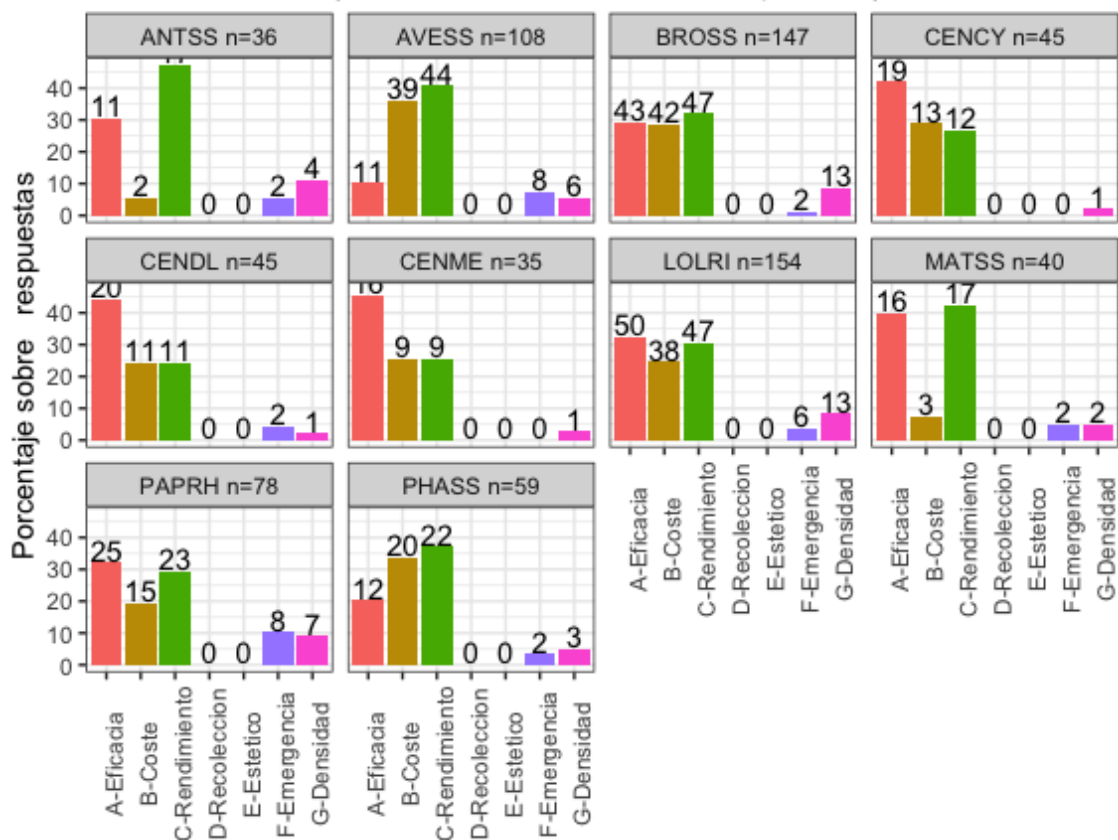


Figura 4. Motivo por el cuál las malas hierbas son consideradas problemáticas. La primera columna (roja) hace referencia a la competitividad de la especie con el cultivo; la segunda (marrón) al coste de los herbicidas; la tercera (verde) por contener una alta densidad con la que aparece esta mala hierba; la cuarta (verdeazulado) a la eficacia de las materias activas; la quinta (azul) a la dificultad por tener emergencias escalonadas; la sexta (violeta) por un mero daño estético; y la séptima (rosa) porque dificulta la recolección. ANTSS es *Anthemis* spp.; AVES, *Avena* spp.; Bross, *Bromus* spp.; CENCY, *Centaurea cyanus*; CENDL, *Centaurea diluta*; CENME, *Centaurea melitensis*; MATSS, *Matricaria* spp.; PAPRH, *Papaver rhoeas*; PHASS, *Phalaris* spp.

3.3. Otros sistemas agrícolas. En este informe solo se presentan los resultados obtenidos para los herbáceos de secano. Los resultados de herbáceos de regadío, leñosos de secano y leñosos de regadío están disponibles en el siguiente enlace: <https://sites.google.com/view/mhpreocupantes2019/portada>. Además, en este enlace está disponible el enlace de la encuesta por si alguien quiere rellenarla.

Referencia

Ortiz, R., Contreras, J. M., Ruiz, A., Sanz, M. A., Romero, M., Gordillo, M., Taberner, A. & Urbano, J. M. (2015). Malas hierbas preocupantes en España. In XV Congreso de la Sociedad Española de Malherbología: La Malherbología y la transferencia tecnológica: Sevilla, 19-22 octubre 2015, 497-503. Junta de Andalucía. Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural.

**MEMORIAS Y CONCLUSIONES DEL
XVII CONGRESO DE LA SOCIEDAD ESPAÑOLA DE MALHERBOLOGÍA
(Vigo, 8-10 octubre)
(por Nuria Pedrol)**

Queridos y queridas colegas:

En el pasado boletín de la SEMh nº 89, la nueva Junta Directiva de la SEMh publicó una breve reseña del XVII Congreso de la Sociedad Española de Malherbología celebrado del 8 al 10 de octubre de 2019 en Vigo. El texto arrancaba con un amable agradecimiento a la organización, a mi equipo. Así que quiero empezar del mismo modo, con mi reconocimiento a todas y cada una de las personas que participasteis de un modo u otro en el éxito del congreso: ¡MUCHÍSIMAS GRACIAS!



Foto 3: Asistentes al Congreso de Malherbología de Vigo 2019 en la visita a la Misión Biológica de Galicia

En las próximas líneas nos centraremos en los resultados científico-técnicos del XVII Congreso de la SEMh, así como en las conclusiones elaboradas entre todos los congresistas en la mesa redonda previa a la clausura del congreso, el día 10 de octubre de 2019. Otros momentos inolvidables se ilustran con fotos, y los contenidos detallados siguen presentes en la web (<https://semh2019.gal/>), en los textos publicados en circulares y boletines anteriores, y, por supuesto, en el Libro de Actas del Congreso.

El XVII Congreso de la SEMh en cifras

Fuimos 80 congresistas. Entre inscritos y conferenciantes plenarios tuvimos representación de 7 países: España, Portugal, Italia, Reino Unido, EEUU, Chile, y Argentina. Si contamos otras nacionalidades del Comité Científico y de co-autores de las comunicaciones: Francia, Suiza, Alemania, Bélgica, Escocia, y Brasil, sumamos un total de 13 países.



Foto 4: Inauguración del XVII Congreso de la Sociedad Española de Malherbología, el 8 de octubre de 2019 en el auditorio de la sede Afundación de Vigo. De izquierda a derecha: Joaquín Aibar, Presidente de la SEMh; Manuel J. Reigosa, Rector de la Universidad de Vigo; Ana Mejías, Concejal de I+D del Ayuntamiento de Vigo; y Nuria Pedrol, Coordinadora del Comité Organizador del XVII Congreso de la SEMh.

El buen trabajo de un total de 169 autores y 22 revisores permitió reunir en el Libro de Actas del SEMh2019 66 comunicaciones científico-técnicas originales de una excelente calidad, distribuidas de la siguiente manera en los 6 bloques temáticos del congreso: 10 de ‘Control químico y resistencia a herbicidas’, 9 sobre ‘Búsqueda de herbicidas con nuevos modos de acción’, 15 sobre ‘Manejo integrado’, 18 de ‘Estrategias eco-innovadoras’, 4 sobre ‘Diversidad, estabilidad, y servicios ecosistémicos’, y 10 sobre ‘Biología y manejo de especies invasoras’.

Según las preferencias de los congresistas, y a criterio del Comité Científico, se presentaron un total de 24 comunicaciones orales y 42 en formato póster. Cada una de las 6 sesiones fue presentada y moderada por dos congresistas expertos afines al bloque temático. Tras las presentaciones orales, para las que se estableció un tiempo máximo de exposición de 10 minutos, los moderadores reunieron en la mesa a los ponentes y abrieron un turno de preguntas y debate general de 15 minutos, en el que se incluyeron cuestiones sobre las comunicaciones en formato póster de la correspondiente sesión.

Disfrutamos de cuatro conferencias plenarios de 40 minutos de los ponentes invitados Nilda R. Burgos (Presidenta de la International Weed Science Society, Department of Crop, Soil, and Environmental Sciences. University of Arkansas,

EE.UU.), Fabrizio Araniti (Dipartimento AGRARIA, Università Mediterranea di Reggio Calabria, Italia), Jordi Recasens (Grupo de Malherbología y Ecología Vegetal, Universitat de Lleida), y Rodrigo Medel (Departamento de Ecología, Universidad de Chile, Santiago, Chile). Nilda nos ofreció una adecuadísima apertura del congreso, y entre los cuatro completaron un excelente recorrido por la actualidad interdisciplinar de la Malherbología, cubriendo aspectos de los 6 bloques temáticos y respondiendo significativamente, cada uno desde su especialidad, al lema del congreso: “Nuevas estrategias para nuevos retos”.

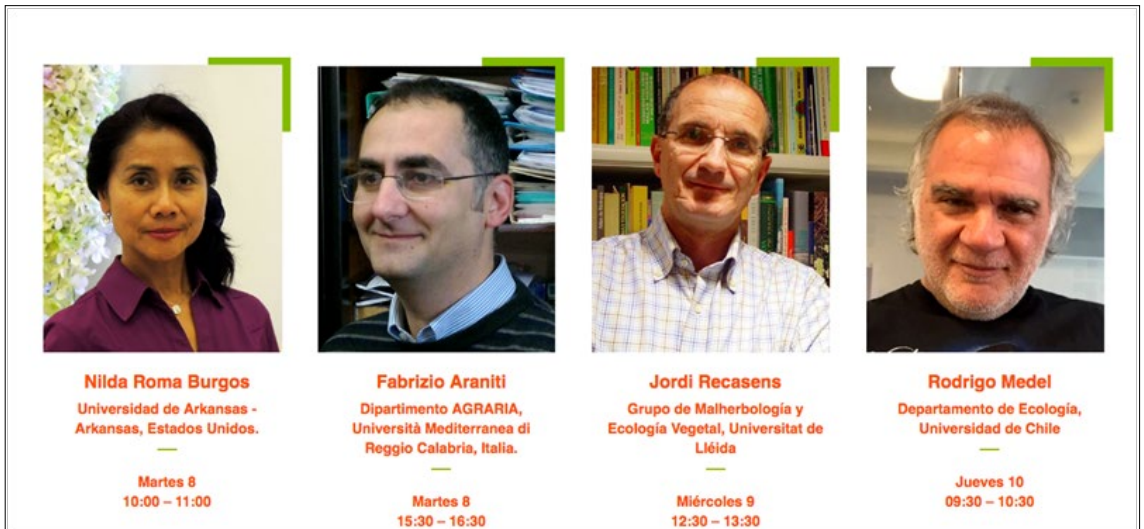


Foto 5: Los cuatro conferenciantes invitados y sus momentos de intervención en el XVII Congreso de la SEMh. Los títulos de sus respectivas ponencias, de izquierda a derecha, fueron: “Modern Weed Science: Challenges, Research, and Management”, “The potential use of essential oils and their constituents as bio-herbicides”, “1989-2019: Logros de la SEMh y retos futuros”, y “Las múltiples caras de una interacción planta-abejorro en Chile”.

Tanto trabajo para dar contenido a tantos números merecía ratos de descanso y encuentro distendido. Además, en 2019 cumplíamos 30 años del nacimiento de la SEMh y había que celebrarlo. Tres típicos pazos gallegos acogieron estos paréntesis de aire libre y buen tiempo, con brindis incluidos: el Pazo Quiñones de León para la recepción de bienvenida del Ayuntamiento de Vigo, el Pazo de Salcedo como entorno de la visita técnica a la Misión Biológica de Galicia (sede del CSIC en Pontevedra), y el Pazo Señoráns con la visita guiada a sus viñedos y bodegas. Y la cena en el Salón Regio del Real Club Náutico, con más brindis y entrega de los Premios Actas SEMh y Phytoma, ¡enhorabuena de nuevo a Carlos Cabrera y a Ainhoa Zulet y coautores por sus excelentes trabajos! Os remito para el recuerdo al boletín de la SEMh nº 89, donde se recogen reportajes completos de estos galardones (p. 10), así como de los Premios Anuales SEMh en sus tres modalidades (p. 7), y de otros reconocimientos durante la celebración de la Asamblea General SEMh 2019 (p. 3).



Figura 1: Momentos de distintas sesiones temáticas del XVII Congreso de la SEMh en el auditorio de la sede Afundación de Vigo.

Queda por hacer recuento de la indispensable financiación. La Secretaría Técnica del XVII Congreso de la SEMh celebrado en Vigo recibió 61 cuotas de inscripción en sus distintas tarifas. La llamada a patrocinio, pre-diseñando cuatro posibles modalidades de colaboración, resultó clave para ir cubriendo gastos durante la organización del congreso, y nos permitió ofertar 6 becas de inscripción para jóvenes investigadores. Gracias a Bayer, FCM, Syngenta, Adama, Ascenza, BASF, Corteva Agriscience, FTS AgroConsulting, Belchim, y Galdemic. Sumando las inscripciones becadas y las de 9 patrocinadores cuya aportación incluía la matrícula de un representante de la entidad, hacen un total de 76 inscripciones. Más cuatro ponentes invitados, llegamos a 80.



Figura 2. Visita técnica del XVII Congreso de la SEMh a Misión Biológica de Galicia (CSIC, Pontevedra). Arriba a la izquierda, el Profesor de Investigación *ad honorem* Amando Ordás, nos recibe a las puertas del Pazo de Salcedo y nos cuenta su historia. Distintos especialistas de los departamentos de Genética y Mejora Vegetal y de Viticultura y Forestal, nos muestran las instalaciones y fincas de experimentación y las investigaciones que llevan a cabo (<http://www.mbg.csic.es>).

Aunque inscripción y patrocinio cubrieron una parte importante de los gastos, la solicitud de ayudas para organización de congresos y visitas de investigadores fue imprescindible para afrontar el coste total del congreso. Presentamos tres solicitudes para visitas de investigadores a dos convocatorias competitivas con las que logramos cubrir los costes de viaje, alojamiento e inscripción de los conferenciantes invitados. Además, concurrimos a tres convocatorias competitivas de ayudas para organización de congresos de distintas entidades y ámbitos, una en 2018 y dos en 2019. Se nos concedieron fondos de la Xunta de Galicia, de la Universidad de Vigo, y de la Agrupación Estratégica CITACA “Clúster de Investigación y Transferencia Agroalimentaria del Campus del Agua” para diversos conceptos de gasto, con los que por fin cuadramos las cuentas de Secretaría Técnica (Linckia Integra S.L.), catering (café y deliciosas comidas servidas por Montserrat), alquiler de instalaciones (Sede Afundación), transportes, y cena del congreso (Club Náutico de Vigo), etc. Nuestro agradecimiento a estas entidades por su apoyo económico, y a tantos

buenos profesionales en el ‘backstage’ que hicieron el congreso tan fácil y agradable.

Por último, tanto la recepción de bienvenida como los libros obsequiados a los conferenciantes invitados fueron gentileza del Ayuntamiento de Vigo. Los investigadores de la Misión Biológica de Galicia hicieron posible la visita técnica sin coste alguno para la organización del congreso, y Pazo Señoráns nos regaló la visita guiada a sus viñedos y bodegas, así como el vino de cortesía. Gracias por tanta y tan generosa hospitalidad.



Figura 3. Momentos de la visita guiada a los viñedos de Pazo Señoráns (D.O. Rías Baixas) (<http://www.pazodesenorans.com/es/>), donde los asistentes al XVII Congreso de la SEMh pudimos gustar un delicioso y refrescante albariño de sus bodegas.

Conclusiones generales del XVII Congreso de la SEMh

En el análisis del congreso en la mesa final, se destacó la diversidad y heterogeneidad de temas, creciendo en cada nueva edición. También, los avances evidentes, que proyectaron un futuro de la malherbología y sus aplicaciones lleno de innovaciones técnicas, metodológicas y analíticas. En este sentido, los participantes más jóvenes del congreso, investigadores pre- y posdoctorales, presentaron trabajos de extraordinaria calidad, cerca de la frontera del conocimiento.

Es cierto que la variedad de temas en éste y los anteriores congresos no permite profundizar en cada uno de ellos, y por ello debemos mantener y organizar más Jornadas Técnicas, en las que se abordan temas más específicos dentro de la malherbología, con más espacio para discutirlos en detalle. Y es que el crecimiento y la apertura del abanico de competencias de la SEMh es cada vez mayor, dando idea de la riqueza de la disciplina.

Como se apuntó en la reseña del boletín anterior, diversas comunicaciones versaron sobre el control químico y el aumento de las resistencias a herbicidas

en distintas especies y cultivos, y se puso de manifiesto el avance en el conocimiento de los mecanismos de resistencia y la necesidad de continuar en esa línea. También, además de la conferencia invitada de Fabrizio Araniti, se presentaron bastantes trabajos sobre la búsqueda de nuevos herbicidas de origen vegetal como buena herramienta que se suma al manejo integrado. La combinación de nuevas moléculas herbicidas con diversos modos de acción puede contribuir a la lucha contra las resistencias y a ralentizar su aparición. Sin embargo, se echaron en falta más trabajos sobre aspectos moleculares de las resistencias, de resistencia múltiple, y del modo de acción de herbicidas.



Foto 5: Mesa de la sesión de conclusiones del XVII Congreso de la Sociedad Española de Malherbología (SEMh). De izquierda a derecha: Nuria Pedrol, Jordi Recasens, Nilda Burgos, Rodrigo Medel, Loly Osuna, y Joaquín Aibar.

Sobre la diversificación de herramientas de manejo integrado, incluyendo estrategias eco-innovadoras, hubo numerosas aportaciones con nuevas propuestas de cubiertas vegetales, rotaciones de cultivo, o técnicas de acolchado. Se dedicó una sesión completa a la biología y manejo de especies invasoras, incluyendo estrategias para controlar su introducción y dispersión. No obstante, no se presentaron comunicaciones que trataran específicamente de control mecánico. Tampoco el suelo fue abordado, ni el papel de la rizosfera en las relaciones cultivo-mala hierba, ni los procesos edáficos que interaccionan con los herbicidas. Y, a pesar de su importancia y actualidad, como refrendaron las conferencias plenarias de Nilda Burgos y Rodrigo Medel, no hubo comunicaciones de temática relacionada con el cambio global. Las repercusiones de la escasez de agua y el aumento de la temperatura en el control de malezas son asuntos que sin duda estarán muy presentes en próximos congresos.

Por otro lado, y a diferencia de ediciones anteriores del congreso de la SEMh, en esta ocasión no hubo presentaciones de nuevas formulaciones o maquinaria por parte de las empresas del sector, aunque sus representantes participaron muy activamente en las sesiones de preguntas y debate, así como en la mesa redonda de las conclusiones.

Otro tema abordado durante la mesa redonda fue el de las comunicaciones en formato póster. Así, aunque los tiempos de visita a los paneles fueron relajados, la percepción general es que estas comunicaciones quedaron en cierto segundo plano, de modo que temas tan relevantes como el *control de malezas en márgenes de carreteras*, o la *búsqueda de variedades competitivas para la agricultura ecológica* pasaron desapercibidos en las distintas sesiones temáticas. Comprendiendo la dificultad de visualizar todas las comunicaciones en el tiempo que dura el congreso, proponemos desde el SEMh2019 que se dé voz a los pósters, con mini-intervenciones orales (que incluyan, por ejemplo, la proyección del póster completo), de modo que sus contenidos puedan ser también debatidos en las respectivas sesiones temáticas.



Foto 6: Momentos de visita a los pósters en los espacios de la sede Afundación de Vigo, durante el XVII Congreso de la SEMh.

En la animada mesa redonda, donde apreciamos la implicación en el debate de los conferenciantes, se concluyó que para conocer y dar respuestas a los nuevos retos de la malherbología, debe integrarse la investigación en ecología, ecología química, evolución, fisiología vegetal, biología molecular..., pero también el conocimiento de economistas, sociólogos y legisladores. La estrategia transdisciplinar, que tan bien ilustró Jordi Recasens en su conferencia, es crucial, y las sociedades científicas deben tener un papel aglutinador de disciplinas, esencial para el hallazgo de soluciones sólidas y sostenibles.

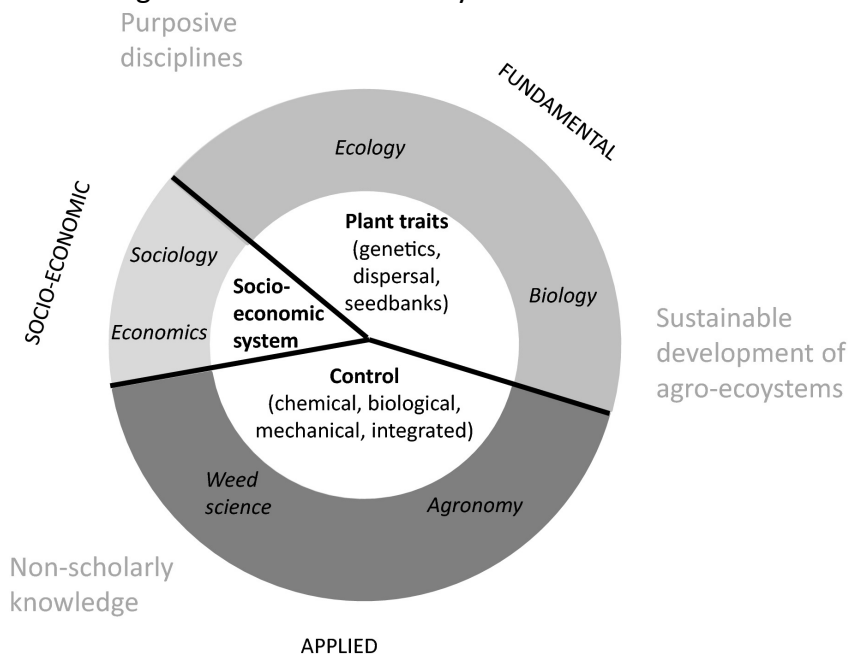


Figura 4: Diapositiva extraída de la conferencia plenaria de Jordi Recasens en el XVII Congreso de la Sociedad Española de Malherbología, en la que se ilustra una de las conclusiones principales del congreso: los retos actuales la Malherbología solo pueden afrontarse de modo transdisciplinar, contando con elementos sociales (en gris claro) a los que hasta ahora se ha prestado poca atención. Extraído de Jordan et al. (2016) *Weed Res.* 56: 345-358 (<https://doi.org/10.1111/wre.12219>).

Medio ambiente y agricultura se conjugan en una problemática muy compleja de leyes cambiantes y futuro incierto en el escenario del cambio climático global. De este escenario solo sabemos a ciencia cierta que los agroecosistemas serán tanto más resilientes, estables y productivos cuanto mejor preservada esté su biodiversidad.

Es preciso que la sociedad conozca los retos a los que se enfrenta la agricultura en un contexto ambiental. Desde la enseñanza secundaria hasta el sector administrativo debería promocionarse la unidad de iniciativas ambientales y de producción agrícola, estableciendo las prioridades a seguir en

cada circunstancia. Es cierto que, frente a la evidencia para la sociedad en general de la lucha contra enfermedades y plagas, el manejo de las malas hierbas no se aprecia como un problema global. En las notas de prensa y las entrevistas de radio con motivo del XVII Congreso de la SEMh se puso de manifiesto este desconocimiento general de la malherbología.

También, los programas de I+D deben ir en coherencia con la PAC, y viceversa, de modo que se financien proyectos que aborden las directrices de la política agraria, como el uso de cubiertas vegetales novedosas y el cuidado y preservación de los márgenes. Desde el inicio, las políticas agrarias han ido paliando problemas creando otros, como el envenenamiento de los suelos y los residuos de fitosanitarios en los alimentos. Es preciso que la administración sepa de estas conexiones, así como los técnicos y los agricultores. El Libro Blanco de los fitosanitarios debe ser la herramienta y el primer paso para un objetivo ambiental y productivo único y global.

Aunque estamos progresando mucho en estrategias de manejo integrado, la transferencia al agricultor para su implementación sigue siendo lenta y limitada. A este respecto, tanto Jordi Recasens como Nilda Burgos enfatizaron un modelo “innovación interactiva”, en lugar del clásico modelo lineal (o de ciencia para el agricultor), con un enfoque participativo donde la innovación es cogenerada gracias a la interacción entre agricultores, empresas, investigadores, intermediarios (técnicos, distribuidores, asesores) y consumidores.

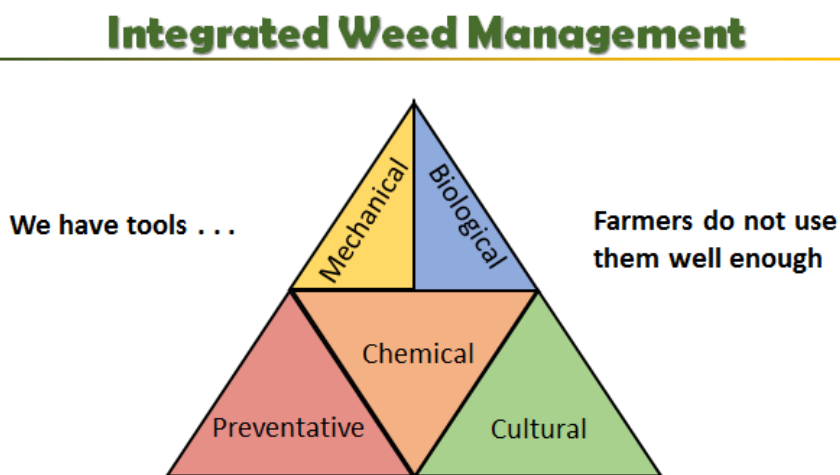


Figura 5: Diapositiva extraída de la conferencia inaugural de Nilda Burgos en el XVII Congreso de la Sociedad Española de Malherbología, en la que se resume una de las conclusiones del congreso: la necesidad de transferir nuestro conocimiento de herramientas de manejo integrado para su implementación en agricultura.

Pero a pesar de los grandes retos de la Malherbología, la visión global es optimista. Frente al aumento de biotipos resistentes, estamos trabajando en la búsqueda de nuevas moléculas herbicidas con nuevos modos de acción, y estamos avanzando en el conocimiento de los mecanismos bioquímicos y moleculares de las resistencias. En agricultura de precisión se están desarrollando tecnologías de detección y discriminación muy poderosas, que permitirán en un futuro cercano un control espacial y temporal más eficiente, con menos aplicaciones de herbicida y en menor cantidad. También, nos ayudarán a prevenir casos de resistencias a herbicidas y a combatir problemas emergentes como las especies invasoras. Pero para ello es preciso garantizar el relevo generacional de los grupos de investigación de la SEMh, muchas veces frenado por la precariedad y la falta de oportunidades de consolidación para científicos excelentes jóvenes... y no tan jóvenes.

Es Abril de 2020, ¡ya han pasado 6 meses desde el congreso! El recuerdo vivo y las imágenes de esos días trabajando juntos y celebrando el 30 aniversario de la SEMh se hacen todavía más entrañables en este difícil momento de alarma y confinamiento. Lanzo desde aquí mi deseo de que podamos encontrarnos de nuevo muy pronto. Que salgamos de esta crisis reforzados como individuos y como sociedad.

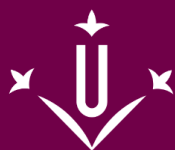
¡Hasta siempre!

Nuria Pedrol

Coordinadora del Comité Organizador del XVII Congreso de la SEMh

Enlaces de prensa y páginas web donde se difundió el XVII Congreso de la SEMh:

- <http://agrobiologia.webs.uvigo.es/es/vigo-acolleu-o-xvii-congreso-semh2019/>
- <https://www.uvigo.gal/es/universidade/comunicacion/duvi/especialistas-espana-portugal-reino-unido-eeuu-reunense-vigo-xvii-congreso-sociedad-espanola>
- <https://www.uvigo.gal/es/universidade/comunicacion/duvi/malherboloxia-ten-gran-parte-respostas-maiores-retos-humanidade-alimentar-multitude-cada-vez-mais>
- <https://www.atlantico.net/articulo/universidad/mas-cien-cientificos-buscan-aplicacion-malas-hierbas/20191008231226733513.html?fbclid=IwAR0AM6ojANjG2DWzPqscHL7hRP7dkBoOEGu4eNIwOOjlx5ASEI2Myja4DNY>
- <https://www.campogalego.com/es/expertos-de-varios-paises-se-reunen-en-vigo-para-avanzar-en-el-control-de-las-malas-hierbas/>
- <https://www.noticiasvigo.es/especialistas-de-espana-portugal-reino-unido-eeuu-reunense-en-vigo-no-xvii-congreso-da-sociedad-espanola-de-malherbologia/>
- <https://www.facebook.com/semh2019/>



Universitat de Lleida
Cátedra Corteva
de Malherbología



CORTEVA[™]
agriscience

Agriculture Division of DowDuPont[™]

CREADA EN LA UNIVERSITAT DE LLEIDA LA CÁTEDRA CORTEVA DE MALHERBOLÓGÍA

El rector de la Universitat de Lleida (UdL), Jaume Puy, y el presidente de Corteva Agriscience para España y Portugal, Manuel Melgarejo, firmaron el pasado día 15 de enero, el convenio para poner en marcha la nueva cátedra universidad-empresa bajo la denominación: Cátedra Corteva de Malherbología, que el consejo de gobierno de la UdL aprobó en julio 2019. El acto tuvo lugar en el Centro Tecnológico de Investigación de la Rinconada, Sevilla, y en el que también estuvieron presentes Carmen García, responsable de productos herbicidas de Corteva Agriscience y Jordi Recasens, Profesor de la Universitat de Lleida y director de dicha cátedra.

La creación de la cátedra es fruto de la larga colaboración que, desde hace años, mantiene el grupo de investigación de Malherbología y Ecología Vegetal de la UdL con las empresas Dow Agriscience y DuPont, que se han fusionado en 2019 para crear Corteva Agriscience. La colaboración establecida hasta la fecha se ha concretado en convenios para el desarrollo de estrategias de manejo integrado de malas hierbas resistentes a herbicidas, ensayos de productos fitosanitarios y patrocinio de cursos de formación.

Entre las acciones que prevé desarrollar la cátedra se incluye la realización de jornadas de transferencia, facilitar la incorporación de estudiantes de grado y máster en tareas de investigación en malherbología, organización de cursos específicos para la empresa, becas para estudiantes de grado o master para realizar su TFG o TFM y la publicación de trabajos técnicos en el ámbito de la malherbología.

Durante el acto, el Presidente de Corteva Agriscience, el Sr. Manuel Melgarejo destacó que “este acuerdo con la Universitat de Lleida es una gran oportunidad para poner en valor la importancia de la innovación y de la investigación del sector público en la empresa privada”. Por su parte el rector de la UdL, el Sr. Jaume Puy, expuso “la importancia que representa para el mundo académico llevar a cabo actividades de transferencia de conocimiento, un hecho cada vez más necesario para la sociedad” y destacó, a su vez, “la importante actividad de investigación y transferencia que viene llevando a cabo el grupo de malherbología de la UdL”.

Jordi Recasens, como nuevo director de dicha cátedra, resaltó que “el desarrollo de escenarios como el creado con la presente cátedra, vienen a dar un importante impulso a una especialidad científica, la malherbología que, a pesar de ser minoritaria, tiene una gran trascendencia en el ámbito agronómico”.



Foto 7: (De izda a dcha). Jordi Recasens, Jaume Puy, Manuel Melgarejo y Carmen García en la firma del convenio para poner en marcha la Cátedra Corteva.

INFORME BECA SEMh 2019

USO DE TÉCNICAS MOLECULARES Y BIOQUÍMICAS PARA LA GESTIÓN Y EL CONTROL DE LAS MALAS HIERBAS EN CULTIVOS DE ARROZ

Realizado por: Cecilia González Cuadrado

Tutoras: María Dolores Osuna Ruiz/Yolanda Romano García (CICYTEX)

1. INTRODUCCIÓN

El arroz (*Oryza sativa* L.) representa uno de los principales cultivos en el mundo. Uno de los principales problemas al que se enfrentan los agricultores en el cultivo del arroz, es el control de las malas hierbas, ya que estas compiten por el espacio, la luz, el agua y los nutrientes, disminuyendo y despreciando el valor de la cosecha y, por tanto, provocando grandes pérdidas económicas. Entre los distintos mecanismos que existen para combatirlas, el control químico mediante herramientas fitosanitarias, como los herbicidas, es el que mejor relación coste-eficacia presenta. La gran mayoría de estos herbicidas concentran su mecanismo de acción en dos grupos: inhibidores de la ALS y de la ACCasa. La ausencia de un manejo integrado de malas hierbas, provoca inestabilidad del agroecosistema arrocero con la consiguiente aparición y propagación de resistencias a herbicidas. La resistencia a herbicidas es la capacidad heredable de una población de malas hierbas, para sobrevivir a un tratamiento herbicida que previamente la controlaba. Uno de los mecanismos de resistencia que se encuentran en malas hierbas es la pérdida de afinidad por el sitio de acción primario provocado, principalmente por mutaciones en las enzimas ALS y ACCasa (SNP, Single Nucleotide Polymorphism).

Por otro lado, otra mala hierba problemática a la que debe hacer frente la comunidad arrocera es el arroz maleza o salvaje (*Oryza spp.*). Esta maleza es una especie con-específica debido a que comparte el mismo género y a veces también la misma especie que el arroz cultivado presentando características morfológicas y fisiológicas similares. El color del pericarpio es una característica distintiva entre el arroz silvestre y el cultivado. Los progenitores del arroz salvaje tienen pericarpios oscuros y los del arroz cultivado son predominantemente blancos. Este color se debe a la presencia de compuestos químicos que se sintetizan por el grano llamados pro-antocianidinas o taninos condensados. A nivel genético, el color del pericarpio del arroz está controlado principalmente por dos *loci*, R_c y R_d, en los cuales se han determinado mutaciones. Estos genes codifican las proteínas implicadas en la biosíntesis de antocianinas. Cada uno de estos genes presenta alelos funcionales y no funcionales, siendo la combinación de estos ambos, lo que determina el color del grano.

Este trabajo se ha centrado en la utilización de técnicas de *screening* rápido, basadas en fundamentos moleculares, para la detección de resistencias de malas hierbas a herbicidas inhibidores de la ALS en cultivos de arroz, así como para la detección y caracterización genética del arroz salvaje.

RESULTADOS.

A continuación, se resumen los resultados más destacados encontrados en este trabajo financiado por la Beca SEMh 2019:

2.a.- Para la **detección rápida de resistencias *target site* a herbicidas inhibidores de la ALS por métodos moleculares**, se seleccionaron 40 plantas del genero *Cyperus diformis* y se sometieron a la técnica molecular de amplificación de alelos por PCR (PASA) para comprobar el genotipo de estas frente a la mutación puntual trp574leu. Este cambio de aminoácido hace que la planta que lo porta adquiera un carácter resistente frente a herbicidas inhibidores de la ALS, tanto si lo porta en uno como en los dos alelos, ya que los alelos resistentes son dominantes respecto a los sensibles. El fundamento de la técnica se basa en dos combinaciones de primers: CypControlF/Cyp-BE1F/Cyp-BE 2R y CypmutF/Cyp-BE1F/Cyp-BE 2R. El primer CypControlF reconoce el alelo sin la mutación, siendo el biotipo sensible y el primer CypmutF reconoce el alelo con el cambio de nucleótido, correspondiente al biotipo resistente (Figura 1).

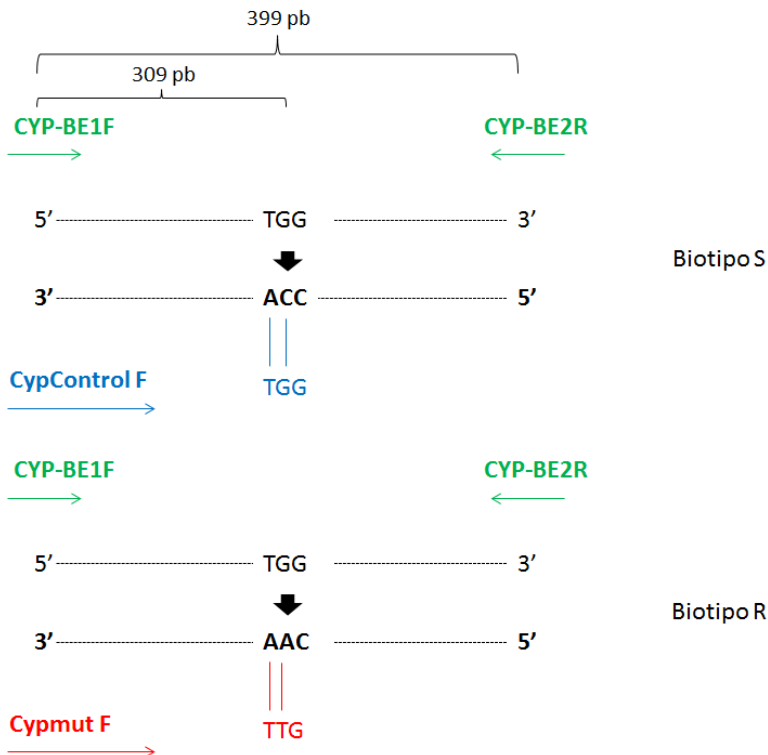


Figura 1: Diseño de la técnica pasa para la detección de un SNPs en el dominio B del gen ALS.

En la Figura 2 se muestran los resultados obtenidos.

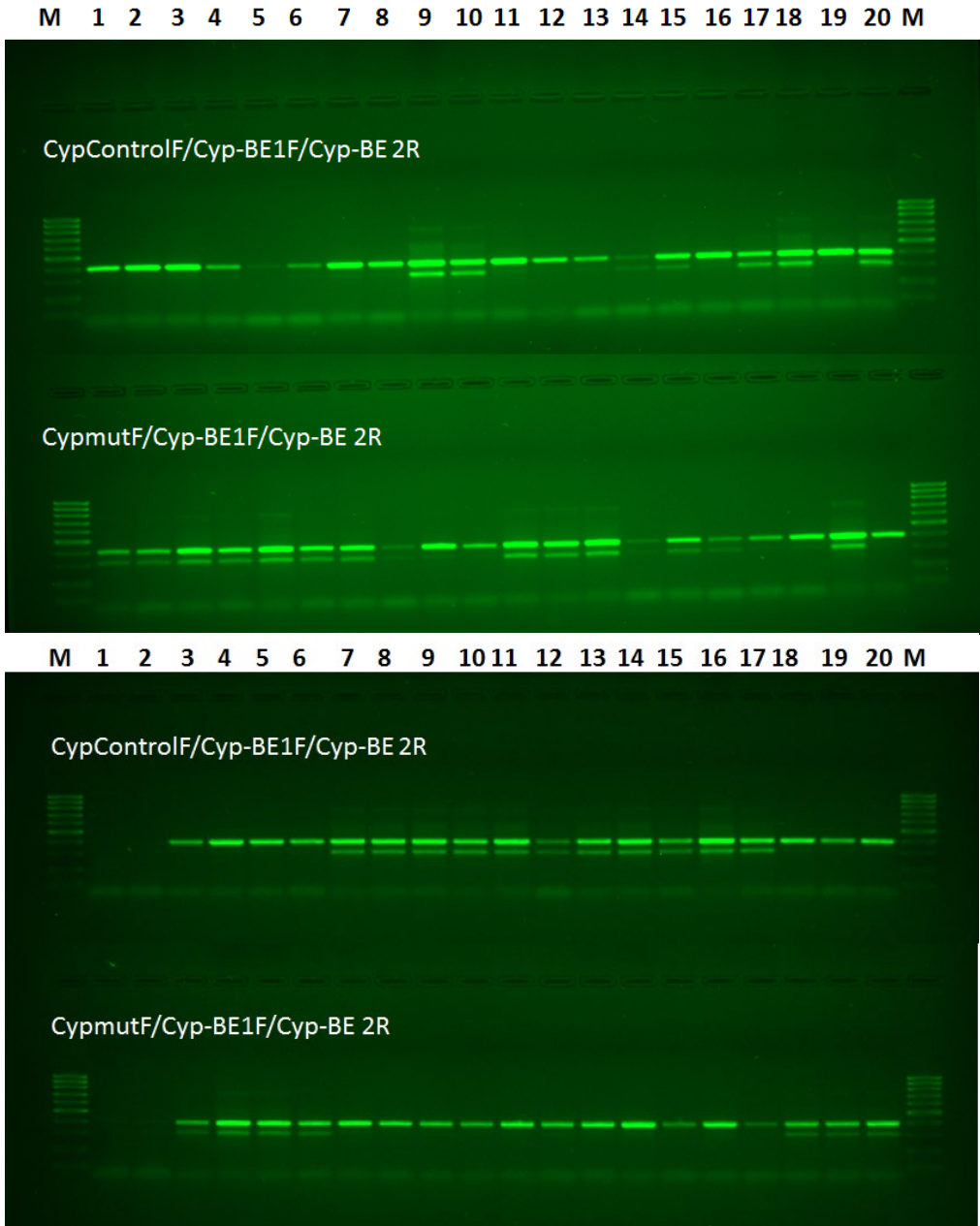


Figura 2. (a) superior y b (inferior). Resultados de PASA con ADN procedente de plantas del género *Cyperus spp.*

Se puede determinar que de las 40 muestras analizadas 2 fueron fallos de reacción ya que no se observa ningún patrón de banda en sus carriles correspondientes (Figura 2b carril 1 y 2) y de los 38 restantes 16 fueron homocigóticas sensibles (SS) (Figura 2a:carriles 9,10,17,18,20; 2b: 7-17).

20 fueron homocigóticas resistentes (RR) (Figura 2a y b, carriles 1-8, 11-13, 16, 19 y 3-6, 18-20, respectivamente) y 2 fueron heterocigóticas resistentes (RS) (Figura 2a, carriles 14, 15).

2.b.- Siguiendo con el segundo objetivo de este trabajo, se estudió la **presencia/ausencia de esta alteración genética en el gen Rc responsable del color rojizo del pericarpio de las semillas del arroz salvaje**. Se registró la coloración del pericarpio a través de la prueba del KOH de 342 accesiones. De todas ellas, el 16% correspondían a variedades comerciales y el 84% a arroz salvaje o rojo. Del total de las muestras de arroz salvaje, el 14% presentaba coloraciones blancas de pericarpio.

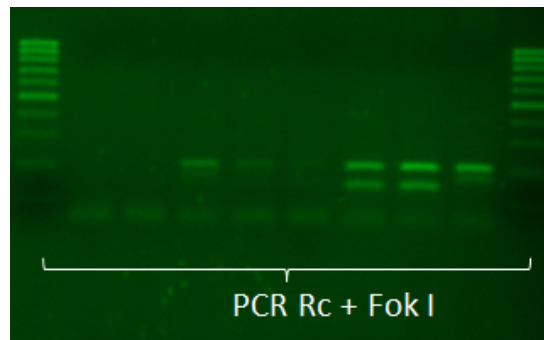


Figura 3. Productos de PCR digerido por la enzima de restricción Fok I.

Por otro lado, se plantearon distintas estrategias basadas en PCR y electroforesis en gel de agarosa para determinar la presencia/ausencia de la delección de 14 pb en el gen Rc, la cual se ha informado que produce un gen no funcional Rc, el cual está presente en el arroz blanco. Para ello, se diseñaron primers específicos para amplificar el fragmento de interés del gen Rc a través de herramientas bioinformáticas, el cual presenta un tamaño de 448/434 pb según esté presente o no el fragmento de 14 pb objetivo. Las estrategias que se utilizaron para poder determinar la presencia de la delección fueron: la PCR-RFLP con la enzima de restricción Fok I cuya diana de restricción se encuentre en el lugar de la delección (Figura 3), y el diseño de un nuevo primer localizado en la zona correspondiente a los 14 pb para llevar a cabo una amplificación anidada por PCR (Figura 4).

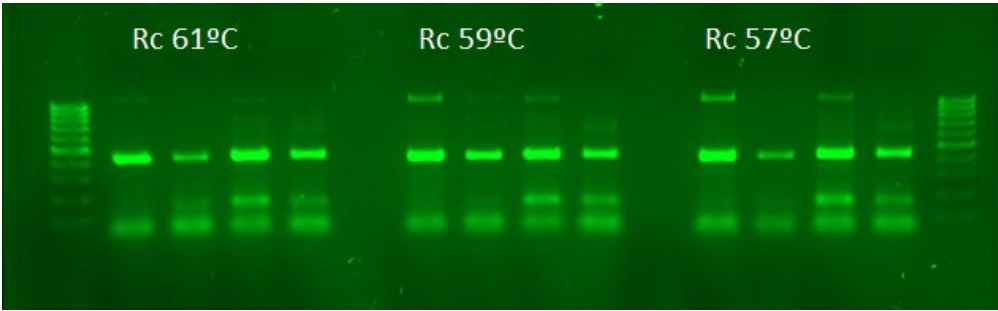


Figura 4: Producto de PCR con DNA procedente de muestras de arroz variedad comercial y salvaje con gradiente de temperatura de alineamiento (57-61°C)

Ambas técnicas permitieron identificar la presencia o la ausencia de la deleción, lo que serviría para confirmar de una forma más rápida y precisa la coloración blanca/rojiza del pericarpio en poblaciones de arroz salvaje. Por ejemplo, en la Figura 4, donde se comprobó que la temperatura de alineamiento óptima parece estar en torno a 59°C, el patrón de bandas sería el siguiente: a) sin deleción, 2 fragmentos de 448 pb y 154 pb; b) con deleción, 1 fragmento de 434 pb.

Publicaciones de socios/as diciembre 2019– marzo 2020

Cano-Ruiz, J., Sanz, M., Curt, M.D., Plaza, A., Lobo, M.C., Mauri, P.V. Fertigation of *Arundo donax* L. with different nitrogen rates for biomass production (2020) *Biomass and Bioenergy*, 133, art. no. 105451.

Cirujeda, A., Marí, A.I., Murillo, S., Aibar, J., Pardo, G., Solé-Senan, X.-O. May the inclusion of a legume crop change weed composition in cereal fields? Example of sainfoin in Aragon (Spain) (2019) *Agronomy*, 9 (3), art. no. 134.

Claramunt, J., Mas, M.T., Pardo, G., Cirujeda, A., Verdú, A.M.C. Mechanical characterization of blends containing recycled paper pulp and other lignocellulosic materials to develop hydromulches for weed control (2020) *Biosystems Engineering*, 191, pp. 35-47.

de Castro, A.I., Peña, J.M., Torres-Sánchez, J., Jiménez-Brenes, F.M., Valencia-Gredilla, F., Recasens, J., López-Granados, F. Mapping *Cynodon dactylon* infesting cover crops with an automatic decision tree-OBIA procedure and UAV imagery for precision viticulture (2020) *Remote Sensing*, 12 (1), art. no. 56.

de Castro, A.I., Rallo, P., Suárez, M.P., Torres-Sánchez, J., Casanova, L., Jiménez-Brenes, F.M., Morales-Sillero, A., Jiménez, M.R., López-Granados, F. High-throughput system for the early quantification of major architectural traits in olive breeding trials using UAV images and OBIA techniques (2019) *Frontiers in Plant Science*, 10, art. no. 1472.

Díaz-Tielas, C., Graña, E., Sánchez-Moreiras, A.M., Reigosa, M.J., Vaughn, J.N., Pan, Z., Bajsa-Hirschel, J., Duke, M.V., Duke, S.O. Transcriptome responses to the natural phytotoxin t-chalcone in *Arabidopsis thaliana* L. (2019) *Pest Management Science*, 75 (9), pp. 2490-2504.

Escorial, M.-C., Chueca, M.-C., Pérez-Fernández, A., Loureiro, I. Glyphosate sensitivity of selected weed species commonly found in maize fields (2019) *Weed Science*, 67 (6), pp. 633-641.

Fernández-Escalada, M., Zulet-González, A., Gil-Monreal, M., Royuela, M., Zabalza, A. Physiological performance of glyphosate and imazamox mixtures on *Amaranthus palmeri* sensitive and resistant to glyphosate (2019) *Scientific Reports*, 9 (1), art. no. 18225.

Freeman, D., Gupta, S., Hudson Smith, D., Maja, J.M., Robbins, J., Owen, J.S., Jr., Peña, J.M., de Castro, A.I. Watson on the farm: Using cloud-based artificial intelligence to identify early indicators of water stress (2019) *Remote Sensing*, 11 (22), art. no. 2645.

Furlan, L., Benvegnù, I., Chiarini, F., Loddo, D., Morari, F. Integrated Pest Meadow-ploughing timing as an integrated pest management tactic to prevent soil-pest damage to maize (2020) *European Journal of Agronomy*, 112, art. no. 125950.

Gonzalez-Diaz, L., Bastida, F., Gonzalez-Andujar, J.L. A Bioeconomic model for the analysis of control strategies for *Lolium rigidum* and *Avena sterilis* ssp. *ludoviciana* in winter wheat (2020) *International Journal of Plant Production*, 14 (1), pp. 37-42.

González-Orenga, S., Al Hassan, M., Llinares, J.V., Lisón, P., López-Gresa, M.P., Verdeguer, M., Vicente, O., Boscaiu, M. Qualitative and quantitative differences in osmolytes accumulation and antioxidant activities in response to water deficit in four mediterranean limonium species (2019) *Plants*, 8 (11), art. no. 506.

González-Orenga, S., Ferrer-Gallego, P.P., Laguna, E., López-Gresa, M.P., Donat-Torres, M.P., Verdeguer, M., Vicente, O., Boscaiu, M. Insights on salt tolerance of two endemic limonium species from Spain (2019) *Metabolites*, 9 (12), art. no. 294.

Izquierdo, J., Milne, A.E., Recasens, J., Royo-Esnal, A., Torra, J., Webster, R., Baraibar, B. Spatial and temporal stability of weed patches in cereal fields under direct drilling and harrow tillage. *Agronomy* 2020, 10 (4), 452.

Jamaica-Tenjo, D.A., González-Andújar, J.L. Empirical models of weed-crop competition. Review [Modelos empíricos de competencia cultivo-mala hierba. Revisión bibliográfica] (2019) *ITEA Informacion Tecnica Economica Agraria*, 115 (4), pp. 289-306.

Loddo, D., Scarabel, L., Sattin, M., Pederzoli, A., Morsiani, C., Canestrале, R., Tommasini, M.G. Combination of herbicide band application and inter-row cultivation provides sustainable weed control in maize (2020) *Agronomy*, 10 (1), art. no. 20.

López-Granados, F., Torres-Sánchez, J., Jiménez-Brenes, F.M., Arquero, O., Lovera, M., De Castro, A.I. An efficient RGB-UAV-based platform for field almond tree phenotyping: 3-D architecture and flowering traits (2019) *Plant Methods*, 15 (1), art. no. 160.

Loureiro, I., Santin-Montanyá, I., Escorial, M.-C., García-Ruiz, E., Cobos, G., Sánchez-Ramos, I., Pascual, S., González-Núñez, M., Chueca, M.-C. Glyphosate as a tool for the incorporation of new herbicide options in integrated weed management in maize: A weed dynamics evaluation (2019) *Agronomy*, 9 (12), art. no. 876.

Luna, I.M., Fernández-Quintanilla, C., Dorado, J. Is pasture cropping a valid weed management tool (2020) *Plants*, 9 (2), art. no. 135.

Marí, A.I., Pardo, G., Aibar, J., Cirujeda, A. Purple nutsedge (*Cyperus rotundus* L.) control with biodegradable mulches and its effect on fresh pepper production (2020) *Scientia Horticulturae*, 263, art. no. 109111.

Mesas-Carrascosa, F.-J., de Castro, A.I., Torres-Sánchez, J., Triviño-Tarradas, P., Jiménez-Brenes, F.M., García-Ferrer, A., López-Granados, F. Classification of 3D point clouds using color vegetation indices for precision viticulture and digitizing applications (2020) *Remote Sensing*, 12 (2), art. no. 317.

Pagnoncelli, F.D.B., Jr., Trezzi, M.M., Gonzalez-Andujar, J.L. Modeling the population dynamics and management of italian ryegrass under two climatic scenarios in Brazil (2020) *Plants*, 9 (3), art. no. 325.

Palma-Bautista, C., Vazquez-Garcia, J.G., Travlos, I., Tataridas, A., Kanatas, P., Domínguez-Valenzuela, J.A., De Prado, R. Effect of adjuvant on glyphosate effectiveness, retention, absorption and translocation in *Lolium rigidum* and *Conyza canadensis* (2020) *Plants*, 9 (3), art. no. 297.

Pardo, G., Cirujeda, A., Perea, F., Verdú, A.M.C., Mas, M.T., Urbano, J.M. Effects of reduced and conventional tillage on weed communities: Results of a long-term experiment in Southwestern Spain [Efeito do cultivo mínimo e plantio convencional em comunidades de plantas daninhas: Resultados de um experimento de longo prazo no sudoeste da Espanha] (2019) *Planta Daninha*, 37, art. no. e019201336.

Pardo, G., Martínez Y. Conservation agriculture in trouble? Estimating the economic impact of an eventual glyphosate prohibition in Spain (2019). *Planta Daninha*. Volume 37, art. no. e019197994.

Muras, M., Puig, C.G., Pedrol, N. *Cytisus scoparius* and *Ulex europaeus* produce volatile organic compounds with powerful synergistic herbicidal effects (2019) *Molecules*, 24 (24), art. no. 4539.

Pardo-Muras, M., Puig, C.G., Souza-Alonso, P., Pedrol, N. The phytotoxic potential of the flowering foliage of gorse (*Ulex europaeus*) and scotch broom (*Cytisus scoparius*), as pre-emergent weed control in maize in a glasshouse pot experiment (2020) *Plants*, 9 (2), art. no. 203.

Recasens, J., Royo-Esnal, A., Valencia-Gredilla, F., Torra, J. Efficiency, profitability and carbon footprint of different management programs under no-till to control herbicide resistant *Papaver rhoeas*. *Plants* 2020, 9, 433.

San Martín, C., Long, D.S., Gourlie, J.A., Barroso, J. Spring crops in three year rotations reduce weed pressure in winter wheat (2019) *Field Crops Research*, 233, pp. 12-20.

Sousa-Ortega, C., Chamber, E., Urbano, J.M., Izquierdo, J., Loureiro, I., Marí, A.I., Cordero, F., Vargas, M., Saavedra, M., Lezaun, J.A., Paramio, J.A., Fernández, J.L., Torra, J., Royo-Esnal, A. Should emergence models for *Lolium rigidum* be changed throughout climatic conditions? The case of Spain (2020) *Crop Protection*, 128, art. no. 105012.

Torra, J., Forcella, F., Recasens, J., Royo-Esnal, A. Emergence patterns of rare arable plants and conservation implications (2020) *Plants*, 9 (3), art. no. 309.

Torres-Sánchez, J., Marín, D., De Castro, A.I., Oria, I., Jiménez-Brenes, F.M., Miranda, C., Santesteban, L.G., López-Granados, F. Assessment of vineyard trimming and leaf removal using UAV photogrammetry (2019) *Precision Agriculture 2019 - Papers Presented at the 12th European Conference on Precision Agriculture, ECPA 2019*, pp. 187-192.

Valencia-Gredilla, F., Supiciche, M.L., Chantre, G.R., Recasens, J., Royo-Esnal, A. Germination behaviour of *Conyza bonariensis* to constant and alternating temperatures across different populations (2020) *Annals of Applied Biology*, 176 (1), pp. 36-46.

Vázquez-García, J.G., Golmohammadzadeh, S., Palma-Bautista, C., Rojano-Delgado, A.M., Domínguez-Valenzuela, J.A., Cruz-Hipólito, H.E., de Prado, R. New case of false-Star-Grass (*Chloris distichophylla*) population evolving glyphosate resistance (2020) *Agronomy*, 10 (3), art. no. 377.

Vazquez-Garcia, J.G., Palma-Bautista, C., Rojano-Delgado, A.M., De Prado, R., Menendez, J. The first case of glyphosate resistance in johnsongrass (*Sorghum halepense* (L.) pers.) in Europe (2020) *Plants*, 9 (3), art. no. 313.

Verdeguer, M., Castañeda, L.G., Torres-Pagan, N., Llorens-Molina, J.A., Carrubba, A. Control of *Erigeron bonariensis* with *Thymbra capitata*, *Mentha piperita*, *Eucalyptus camaldulensis*, and *Santolina chamaecyparissus* essential oils (2020) *Molecules*, 25 (3), art. no. 25.

Zhu, X., Gopurenko, D., Serrano, M., Spencer, M.A., Pieterse, P.J., Skoneczny, D., Lepschi, B.J., Reigosa, M.J., Gurr, G.M., Callaway, R.M., Weston, L.A. Genetic evidence for plural introduction pathways of the invasive weed Paterson's curse (*Echium plantagineum* L.) to southern Australia (2019) *PLoS ONE*, 14 (9), art. no. e0222696.

PRÓXIMOS CONGRESOS Y REUNIONES

APLAZADO UN MES

26-28 mayo 2020, Perugia, Italy
**Workshop of the EWRS Working Group
 Germination and Early Growth**
 Mas info, [pinchar aquí](#)

CONGRESO APLAZADO A OTOÑO

27-28 mayo, Bruselas, Bélgica
Biopesticides Europe 2020
<https://www.wplgroup.com/aci/event/biopesticides-europe/>

3 - 4 junio 2020, Santa Fe, Argentina
**III Congreso Argentino de Malezas –
 ASACIM**
 “Ciencia, producción y sociedad: hacia un
 manejo sustentable”
<http://www.malezas2020.com.ar/>

3-6 agosto, Fort Collins, Colorado, USA
**HEAR, a Workshop on Herbicide Efficacy,
 Action, and Resistance**
 Más info, [pinchar aquí](#)

2-4 septiembre 2020, Czech University of
 Life Sciences, Prague, Czech Republic
Glyphosate towards 2022 in Europe
 EWRS Expert Meeting on Glyphosate
 Mas info, [descargar aquí](#)

15-18 septiembre 2020, Vodice, Croatia
**NEOBIOTA 2020 – 11th International
 Conference on Biological Invasions**
<http://www.neobiota2020.biol.pmf.hr>

CONGRESO APLAZADO A DICIEMBRE

7-12 diciembre, Bangkok, Thailand
8th International Weed Science Congress
 "Weed Science in a Climate of Change"
<https://www.iwsc2020.com/>

Información actualizada sobre congresos de malherbología:
 EWRS: <https://www.ewrs.org/en/info/Events/Upcoming-Event>
 WSSA: <http://www.wssa.net/meeting/calendar-of-meetings/>
 BCPC: <http://www.bcpc.org/events/event-calendar>
 IWSS: <http://www.iwss.info>

Imágenes

(por João Martim de Portugal)

Cynoglossum creticum Mill



Erophaca baetica subsp. *baetica* Boiss.
= *Astragalus lusitanicus* Lam.

Tóxica para ovinos y caprinos



Arundo donax L.

DESCRIPCIÓN

Forma vital: La caña común (*Arundo donax* L.) es una planta herbácea perenne que pertenece a la familia de las gramíneas (Poaceae). Habita en la cuenca mediterránea sobre todo en ecosistemas ruderales y riparios.

Tallo y hojas: *A. donax* es la especie de mayor tamaño del género y una de las gramíneas más grandes del mundo. Sus hojas alternas, de color verde glauco, pueden mantenerse verdes todo el año (a) llegando a medir 1 m de largo por 8 cm de ancho. No obstante, en climas con alternancia estacional, las hojas y los tallos amarillean durante la época más seca del año o en los meses del invierno (b), cuando la especie entra en un periodo de reposo vegetativo. Los tallos son erectos (hasta 8 m de longitud), gruesos y de gran dureza debido principalmente a que sus células epidérmicas contienen silicio, con un diámetro de hasta 4 cm y unas paredes de 2 a 7 mm de grosor. El tallo se encuentra dividido por nudos (c), suaves y glabros, en numerosas secciones, los cuales tienen una longitud que varía entre los 12-30 cm.



Flores: Posee inflorescencias plumosas (d), compuesta por una gran panícula de aproximadamente 1000 espiguillas, como algunos géneros dentro de la subfamilia a la que pertenece Arundinoideae (*Cortaderia*, *Phragmites*, etc), llegando a medir entre 40 y 60 centímetros, apareciendo en el extremo de los tallos, a finales de agosto. Esta panícula se abre al final del verano y luego se comprime después de la polinización. La espiguilla está compuesta de dos glumas glabras de igual longitud y de tres a cinco florecillas. Cada flósculo posee una lemma aristada (c. 11 mm de largo) con pelos largos (c. 5 mm) insertados en el primer cuarto, y una pálea más pequeña (c. 7 mm) con ápice truncado.

El fruto llamado cariopsis o cariósipide es característico de las gramíneas y presenta una sola semilla soldada al pericarpo con forma oblancoada y se halla deprimido por su cara adaxial y es estriado. El embrión se dispone ocupando aproximadamente un tercio de su longitud y el hilo es oblongo y de disposición suprabasal.



Rizoma de Arundo donax que posee la capacidad de rebrotar.



En sus primeros meses de vida, los tallos de A. donax poseen hojas desde la base hasta el ápice y son enteramente fotosintéticos.

Durante la segunda estación de crecimiento, las cañas, ya lignificadas, emiten ramas laterales a partir de yemas situadas en los nudos.

ECOLOGÍA E INTERÉS EN MALHERBOLOGÍA.

La caña común es una especie hidrófita y extraordinariamente productiva; que utiliza grandes cantidades de agua para cubrir su increíble ritmo de crecimiento, de unos 5-10 cm por día, pudiendo llegar a producir más de 10 toneladas por hectárea de masa seca. Las cañas comienzan a presentar ramificación durante el segundo año de crecimiento. Se trata de un grupo que puede generar sobre 80 tallos/m² en áreas con una elevada disponibilidad de nutrientes.

Estas características hace que se la considere como una de las especies más interesantes dentro de la producción de biomasa para energía.

PREMIO ANUAL SEMh 2020:

Se convoca el premio en tres modalidades. En cada una estará dotado con premio en metálico y diploma de reconocimiento.

- A) Estudiantes: Trabajo Fin de Grado o Máster. 700 €
- B) Investigadores/Profesionales: otros trabajos relacionados con la Malherbología no incluidos en las modalidades A y C. 1000 €
- C) Investigadores recién doctorados: Tesis Doctoral. 1300 €

El plazo de entrega de las solicitudes será el **18 de septiembre de 2020**.

BECAS SEMh PARA ESTUDIANTES Y POSGRADUADOS 2020:

Se convocan dos becas anuales de introducción a la investigación sobre temas relacionados la malherbología. El plazo de entrega de las solicitudes será el **29 de mayo 2020**



Con motivo del 30 aniversario se decidió hacer un detalle a los socios/as: un estuche con un **powerbank** y cargador de móvil con el logo de los **30 años de la Sociedad**. Se repartieron los primeros durante el Congreso que tuvo lugar en Vigo el pasado octubre y se seguirán repartiendo en las próximas reuniones. Desafortunadamente, **algunos** cargadores **no funcionan** correctamente, e incluso algún caso ha llegado a quemarse.

Sería conveniente que los que tenéis ya el estuche lo probéis (cuando estéis presentes). En caso de que encontréis alguno defectuoso, informad a: secretariasemh2019@gmail.com

Colaboración en la elaboración de las fichas de malas hierbas

En los boletines se ha venido incluyendo una interesante ficha sobre diferentes malas hierbas, con información y fotos en distintos estadios. Queremos solicitar la colaboración de los socios en esta interesante aportación al boletín.

SOCIOS PROTECTORES DE LA SEMh

ADAMA


ASCENZA®


We create chemistry


Bayer CropScience


BELCHIM
CROP PROTECTION


Dow AgroSciences


DU PONT®


fedisprove
Federación española de distribuidores
para la protección vegetal


FMC


fts AgroConsulting


Gowan®
GOWAN ESPAÑOLA
FITOSANITARIOS S.L.


ISK BIOSCIENCES


DIVISIÓN AGRO


MONSANTO


Nichino Europe


Nufarm


SINTRA


SIPCAM
IBERIA


syngenta


tradecorp