

Nº 81 Abril de 2017



Boletín de la *Sociedad Española de Malherbología*

Fundada en 1989



www.semh.net

Junta Directiva SEMh (2016-2019)

Joaquín Aibar Lete

Universidad de Zaragoza
Presidente

José Dorado Gómez

Instituto de Ciencias Agrarias, CSIC
Vocal

Óscar Merino Horcajada

ADAMA Agriculture España
Vicepresidente

Manolo Vargas Pabón

FTS Agroconsulting
Vocal

Diego Gómez de Barreda Ferraz

ETSIAMN
Universidad Politécnica de Valencia
Secretario

Ana Isabel Marí León

CITA Zaragoza
Vocal

Aritz Royo Esnal

ETSEA
Universitat de Lleida
Tesorero

Ana Zabalza Aznárez

Universidad Pública de Navarra
Vocal

SUMARIO

Jornada CPRH (1 febrero 2017)	1-2
Fallecimiento de Juan Antonio Batalla Pérez, Socio Honorífico de la SEMh	3
El cuadro y la hierba	4
Pyruvate-consuming pathways as key factors in the plant physiological response after the inhibition of amino acid biosynthesis by herbicides (Tesis)	5-7
Aspectos espaciales y temporales de la comunidad de malas hierbas en cultivos estivales de regadío en el centro de España (Tesis)	8-9
Monitorización 3D de cultivos y cartografía de malas hierbas mediante vehículos aéreos no tripulados para un uso sostenible de fitosanitarios (Tesis)	10-13
XXI Curso de reconocimiento de plántulas y diásporas de malas hierbas	14-15
XIII Edición Curso de reconocimiento malas hierbas de cultivos de verano	15
Becas y Premio Anual SEMh: Guía virtual de identificación de propágulos de malas hierbas del Nordeste de España	16
Carta a la Real Academia Española de la Lengua	17
Libro: "Diviértete con las plantas"	17
Publicaciones de socios diciembre 2016-marzo 2017	18-19
XVI Congreso SEMh	20
Próximos Congresos y Reuniones	21
Ficha técnica 27: <i>Pulicaria paludosa</i>	22-23
Avisos	24

Imagen de portada: Yema floral *Papaver rhoeas* (Ainhoa Zulet)

Ficha de malas hierbas: Fernando Bastida

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

Jornada CPRH (1 febrero 2017)

(por Jose María Montull)

El día 1 de Febrero de 2017 se celebró, en el Campus de Agrónomos de la Universitat de Lleida la reunión anual del CPRH, Grupo de Trabajo de la SEMh. La reunión, en la que participaron 40 personas, se inició a las 10 h con la bienvenida por parte del Presidente de la SEMh, Joaquín Aibar.

Se comentaron los principales aspectos del borrador del documento EPPO “General Principles for the development and registration of Co-formulated mixtures of Plant Protection Products” en lo referente a los herbicidas que fue presentado a cargo de Marisa Salas. Se acordó elaborar una propuesta por parte del Grupo y enviarla a Marisa Salas como participante en el panel de la EPPO encargado de su redacción.

Se debatió sobre la persistencia de sulfonilureas en cultivos siguientes, especialmente en Andalucía, que fue presentado por A. Taberner. En este punto, después de describir por parte de los asistentes la problemática generada por residuos de herbicidas en cultivos siguientes, se acordó no entrar como Grupo en este debate, en el que intervienen ya diversas organizaciones. Con todo si que se detectó un interés en informar cómo debe gestionarse el empleo de herbicidas inhibidores de la ALS a fin de prevenir la generación de resistencias de las malas hierbas a productos del Grupo B.

De mano de la presentación de J.M. Montull se abordó la problemática de la sensibilidad de *Lolium* a prosulfocarb en cereales de invierno. Se ha detectado de nuevo la presencia de poblaciones con una menor sensibilidad al prosulfocarb. Debido al empleo generalizado de este herbicida en cereales de invierno se advirtió de la posible generación de resistencias cruzadas con otros herbicidas de los Grupos K y N, que se utilizan también en colza.

Joel Torra presentó una comunicación describiendo el mecanismo, modo de acción y posibles mecanismos de resistencias de los herbicidas auxínicos (Grupo O). El empleo de este tipo de herbicidas está suscitando un elevado interés y la comunicación resultó muy útil a fin de conocer mejor este tipo de productos y las posibilidades de generación de resistencias según el empleo que se realice de los mismos.

Se presentó a cargo de J. M. Urbano un mapa interactivo de resistencias de malas hierbas elaborado en Italia por el Grupo Italiano de Resistencias a Herbicidas (GIRE). Se comentó la posibilidad de realizarlo para España y la posibilidad de iniciar una encuesta sobre malas hierbas que presenten dificultad de control. Todo ello conllevaría un esfuerzo importante por parte de alguna persona que lo lleve a cabo, con lo que se propuso que por parte del coordinador se distribuya una propuesta de actuación.

A cargo de Aritz Royo se presentó el Grupo Biología Malas Hierbas de la SEMh y el interés de coordinarlo con el CPRH. Dicho interés viene justificado por el hecho de que para gestionar bien las resistencias de las malas hierbas resulta imprescindible conocer bien su biología. Así, se propuso elaborar una lista de especies y situaciones en las que conviene interactuar de forma conjunta.

La reunión se dio por finalizada a las 14h, pero antes de la clausura de la misma se procedió a renovar el Coordinador. Se propuso para sustituir a Andreu Taberner a José María Montull de la Universitat de Lleida. La próxima reunión de este grupo de trabajo se celebrará el último jueves de enero de 2018, según el acuerdo establecido hace dos años, aunque el lugar de la reunión está todavía por concretar.



Foto 1: Participantes de la jornada de la CPRH celebrada en Lleida el 1 febrero 2017

Fallecimiento de Juan Antonio Batalla Pérez

Investigador de la Estación Arroceras de Sueca y Socio Honorífico de la SEMh

El pasado día 13 de Marzo de 2017, falleció en Sueca (Valencia) a los 90 años de edad Juan Antonio Batalla, persona muy querida entre los malherbólogos, Socio honorífico de la SEMh.

Era especialista en “el manejo de las malas hierbas y comportamiento de herbicidas, en el **Parque Natural de la Albufera de Valencia**, para el cultivo del arroz” y sobre todo, pertenecía a la Estación Arroceras de Sueca, dedicada fundamentalmente a la obtención de nuevas variedades de arroz, además de a sus principales problemas patológicos e industriales.



No le es nada fácil, a cualquier malherbólogo, ubicarse en un centro tan especializado.

Ya en 1955 conoció los arrozales de Sevilla, al ser contratado para el análisis del arroz, de julio a diciembre de ese año.

Pertenecía al ***Cuerpo Pericial Agrícola del Estado***, destinado en el INIA, para la Estación Arroceras de Sueca a la que se incorporó en 1956. Es decir, nuestro homenajeado conoció a seis directores, serios y eficaces, además de a sus compañeros Fernando García Meseguer o Juan Castells Fos; este último, se jubiló nada menos que después de 48 años de servicio. Además, trabajó con el Ingeniero Agrónomo Juan Bautista ***Sendra*** Garrigós, fallecido recientemente.

Fue becado, para participar en un curso en la Stazione Sperimentale del Riculture de Verdelli (Italia) y visitó otros centros extranjeros dedicados al arroz. Estuvo durante tres años en la Comisión Nacional de Aforo, “para estimar en pié”, las distintas zonas arroceras de España.

Consiguió en 1972 la Medalla de la Orden Civil del Mérito Agrícola.

Durante 11 años (1959-70) fue profesor, impartiendo las asignaturas de agronomía, cultivo y patología, en el Instituto de Enseñanza Media de Sueca.

Colaborador en proyectos de investigación sobre la eficacia, toxicidad y fitotoxicidad de herbicidas en el cultivo del arroz. Publicó más de 60 artículos y participó en reuniones y visitas, a numerosos centros del arroz. Una de sus últimas aportaciones en un congreso científico internacional fue en el 4º Simposio Mediterráneo de la E.W.R.S, celebrado en Valencia en 1989 con el trabajo “Rice Field Weeds: loss of yield and costs for its elimination”.

Después de su jubilación mantuvo el contacto con la estación arroceras hasta hace prácticamente un año.

Descanse en paz tan reconocido malherbólogo

Diego Gómez de Barreda Castillo

El cuadro y la hierba

(por Carlos Zaragoza Larios)



Foto 2: Cuadro titulado
Autorretrato con flor de cardo
Autor: Albrecht Dürer (1493)
Óleo sobre tela encolada

Me gusta este cuadro por varias razones. La primera es la más evidente, la cara y el aspecto del autor, Alberto Durero. Es un chico joven de 22 años del siglo XV pero resulta muy moderno, podría ser un artista, cantante o guitarrista de un grupo de rock actual o de finales del XX. Además, la profundidad de la mirada del pintor alemán me parece magistral. Durero es famoso por sus autorretratos pero también por sus grabados en blanco y negro. Por cierto, entre sus pinturas figuran algunas malas hierbas, de entonces y de ahora.

Por eso aparece en este Boletín, resulta que tiene en las manos, cogida con cuidado por lo que pincha, una mala hierba, un cardo corredor o setero (*Eryngium campestre*). Parece que en Alemania, y en aquellos tiempos, era el símbolo de la fidelidad conyugal. Es muy curioso pues sabemos que las hojas de roble son el símbolo de la fidelidad militar a la patria en los países germánicos. Y tiene sentido pues, aunque se sequen en invierno, no abandonan el árbol hasta que no aparecen las nuevas hojas verdes, son marcescentes. Pero... ¿y el cardo? Efectivamente, el cardo corredor es una planta perenne, infestante de pastos, capaz de crecer en condiciones muy adversas, que mantiene su forma aunque esté seca. Debe estar ahí el secreto de la fidelidad conyugal. Para conservarla hay que mantener el tipo en las dificultades y no escatimar el amor, la perseverancia y la resiliencia, tan de moda actualmente. Y es que las malas hierbas, aunque pinchen, siempre nos enseñan algo.

Pyruvate-consuming pathways as key factors in the plant physiological response after the inhibition of amino acid biosynthesis by herbicides

Tesis con mención internacional defendida el 8 de abril de 2017 por Dña. Miriam Gil Monreal, con una valoración de *Sobresaliente cum laude*.

Directoras: Mercedes Royuela y Ana Zabalza

Dpto. Ciencias del Medio Natural. Universidad Pública de Navarra, Pamplona

Resumen:

Los herbicidas inhibidores de la biosíntesis de aminoácidos ramificados (IBAR) y los inhibidores de la biosíntesis de aminoácidos aromáticos (IBAA) son dos de los grupos de herbicidas más ampliamente utilizados para el control de malas hierbas a nivel mundial. Su éxito radica, entre otras cosas, en que inhiben rutas metabólicas presentes únicamente en plantas y microorganismos, por lo que presentan baja toxicidad en mamíferos. A pesar de que el mecanismo de acción es bien conocido, se continúa investigando sobre los procesos metabólicos implicados en la respuesta letal de las plantas tratadas con dichos compuestos, que se conoce como modo de acción. Conocer con exactitud los efectos fisiológicos que estos compuestos provocan en las plantas, ayudaría a conocer qué es lo que provoca la muerte de las plantas tratadas. Este conocimiento, facilitaría el desarrollo de nuevos herbicidas que inhiban nuevas rutas metabólicas, lo cual aliviaría la presión de selección que conduce a la selección de poblaciones resistentes.

En el presente estudio se ha trabajado con el herbicida imazamox, un herbicida IBAR del grupo de las imidazolinonas, y con el glifosato, herbicida IBAA, que es actualmente el herbicida más utilizado a nivel mundial. El mecanismo de acción del imazamox, es la inhibición de la actividad enzimática acetolactato sintasa (ALS) en la ruta de biosíntesis de los aminoácidos ramificados. Mientras que el mecanismo de acción del glifosato es la inhibición de la actividad del enzima 5-enolpiruvilsiquimato-3-fosfato sintasa (EPSPS) en la ruta de biosíntesis de los aminoácidos aromáticos.

Aunque los herbicidas IBAR e IBAA inhiben rutas diferentes, se ha descrito que ambos grupos de herbicidas desencadenan efectos fisiológicos comunes en las plantas tratadas, lo que lleva a plantear la hipótesis de que estos herbicidas provocan la muerte de las plantas por un mecanismo similar. De este modo, el objetivo general de este trabajo es profundizar en el conocimiento de los procesos fisiológicos provocados por los herbicidas IBAR e IBAA, dedicando especial atención a diferentes rutas de consumo de piruvato que se inducen en las plantas tratadas con dichos herbicidas. Para ello, se aplicaron de manera paralela dosis comparables (en tiempo en causar la muerte y en intensidad de efectos) de imazamox y glifosato, y se monitorizaron sus principales efectos fisiológicos.

Uno de los efectos fisiológicos comunes provocados en las plantas por los herbicidas IBAR y los IBAA, es la inducción de la ruta de fermentación etanólica, a pesar de que las plantas crecen en condiciones aeróbicas. Diferentes estudios han demostrado que la inducción de la fermentación etanólica es una respuesta común de las plantas expuestas a diferentes estreses (por ejemplo, sequía, bajas temperaturas y salinidad) a pesar de que la disponibilidad de oxígeno no sea un factor limitante, sin embargo, no se ha estudiado el papel que cumple esta ruta en dichas condiciones. En este trabajo se ha profundizado en el papel de la fermentación etanólica en la respuesta de las plantas a la aplicación de los herbicidas IBAR e IBAA, para conocer si la inducción de la fermentación es una respuesta de la planta que le ayuda a tolerar el estrés, o por el contrario, contribuye a la toxicidad del herbicida. Para ello, se realizaron dos aproximaciones experimentales diferentes y se trabajó con dos especies vegetales, guisante y *Arabidopsis thaliana*. Por un lado, se evaluó si el tener la fermentación activada antes de la aplicación del herbicida modifica la respuesta de las plantas tratadas. Para ello, antes de la aplicación del herbicida, se expusieron plantas de guisante a condiciones limitantes de oxígeno para activar la fermentación y se compararon los efectos más característicos provocados por el herbicida en estas plantas, con los efectos provocados en plantas que no tenían la fermentación activada en el momento de la aplicación del herbicida. En la segunda aproximación experimental, se trabajó con plantas mutantes de *A. thaliana* que carecen del gen de la ADH1, gen que codifica la segunda enzima de la ruta de fermentación etanólica. De este modo, se pudo comprobar si el carecer de la ruta de fermentación modifica los efectos provocados por los herbicidas en las plantas. Los resultados demostraron que la fermentación etanólica cumple papeles diferentes según la especie estudiada. En las plantas de guisante, el tener la fermentación etanólica activada en el momento de aplicación del herbicida alivia los efectos fisiológicos provocados por los herbicidas, sugiriendo que la fermentación contribuye a tolerar el estrés provocado por estos compuestos. Sin embargo, los efectos provocados por los herbicidas se vieron atenuados en las plantas mutantes de *A. thaliana* que carecen de la ruta de fermentación, sugiriendo que en esta especie la fermentación contribuye a la toxicidad provocada por los herbicidas.

La regulación de la fermentación a nivel transcripcional ha sido ampliamente estudiada en plantas expuestas a condiciones limitantes de oxígeno, sin embargo, no se había estudiado la regulación transcripcional de la fermentación en plantas sometidas a otros estreses. En este estudio se ha analizado si la fermentación en plantas tratadas con herbicidas IBAR o IBAA está regulada a nivel transcripcional. Se observó una inducción de la expresión de los genes PDC1 y ADH1 en plantas de guisante y de *A. thaliana* tratadas con imazamox o glifosato, confirmando que la fermentación también está regulada a nivel transcripcional en plantas tratadas con herbicidas.

Sin embargo, se comprobó que dicha regulación es diferente a la regulación descrita en plantas crecidas en condiciones de falta de oxígeno, ya que se observó que, al contrario de lo que ocurre en condiciones limitantes de oxígeno, el factor de transcripción RAP2.12 no participa en la regulación transcripcional de la ruta de fermentación etanólica en las plantas tratadas con herbicidas IBAR o IBAA. Asimismo, se estudió el papel del piruvato, sustrato de la fermentación etanólica, en la regulación de dicha ruta. Se comprobó que este metabolito participa en la regulación de la fermentación etanólica en las plantas tratadas con los herbicidas IBAR e IBAA, con un papel más complejo que el aumento en la disponibilidad de sustrato.

Numerosos estudios han demostrado la participación de diferentes aldehído deshidrogenasas (ALDHs) en la respuesta de las plantas expuestas a diversos estreses (por ejemplo, salinidad y sequía). Por otro lado, también se ha descrito la capacidad de algunas ALDHs para metabolizar el acetaldehído producido en la fermentación en plantas sometidas a encharcamiento. En este trabajo, se ha analizado el papel de las ALDHs en la respuesta de las plantas tratadas con herbicidas IBAR e IBAA. Los resultados demostraron que como consecuencia de la aplicación de ambos tipos de herbicidas, se induce la expresión del gen ALDH7B4, un efecto común para ambos grupos de herbicidas hasta ahora no descrito. En cuanto al papel que cumple la ALDH7B4 en las plantas tratadas, los resultados muestran que puede estar contribuyendo a aliviar los efectos de los herbicidas en el metabolismo del carbono a nivel de raíz, y al contrario de lo observado en otros estreses, no parece estar relacionado con el alivio de un estrés oxidativo. Finalmente, también se comprobó que ambos tipos de herbicidas provocan la inducción del “PDH-bypass” (ruta de síntesis de acetyl-coA que utiliza como sustrato el piruvato) ya que se observó una inducción de la expresión del gen ACS como consecuencia de la aplicación de imazamox y glifosato, otro efecto común para ambos herbicidas hasta ahora no descrito. Sin embargo, no se pudo esclarecer si dicha ruta contribuye a la síntesis de ácidos grasos en las plantas tratadas con herbicidas IBAR e IBAA, o si por el contrario, cumple otro papel.

En resumen, este trabajo proporciona nuevos detalles en cuanto a los efectos fisiológicos comunes provocados en las plantas por los herbicidas IBAR e IBAA, y revela nuevos efectos comunes para ambos tipos de herbicidas. Por tanto, estos resultados apoyan la hipótesis de que ambos grupos de herbicidas provocan la muerte de las plantas por un mecanismo similar a pesar de que inhiben rutas diferentes.

PUBLICACIONES DERIVADAS DE LA TESIS

Armendáriz O, Gil-Monreal M, Zulet A, Zabalza A, Royuela M (2016) Both foliar and residual applications of herbicides that inhibit amino acid biosynthesis induce alternative respiration and aerobic fermentation in pea roots. *Plant Biol* 18: 382–390.

Zulet A, Gil-Monreal M, Zabalza A, Dongen JT van Dongen, Royuela M (2015) Fermentation and alternative oxidase contribute to the action of amino acid biosynthesis-inhibiting herbicides. *J Plant Physiol* 175: 102–112.

Aspectos espaciales y temporales de la comunidad de malas hierbas en cultivos estivales de regadío en el centro de España (Spatial and temporal aspects of weed community in irrigated summer crops in central Spain).

Tesis defendida el 15 noviembre de 2016 por Dña. Carolina San Martín Hernández, con una valoración de Sobresaliente *cum laude*.

Directores de tesis: José Dorado, César Fernández-Quintanilla y Dionisio Andújar

Universidad Rey Juan Carlos

Resumen:

El manejo localizado de malas hierbas (SSWM, por sus siglas en inglés), consistente en aplicar las medidas de control solamente donde se encuentran dichas plantas, puede ser utilizado para reducir significativamente las grandes cantidades de herbicidas que se emplean en el manejo tradicional, caracterizado por el uso de estos agroquímicos sobre toda la superficie cultivada, independientemente de la existencia o no de malas hierbas. Para llevar a cabo el SSWM, es necesario definir los lugares donde se encuentran estas malas hierbas y conocer su patrón de distribución espacial. En el caso de que las malas hierbas se encuentren de forma agregada, entonces el SSWM es la estrategia más eficiente para su control. No obstante, existen algunos aspectos del SSWM con posibilidad de mejora. La detección precisa de las malas hierbas y su discriminación respecto al cultivo son retos a los que se enfrenta el SSWM. Por otro lado, la escala empleada (resolución de muestreo, resolución de tratamiento, etc.) es otro de los aspectos que hay que tener muy en cuenta. Los principales objetivos de la tesis han sido: identificar la estructura espacial de las comunidades de malas hierbas en campos de maíz en la zona centro de la península Ibérica a diferentes escalas; determinar el ahorro potencial de herbicida al simular un SSWM basado en mapas de prescripción obtenidos con distintas resoluciones y umbrales de detección; y determinar la evolución espacial y temporal de una especie perenne problemática, *Sorghum halepense*, en dos tipos diferentes de cultivos de regadío establecidos en la zona centro peninsular: el maíz y el cultivo energético de chopo.

Los resultados han puesto de manifiesto que las principales especies presentes en los campos de maíz presentan un patrón de distribución agregado a distintas escalas, desde cm hasta nivel de parcela. Sin embargo no se ha podido llegar a ninguna conclusión de peso respecto a la asociación o disociación de las distintas especies, independientemente de la escala de estudio.

También se ha encontrado que existe una relación entre la densidad de plántulas con la compactación provocada por la maquinaria agrícola, de tal forma que dependiendo de la especie, existe una mayor (i.e. *Datura ferox*) o menor densidad (i.e. *S. halepense*) en zonas compactadas respecto a las no compactadas. En cuanto al ahorro potencial de herbicida cuando se utiliza SSWM basado en mapas de prescripción, se ha observado que dicho ahorro resulta significativo en el caso de especies distribuidas de forma agregada y cuando se utilizan umbrales de detección relativamente altos (que se ajustan a la capacidad real de los sensores en la actualidad). En cambio, en especies distribuidas más uniformemente, los ahorros de herbicida son escasos y los mapas de prescripción contienen muchos errores (por ejemplo, dejan zonas infestadas de malas hierbas sin tratar). En este caso no sería recomendable el empleo de SSWM.

En relación a la evolución de los rodales de *S. halepense* en cultivos de maíz, se han desarrollado modelos geométricos para predecir las zonas de expansión de esta especie en el espacio y en el tiempo. Su utilidad principal se encuentra en su aplicación en programas de ayuda a la toma de decisiones dirigidos al SSWM. En concreto, se han utilizado dos modelos geométricos, el triangular y el rectangular, mostrando cada uno de ellos debilidades y fortalezas. El modelo triangular predice correctamente la expansión de los rodales existentes, aunque no es preciso a la hora de predecir la aparición de nuevos rodales. En cambio, el modelo rectangular simula adecuadamente la posición de los nuevos focos, pero se excede en la estimación del área infestada de *S. halepense*. Por lo tanto, la utilización del modelo rectangular supone una estrategia más conservadora, con un menor ahorro de herbicida pero también con menores errores en cuanto a áreas infestadas no tratadas. En los cultivos de chopo para uso energético se ha visto que la expansión de esta especie perenne es escasa, especialmente cuando se aplican tratamientos químicos para su control. En cambio la competencia que ejerce *S. halepense* sobre las plantas de chopo puede ser elevada, especialmente durante el primer año del ciclo de cultivo, por lo que su control durante este periodo es altamente recomendable.

Monitorización 3D de cultivos y cartografía de malas hierbas mediante vehículos aéreos no tripulados para un uso sostenible de fitosanitarios

Tesis defendida el 13 de enero 2017 por D. Jorge Torres Sánchez, con una valoración de Sobresaliente *cum laude*.

Directores: Francisca López Granados y José Manuel Peña Barragán

Instituto de Agricultura Sostenible IAS-CSIC, Córdoba

Resumen:

La agricultura europea se caracteriza, de una forma general, por una alta productividad ligada a una elevada mecanización y al alto empleo de productos agroquímicos aplicados de forma uniforme en las parcelas, aún cuando se ha demostrado la elevada variabilidad de los parámetros implicados en la gestión de los sistemas agrícolas. Estas prácticas han generado consecuencias agro-medioambientales negativas como erosión, salinización y compactación del suelo, pérdida de fertilidad, innecesario uso de inputs y contaminación del medio ambiente (Liaghat 2010).

La preocupación por estos impactos en la agricultura actual se vio plasmada en el Reglamento (CE) 1107/2009 para la Comercialización de Productos Fitosanitarios, dentro del cual se ha definido la Directiva 2009/128/CE que a su vez ha sido traspuesta a todos los estados miembros de la Unión (en España: Real Decreto 1311/2012) para regular el Uso Sostenible de Fitosanitarios, destacando como elemento esencial el fomento del bajo consumo (reducción de las aplicaciones). Una forma de implementar estas medidas es evolucionar de la agricultura convencional a la agricultura de precisión, consistente en la aplicación de técnicas geoespaciales para el manejo del cultivo de manera que se incremente la eficiencia mediante la aplicación de fertilizantes, riego o fitosanitarios, solo donde y cuando sean necesarios y en la cantidad requerida (Robert 2002).



Foto 3. Imagen del UAV utilizado durante la realización de la Tesis

Una de las herramientas clave para obtener la información necesaria para diseñar los tratamientos localizados inherentes a la agricultura de precisión es la teledetección. Hoy en día, el desarrollo de los vehículos aéreos no tripulados (UAVs) (Figura 1) y sus sensores asociados han hecho a estas plataformas uno de los medios idóneos para llevar a cabo la teledetección de numerosas variables agronómicas con el fin de facilitar su cartografía y una gestión de las mismas mediante estrategias basadas en agricultura de precisión (Zhang and Kovacs 2012).

Debido a la muy alta resolución espacial y la elevada variabilidad intra-clase de las imágenes adquiridas con UAV es necesario aplicar técnicas de análisis novedosas, automáticas y robustas, como el análisis de imagen orientado a Objetos (OBIA).

En esta Tesis Doctoral se han utilizado las imágenes procedentes de un UAV para abordar la sostenibilidad de la aplicación de productos fitosanitarios mediante la generación de mapas que permitan su aplicación localizada. Se han desarrollado dos formas diferentes y complementarias para lograr este objetivo: 1) la reducción de la aplicación de herbicidas en post-emergencia temprana mediante el diseño de tratamientos dirigidos a las zonas infestadas por malas hierbas en varios cultivos herbáceos; y 2) la caracterización tridimensional (arquitectura y volumen) de cultivos leñosos para el diseño de tratamientos de aplicación localizada de fitosanitarios dirigidos a la parte aérea de los mismos.

Para afrontar el control localizado de herbicidas se han estudiado la configuración y las especificaciones técnicas de un UAV y de los sensores embarcados a bordo para su aplicación en la detección temprana de malas hierbas y contribuir a la generación de mapas para un control localizado en tres cultivos herbáceos: maíz, trigo y girasol. A continuación, se evaluaron los índices espectrales más precisos para su uso en la discriminación de suelo desnudo y vegetación (cultivo y malas hierbas) en imágenes-UAV tomadas sobre dichos cultivos en fase temprana. Con el fin de automatizar dicha discriminación se implementó en un entorno OBIA un método de cálculo de umbrales (Figura 2). Finalmente, se desarrolló una metodología OBIA automática y robusta para la discriminación de cultivo, suelo desnudo y malas hierbas en los cultivos estudiados, y se evaluó la influencia sobre su funcionamiento de distintos parámetros relacionados con la toma de imágenes UAV (solape, sensor, altitud de vuelo, momento de programación de los vuelos, entre otros).

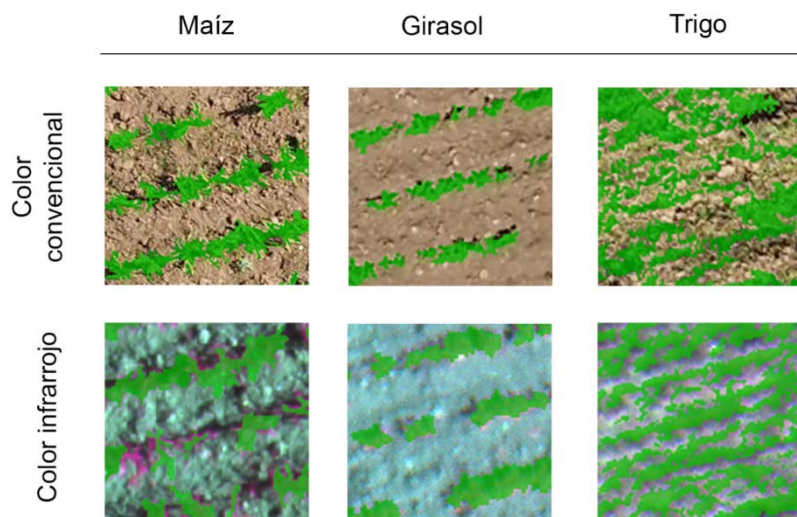


Figura 1. Ejemplos de clasificación automática de vegetación en diferentes cultivos y con diversos sensores.

Por otra parte y para facilitar el diseño de tratamientos fitosanitarios ajustados a las necesidades de los cultivos leñosos se ha desarrollado una metodología OBIA automática y robusta para la caracterización tridimensional (arquitectura y volumen) de cultivos leñosos usando imágenes y modelos digitales de superficies generados a partir de imágenes procedentes de un UAV. Asimismo, se evaluó la influencia de distintos parámetros relacionados con la toma de las imágenes (solape, sensor, altitud de vuelo) sobre el funcionamiento del algoritmo OBIA diseñado.

De los trabajos anteriormente descritos se han podido obtener las siguientes conclusiones:

1.La tecnología UAV es capaz de proporcionar imágenes con la resolución espacial y temporal necesarias para la detección de malas hierbas en fase temprana (resultados publicados en Torres-Sánchez et al. (2013)).

2.Los índices de vegetación calculados a partir de imágenes tomadas con un sensor de bajo coste (rango visible) a bordo de un UAV permiten discriminar vegetación en campos de trigo en fase temprana (resultados publicados en Torres-Sánchez et al. (2014)).

3.Es posible la umbralización automática de índices espectrales para la clasificación de vegetación mediante el desarrollo de un algoritmo automático y eficiente que adapta el método de Otsu a un entorno OBIA (resultados publicados en Torres-Sánchez et al. (2015)).

4.Se ha desarrollado un procedimiento OBIA robusto y automático para la discriminación de malas hierbas (Figura 3) en imágenes tomadas por UAV sobre cultivos herbáceos (trigo, maíz y girasol) en fase temprana. Las malas hierbas son identificadas en base a su posición relativa respecto a las líneas de cultivo. Esta tecnología ha demostrado la posibilidad de ahorros herbicidas del 70%, pudiendo ayudar en la implementación de la legislación europea para el uso sostenible de fitosanitarios, que promueve la reducción de las aplicaciones de herbicidas (resultados publicados en López-Granados et al. (2016); Peña et al. (2015); Peña et al. (2013)).

5.Se ha demostrado la capacidad de la tecnología UAV para producir eficientemente datos tridimensionales en cultivos leñosos como el olivar y la viña. En combinación con un innovador algoritmo OBIA, se han obtenido precisiones superiores al 90% en la cuantificación del área de copa proyectada y a mínimas desviaciones en las estimaciones de la altura y el volumen, ofreciendo una valiosa alternativa a las mediciones en campo. La información georreferencia generada por el procedimiento OBIA permite crear mapas que reflejan la variabilidad de ambos cultivos, pudiendo ser utilizados para el diseño de tratamientos fitosanitarios dirigidos a la parte aérea con tecnología de aplicación variable que ayuden a reducir la cantidad de producto aplicado, en consonancia con la legislaciones europea y española al respecto (resultados en Torres-Sánchez et al. (2015); Torres-Sánchez et al. (2016)).

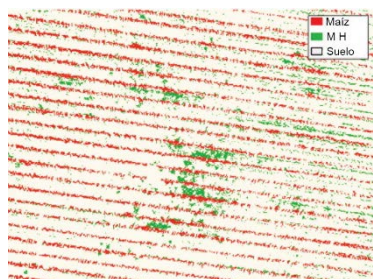


Figura 2. Ejemplo de mapa de malas hierbas generado en un cultivo de maíz.

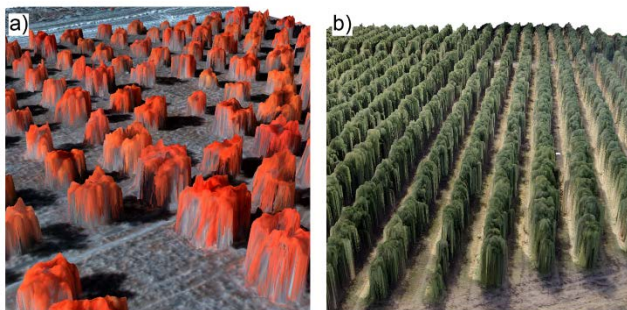


Figura 3. Imágenes de los Modelos Digitales de Superficies:

- a) *Olivar tradicional con sensor multiespectral*
- b) *Olivar intensivo con sensor RGB.*

Agradecimientos:

Esta investigación ha sido financiada por los proyectos AGL2011-30442-CO2-01 y AGL2014-52465-C4-4R, así como por una beca FPI (BES-2012-052424) del Ministerio de Economía y Competitividad.

Bibliografía:

- Liaghat. (2010). *American Journal of Agricultural and Biological Sciences*, 5(1), 50–55.
- López-Granados, F., Torres-Sánchez, J., Serrano-Pérez, A., Castro, A. I. de, Mesas-Carrascosa, F.-J., & Peña, J.-M. (2016). *Precision Agriculture*, 17(2), 183–199.
- Peña, J. M., Torres-Sánchez, J., de Castro, A. I., Kelly, M., & López-Granados, F. (2013). *PLoS ONE*, 8(10), e77151.
- Peña, J. M., Torres-Sánchez, J., Serrano-Pérez, A., de Castro, A. I., & López-Granados, F. (2015). *Sensors*, 15(3), 5609–5626
- Robert, P. C. (2002). *Plant and Soil*, 247(1), 143–149.
- Torres-Sánchez, J., López-Granados, F., De Castro, A. I., & Peña-Barragán, J. M. (2013). *PLoS ONE*, 8(3), e58210.
- Torres-Sánchez, J., López-Granados, F., & Peña, J. M. (2015). *Computers and Electronics in Agriculture*, 114, 43–52.
- Torres-Sánchez, J., López-Granados, F., Serrano, N., Arquer, O., & Peña, J. M. (2015). *PLoS ONE*, 10(6), e0130479.
- Torres-Sánchez, J., López-Granados, F., Jiménez-Brenes, F.M., Borra-Serrano, I., de Castro, A.I., Peña, J.M. (2016). *Computers and Electronics in Agriculture*, en revisión
- Torres-Sánchez, J., Peña, J. M., de Castro, A. I., & López-Granados, F. (2014). *Multi-temporal Computers and Electronics in Agriculture*, 103, 104–113.
- Zhang, C., & Kovacs, J. M. (2012). *The application of small unmanned aerial systems for precision agriculture: a review. Precision Agriculture*, 13(6), 693–712.



Foto 4: Lectura de Tesis de Jorge Torres Sánchez, con los miembros del tribunal Alexandre Escolá Agustí (Universitat de Lleida), César Fernández-Quintanilla Gallástegui (ICA-CSIC) y José Emilio Guerrero Ginel (Universidad de Córdoba); y los directores de tesis Francisca López Granados y José Manuel Peña Barragán

XXI CURSO DE RECONOCIMIENTO DE PLÁNTULAS Y DIÁSPORAS DE MALAS HIERBAS (por Jordi Recasens)

Entre los días 17 y 20 de enero, tuvo lugar en la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agraria de la Universitat de Lleida, la vigésimo-primer edición del curso “Técnicas de reconocimiento de plántulas y diásporas de malas hierbas” organizado por el grupo de malherbología de dicho centro. Estas veintiuna ediciones constituyen un magnífico compendio del interés del sector por las malas hierbas y en concreto por adquirir unas bases sólidas para llevar a cabo una correcta identificación en estados precoces.

Al curso asistieron un total de 50 personas procedentes de diferentes zonas geográficas de España, Portugal y Argentina, 30 de ellas representantes de empresas de agroquímicos, empresas de servicios o de distribución y 15 estudiantes del master de Protección Integrada de Cultivos que se imparte en dicho centro. Se contó también con la participación de cinco estudiantes que realizan sus trabajos final de carrera o de doctorado en grupos de malherbología de otros centros o universidades y que fueron becados por la Sociedad Española de Malherbología. En esta edición se contó también con el patrocinio de la empresa BASF. Con la documentación se entregó a todos los asistentes un ejemplar del libro de “Malas hierbas en plántula. Guía de identificación” del que son autores los propios profesores del curso.



Foto 5: Participantes del XXI Curso de reconocimiento de plántulas y diásporas 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, alfalfa, 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.

XIII Edición del Curso de Reconocimiento de Malas Hierbas de Cultivos de Verano

El complemento a la edición del curso de reconocimiento de plántulas y diásporas de malas hierbas, corresponderá a la XIII edición del curso de reconocimiento de malas hierbas de cultivos de verano. Este curso tendrá lugar los días 9 y 10 de mayo de 2017 y los objetivos del curso son los de adquirir unos conocimientos básicos para la correcta identificación de malas hierbas de los cultivos de verano (maíz, alfalfa, frutales regadío...) especialmente en estado de plántula. Puede obtenerse el tríptico en la web <http://www.weedresearch.udl.cat> o contactando con: maria.casamitjana@udl.cat.

XIII EDICIÓN RECONOCIMIENTO DE MALAS HIERBAS DE CULTIVOS DE VERANO

Lleida, 9 y 10 de mayo de 2017

Escola Tècnica Superior d'Enginyeria
Agrària - Universitat de Lleida

Coordinador:
Dr. Jordi Recasens Guinjuan

Profesores:
Dr. Jordi Recasens Guinjuan. ETSEA-UdL
Dr. Josep Antoni Conesa Mor. ETSEA-UdL
Dr. Antz Royo Esnal. ETSEA-UdL
Dr. Joel Torra Farré. ETSEA-UdL

Colaboradora
Maria Casamitjana UdL
Berta Singla UdL

Con la colaboración de la SEMh
(Sociedad Española de Malherbología)



Universitat de Lleida

Patrocinadores



Sociedad Española de Malherbología

syngenta



Universitat de Lleida

Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Agrària

XIII EDICIÓN

Lleida, 9 y 10 de Mayo de 2017

RECONOCIMIENTO DE MALAS HIERBAS DE CULTIVOS DE VERANO



Kochia scoparia

Becas y premios SEMh:

Guía virtual de identificación de propágulos de malas hierbas del Nordeste de España

El proyecto “Guía virtual de identificación de propágulos de malas hierbas del Nordeste de España” que se realizó gracias a la beca SEMh 2016 por Jorge Pueyo Bielsa bajo la dirección de Alicia Cirujeda constaba de la iniciativa de realizar una guía de identificación de plantas arvenses, que incluirá fotografías de las especies en estado adulto, de plántulas, frutos y semillas de más de 100 de las especies más frecuentes. Tras la finalización de la primera fase y ante la potencial ampliación en especies y mejora de las fichas de malas hierbas que se puede realizar, se amplió su beca para que termine de ultimar su trabajo. Así, se está realizando en estos momentos una ampliación en la que se incluirá algunas de las principales especies del resto de España. En estos momentos ya se cuenta con más de 130 fichas terminadas a falta de la obtención de las últimas fotos de semillas y plántulas para poder realizar la maquetación final de las fichas. A continuación se muestran unas imágenes de como quedarán la fichas una vez terminadas:

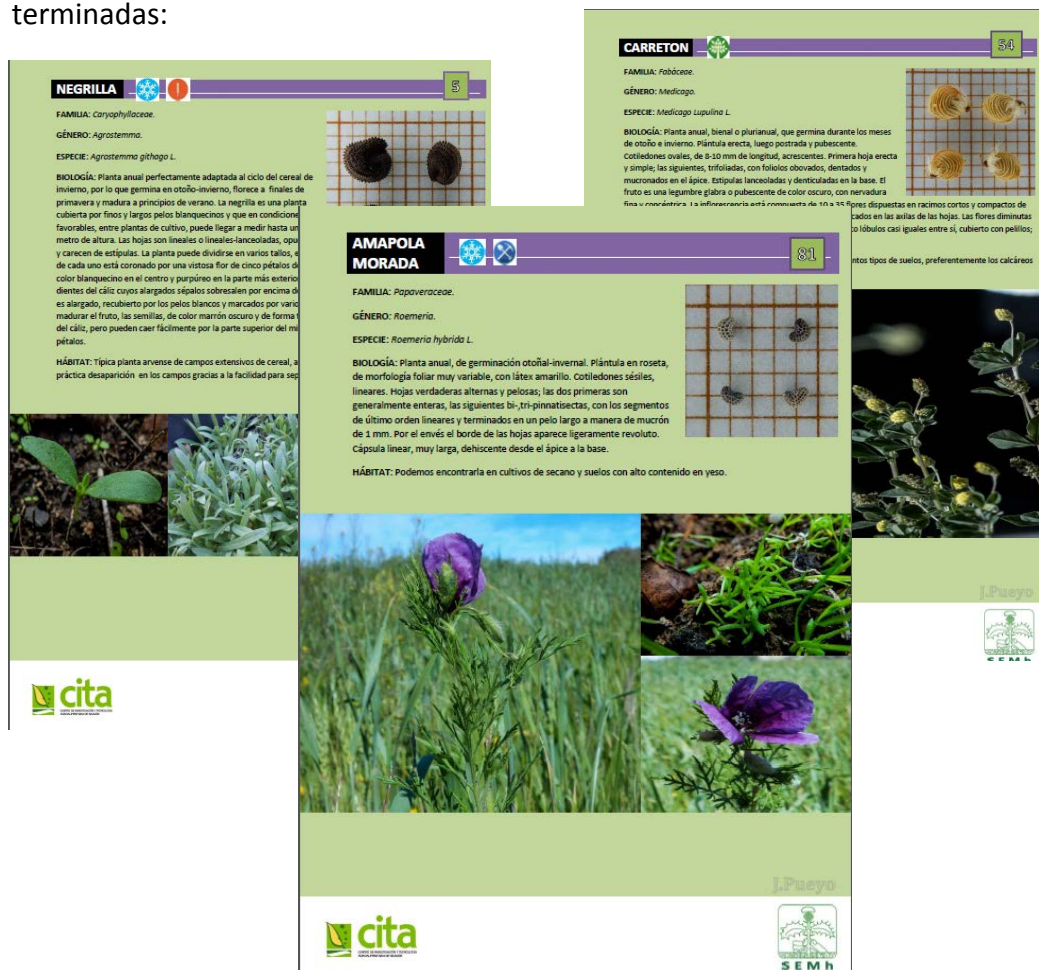


Foto 7: Fichas malas hierbas de la Guía elaborada por Jorge Pueyo

Solicitud de la inclusión de la palabra “malherbología” en el diccionario de la Real Academia Española

En la asamblea general ordinaria SEMh celebrada en Madrid el pasado 27 de octubre se solicitó a la Junta Directiva de la SEMh la redacción y el envío de una solicitud para la inclusión del término “malherbología” en el diccionario de la RAE. A tal efecto, el presidente preparó una carta para formalizar dicha solicitud. En ella se justificaba la solicitud por varias razones.

Es un término equivalente a otros utilizados en otros idiomas, ampliamente difundido tanto en la designación de asignaturas de planes de estudio de la rama agrícola, como en la denominación de diferentes grupos de investigación sobre temas agrícolas en España y un término habitualmente empleado por la administración pública española.

Esperemos que, dentro de poco, todos aquellos que de una u otra manera, trabajamos en el estudio de la biología y el control de las malas hierbas y que lo empleamos habitualmente, podamos ver la inclusión oficial del término Malherbología en el diccionario como esa rama de la agronomía que se ocupa del estudio de la flora arvense y de los métodos de control de la misma.

DIVIÉRTETE CON LAS PLANTAS



Foto 8: Portada del libro recién publicado

El libro tiene un precio de 18 € y se puede adquirir a través del siguiente enlace:

<http://sites.cita-aragon.es/divierteteconlasplantas/>

-Publicación nuevo libro-

Varios socios de la Sociedad Española de Malherbología han publicado un libro en el que se recogen posibilidades de juego con las plantas de nuestro entorno. Sin duda, este libro es una herramienta de apoyo pedagógico complementaria e innovadora para la concienciación y el respeto al medio ambiente y la naturaleza.

Está dirigido a un público que va entre 3 y 15 años y los padres y familiares de estos niños y jóvenes que deseen acompañarlos en el descubrimiento de las plantas y el medio ambiente. Asimismo puede ser aprovechado por profesionales de la educación que quieran complementar su actividad pedagógica en el ámbito del conocimiento del medio de una forma lúdica pero con contenido técnico y profesional de una forma innovadora.

Publicaciones de socios diciembre 2016- marzo 2017

Alcántara-De La Cruz, R., Rojano-Delgado, A.M., Giménez, M.J., Cruz-Hipolito, H.E., Domínguez-Valenzuela, J.A., Barro, F., **De Prado, R.** (2016) First resistance mechanisms characterization in glyphosate-resistant *Leptochloa virgata*. *Frontiers in Plant Science*, 7: 1742

Andújar, D., **Ribeiro, A., Fernández-Quintanilla, C., Dorado, J.** (2016) Using depth cameras to extract structural parameters to assess the growth state and yield of cauliflower crops. *Computers and Electronics in Agriculture*, 122: 67-73

Bracamonte, E., Fernández-Moreno, P.T., Barro, F., **de Prado, R.** (2016) Glyphosate-resistant *Parthenium hysterophorus* in the Caribbean Islands: Non target site resistance and target site resistance in relation to resistance levels. *Frontiers in Plant Science*, 7: 1845

Ferrero, R., Lima, M., Davis, A.S., **Gonzalez-Andujar, J.L.** (2017) Weed diversity affects soybean and maize yield in a long term experiment in Michigan, USA. *Frontiers in Plant Science*, 8:236

Lechenet, M., Deytieux, V., Antichi, D., Aubertot, J.-N., Bàrberi, P., Bertrand, M., Cellier, V., Charles, R., Colnenne-David, C., Dachbrodt-Saaydeh, S., Debaeke, P., Doré, T., Farcy, P., **Fernández-Quintanilla, C.**, Grandeau, G., Hawes, C., Jouy, L., Justes, E., Kierzek, R., Kudsk, P., Lamichhane, J.R., Lescourret, F., Mazzoncini, M., Melander, B., Messéan, A., Moonen, A.-C., Newton, A.C., Nolot, J.-M., Panozzo, S., Retaureau, P., Sattin, M., Schwarz, J., Toqué, C., Vasileiadis, V.P., Munier-Jolain, N. (2017) Diversity of methodologies to experiment Integrated Pest Management in arable cropping systems: Analysis and reflections based on a European network. *European Journal of Agronomy*, 83: 86-99.

Liebman, M., Baraibar, B., Buckley, Y., Childs, D., Christensen, S., Cousens, R., Eizenberg, H., Heijting, S., **Loddo, D.**, Merotto, A., Renton, M., Riemens, M. (2016) Ecologically sustainable weed management: How do we get from proof-of-concept to adoption? *Ecological Applications*, 26:1352-1369

Loddo, D., Vasileiadis, V.P., Masin, R., Zuin, M.C., Zanin, G. (2016) Inhibiting effect of shallow seed burial on grass weed emergence. *Plant Protection Science*, 52:64-69.

López-Granados, F., Torres-Sánchez, J., De Castro, A.-I., Serrano-Pérez, A., Mesas-Carrascosa, F.-J., **Peña, J.-M.**, (2016) Object-based early monitoring of a grass weed in a grass crop using high resolution UAV imagery. *Agronomy for Sustainable Development*, 36: 67

Jodan, N., Schut, M., Graham, S., Barney, J.N., Childs, D.Z., Christensen, S., Cousens, R.D., Davis, A.S., Eizenberg, H., Ervin, D.E., **Fernández-Quintanilla, C.**, Harrison, L.J., Harsch, M.A., Heijting, S., Liebman, M., **Loddo, D.**, Mirsky, S.B., Riemens, M., Neve, P., Peltzer, D.A., Renton, M., Williams, M., **Recasens, J.**, Sønderskov, M., Schutte, B. (2016) Transdisciplinary weed research: new leverage on challenging weed problems?. *Weed Research*, 56: 345-358

Martín, C.S., Andújar, D., **Barroso, J., Fernández-Quintanilla, C., Dorado, J.** (2016) Weed decision threshold as a key factor for herbicide reductions in site-specific weed management. *Weed Technology*, 30: 888-897

Pérez-Ortiz, M., **Peña, J.M.**, Gutiérrez, P.A., **Torres-Sánchez, J.**, Hervás-Martínez, C., **López-Granados, F.** (2016) Selecting patterns and features for between- and within- crop-row weed mapping using UAV-imagery. *Expert Systems with Applications*, 47:85-94.

Robleño, I., Bota, G., Giralt, D., **Recasens, J.** (2017) Fallow management for steppe bird conservation: the impact of cultural practices on vegetation structure and food resources. *Biodiversity and Conservation*, 26:133-150

Torres-Sánchez, J., López-Granados, F., Borra-Serrano, I., Peña, J.M. (2017) Vasileiadis, V.P., Froud-Williams, R.J., **Loddo, D.**, Eleftherohorinos, I.G. (2016) Emergence dynamics of barnyardgrass and jimsonweed from two depths when switching from conventional to reduced and no-till conditions. *Spanish Journal of Agricultural Research*, 14 (1), e100

Zambrano-Navea, C., **Bastida, F., Gonzalez-Andujar, J.L.** (2016) A cohort-based stochastic model of the population dynamic and long-term management of *Conyza bonariensis* in fruiting tree crops. *Crop Protection*, 80: 15-20

XVI CONGRESO DE LA SOCIEDAD ESPAÑOLA DE MALHERBOLOGIA

Pamplona- Iruña, 25-27 octubre 2017

Es una satisfacción para nosotros presentaros el **Congreso de la Sociedad Española de Malherbología** en su XVI edición, que se celebrará en **Pamplona del 25 al 27 de Octubre de 2017**. Recogemos el testigo que nos han traspasado nuestros colegas de la Universidad de Sevilla con la voluntad de aprovechar sus experiencias, y las de otros que nos precedieron, para ofreceros una grata y fructífera experiencia en Pamplona.

Queremos que esta reunión sea, una vez más, un foro para dar a conocer los últimos avances conceptuales y tecnológicos en el ámbito de la Malherbología, propiciando, a la vez, el intercambio y la difusión de ideas entre los participantes. Además, pretendemos que contribuya a reconocer la importancia que tiene la investigación en Malherbología.

El Congreso se estructurará en diferentes sesiones que abarcarán los principales ámbitos de la Malherbología y contará con la presencia de expertos malherbólogos internacionales de reconocido prestigio en las diferentes temáticas.

El congreso se celebrará en la Universidad Pública de Navarra (Edificio el Sario) en Pamplona, pequeña ciudad, moderna y acogedora, con una amplia oferta cultural y de ocio, de la que esperamos también podáis disfrutar. Su vinculación con el Camino de Santiago, su oferta gastronómica y, cómo no, las fiestas de San Fermín, son señas distintivas que la convierten en un lugar ideal de acogida para nuestro congreso, un gran entorno al que pondremos todo el empeño en dotarlo del mejor contenido para que el congreso sea un éxito a nivel científico y tengáis una grata estancia en nuestra ciudad.

¡A Pamplona hemos de ir!

El Comité Organizador

Encontraréis más información en la página web:

<http://www.unavarra.es/congresosemh2017>

Congreso de Malherbología 2017

XVI Congreso Sociedad Española de Malherbología

Pamplona-Iruña, 25-27 octubre 2017

Secretaría Técnica

Dpto. Ciencias Medio Natural

Universidad Pública de Navarra

Campus Arrosadia s/n 31006 Pamplona-Iruña

Tel: 948 169118/20

Fax: 948 168930

e-mail: congreso.semh2017@unavarra.es



PRÓXIMOS CONGRESOS Y REUNIONES

2-5 abril de 2017, Nyon, Suiza

Workshop of the EWRS Physical and cultural weed control working group and the Crop-weed interactions working group.

http://www.ewrs.org/physical_and_cultural_weed_control.asp

http://www.ewrs.org/crop-weed_interactions.asp

14-18 de mayo de 2017, Denver, Estados Unidos

The 2nd Global Herbicide Resistance Challenge "Challenge Accepted"

<http://www.ghrc2017.org/>

29-31 de Mayo de 2017, Novi Sad, Serbia

Workshop of the EWRS working group herbicide tolerant varieties

http://www.ewrs.org/herbicide_tolerant_varieties.asp

24-28 de Junio de 2017, Honolulu, Hawaii, Estados Unidos

Plant Biology 2017

<http://aspb.org/meetings-events/plant-biology-annual-meeting/>

25-30 de Junio de 2017, Pacific Grove, California, Estados Unidos

14th World Congress on Parasitic Plants

<http://www.wcpp14.org/>

4-6 septiembre 2017, London, UK

10th International Conference on Agriculture & Horticulture

<https://agricultureconference.wordpress.com/>

19-22 de septiembre de 2017, Kyoto, Japón

26th Asian Pacific Weed Science Society Conference: Weed Science for People, Agriculture, and Nature

<http://www.c-linkage.co.jp/apwss2017/>

16-19 de octubre de 2017, Armidale, Gales del Sur, Australia

19th New South Wales Biennial Weeds Conference

<http://nswweedsoc.org.au/common/programs/EventItem.asp?id=875>

25-27 de octubre de 2017, Pamplona-Iruña.

XVI Congreso Sociedad Española de Malherbología

<http://www.unavarra.es/congresosemh2017>

31 octubre-1 noviembre 2017, Brighton, UK

BCPC Congress 2017

<http://www.bcpc.org/events/congress/bcpc-congress-2017>

Información actualizada sobre congresos de malherbología:

EWRS: http://www.ewrs.org/coming_events.asp

WSSA: <http://wssa.net/meeting/calendar-of-meetings/>

BCPC: <http://www.bcpc.org/events/event-calendar>

IWSS: <http://www.iwss.info/coming.php>

Ficha 27

Pulicaria paludosa

El género ***Pulicaria*** Gaertner (Asteráceas, subfamilia Asteroideas, tribu Inuleas) está representado en la península Ibérica por 4-5 especies de hierbas anuales, bienales o perennes, asociadas a hábitats con elevada humedad entre el otoño y la primavera. Entre ellas, ***P. arabica* subsp. *hispanica*** (Boiss.) Murb. o, por su sinónimo más conocido, ***P. paludosa*** Link, tiene interés en malherbología por su elevada frecuencia y abundancia en los cultivos.

DESCRIPCIÓN

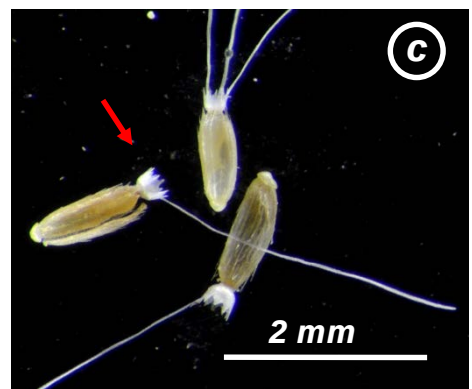
Forma vital. Hierba anual, erecta, hasta de unos 70 cm.

Tallos y hojas. Tallos generalmente muy ramificados y pubescentes (Fig. b, f). Las hojas, también pubescentes, incluyendo pelos glandulares, tienen hasta 7-8 cm de longitud, son alternas y carentes de estípulas, de limbo oblongo-lanceolado con margen frecuentemente ondulado (Fig. a, b), de base semiabrazadora en las superiores (Fig. b) y atenuada en las inferiores (Fig. e).

Flores. Se reúnen en capítulos amarillos (Fig. d), numerosos, radiados, es decir, con flores periféricas liguladas, femeninas, e internas tubulosas, hermafroditas. Los capítulos carecen de brácteas entre las flores y las brácteas del involucre, fuertemente pubescentes, presentan pelos glandulares.

Frutos. Son aquenios recubiertos de setas (Fig. c: aquenios aislados de una cosecha de trigo) provistos de un vilano formado por alrededor de 10 pelos escábridos, rodeado externamente por una corona escamosa corta (Fig. c, flecha), característica de todo el género, que permite diferenciarlos con facilidad de otros aquenios de forma y tamaño similar que carecen de ella (p.e. *Conyza* spp.).

Otros caracteres. Las plantas son fuertemente aromáticas debido a la producción de aceites esenciales ricos en sesquiterpenos, diterpenos y flavonoides. Este carácter resulta de utilidad para reconocer las plántulas.





***Pulicaria arabica* subsp. *hispanica* (*P. paludosa*)**

ECOLOGÍA E INTERÉS EN MALHERBOLOGÍA. Forma parte de pastizales terofíticos subnitrófilos mediterráneos que se desarrollan en suelos ácidos o neutros, de textura ligera, con saturación de agua, incluso encharcamiento, en algún momento entre el otoño y la primavera. Por otro lado, es común en los cultivos mediterráneos, anuales y perennes, y en los entornos de los invernaderos, principalmente en el oeste de la Península. En los cereales de invierno del suroeste peninsular alcanza elevada frecuencia y abundancia y, debido a su floración y fructificación relativamente tardías, sus achenios se incorporan con facilidad al grano durante la cosecha.

BECAS SEMh PARA ESTUDIANTES Y POSGRADUADOS

La Sociedad Española de Malherbología (SEMh) convoca dos becas anuales de introducción a la investigación sobre temas relacionados con esta disciplina. El plazo de entrega de las solicitudes será el **31 de mayo**.

PREMIO ANUAL SEMh:

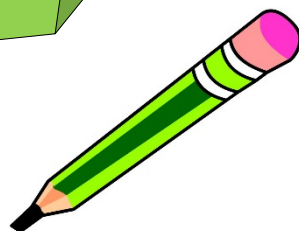
Se convoca el premio en dos modalidades:

- A) Estudiantes: Trabajo Fin de Grado o Fin de Máster Universitario
- B) Investigadores/profesionales: cualquier trabajo relacionado con la Malherbología (tesis doctorales, artículos científicos, artículos de divulgación, libros, aplicaciones informáticas, páginas web, herbarios, etc...)

El Premio, en cada una de sus 2 modalidades, estará dotado con 1000 € y diploma de reconocimiento. El plazo de entrega de las solicitudes será el **17 de septiembre de 2017**.

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. Estas fichas se han elaborado habitualmente por el socio Fernando Bastida (Universidad de Huelva). Desde la edición del boletín queremos agradecer su participación a Fernando y queremos solicitar la colaboración de otros socios en esta interesante aportación al boletín.



SOCIOS PROTECTORES DE LA SEMh

ADAMA



NichinoEurope



syngenta

