

Nº 65 • diciembre 2011



Boletín de la *Sociedad* *Española de Malherbología*

Fundada en 1989



www.semh.net

Junta Directiva SEMh (2011-2014)

Francisca López Granados

Instituto de Agricultura Sostenible, CSIC
Presidente

Andoni Gorrochategui Sánchez

Syngenta Agro
Vicepresidente

José Dorado Gómez

Instituto de Ciencias Agrarias, CSIC
Secretario

Montserrat Jurado Expósito

Instituto de Agricultura Sostenible, CSIC
Tesorera

Jordi Recasens Guinjuan

ETSEA, Universitat de Lleida
Vocal

Alicia Cirujeda Ranzenberger

CITA-Unidad de Sanidad Vegetal
Vocal

Mercedes Royuela Hernando

Dept. Ciencias del Medio Natural
Universidad Pública de Navarra
Vocal

Julio Menéndez Calle

ETSI, Universidad de Huelva
Vocal

SUMARIO

Crónica del XIII Congreso SEMh	1-6
Impresiones sobre un workshop de la EWRS sobre plantas invasoras en el Ticino (Suiza)	7
Tesis Doctoral	8-9
Jornada Técnica de la SEMh	10
Noticias	11
Próximos Congresos y Reuniones	12

Imagen de portada: Plantas de *Sorghum halepense* brotando de rizoma y a su vez otras emergiendo de semillas. Autor: Jordi Recasens Guinjuan

Ficha de malas hierbas: Fernando Bastida.

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

Responsable Boletín: Julio Menéndez, Universidad de Huelva, e-mail: jmenend@uhu.es

Depósito Legal: L - 542 - 91

ISSN: 1888-4245

Crónica del XIII Congreso SEMh

Los pasados días 22 a 24 de noviembre de 2011 tuvo lugar en San Cristóbal de La Laguna nuestro congreso nacional. A continuación se presentan los comentarios a las sesiones realizados por algunos de sus respectivos moderadores.

SESIÓN 1. Plantas invasoras (Moderador: José Ramón Arévalo)

“Plantas invasoras” era parte del lema del XIII Congreso Nacional de Malherbología y podemos pensar que por ello ha sido en cierto modo responsable del alto número de comunicaciones que se enviaron para esta sección, unas 34 (incluyendo tanto las presentadas en forma de comunicación oral como de póster), lo que convierten este tema en una de las principales fuentes de investigación de los participantes en este congreso de la SEMh.

La conferencia de apertura plenaria, llevada a cabo por el Dr. Elías Dana ilustró sobre las pautas llevadas a cabo en la comunidad Andaluza para la gestión de especies exóticas, remarcando a lo largo de la misma que el problema sobre las invasiones biológicas tiene que abordarse tanto ecológica como económicamente. A continuación se desarrollaron las distintas ponencias donde destacaban aquellas sobre erradicación de especies tales como *Opuntia dillenii*, *Agave americana*, *Acacia dealbata* en espacios naturales, y también otro grupos de ponencias sobre el control de especies tales como *Solanum elagnifolium*, *Oxalis pes-caprae*, *Arundo donax* o *Lantana camara* en ambientes antropizados o cultivos. También se pueden destacar las ponencias referentes al seguimiento y detección de especies en espacios naturales protegidos: Parque Nacional Marítimo Terrestre de las Islas Atlánticas y Espacios Naturales Protegidos de Canarias. En el primer caso se destacaba un seguimiento temprano de las especies exóticas y aumento progresivo del número de las mismas a lo largo de los periodos estudiados, mientras que en el segundo caso cabía destacar más el desarrollo de una metodología de detección de especies usando sistemas de información geográfica.

Las presentaciones en formato póster también ofrecían trabajos sobre la invasión y control de distintas especies o sobre el grado de amenaza que estas podían representar, donde se podía citar *Carpobrotus edulis*, *Opuntia dillenii*, *Agave americana*, *Amaranthus palmeri*, *Moluceella laevis* o *Arundo donax*. En estos trabajos analizan la mayor capacidad fisiológica de las exóticas con respecto a las nativas, su respuesta a trabajos de restauración o incluso también su dispersión a lo largo de tierras de cultivo.

Otro grupo de trabajos presentados en formato póster destacaba la presencia de especies exóticas en zonas antropizadas como campos de golf o en zonas como comunidades forestales periurbanas y pastizales, revelándose el alto nivel de penetración de las especies exóticas por estas vías a través de los cuales ya se distribuirían en espacios naturales (cuando ya su erradicación se convierte en casi imposible). Ir a las fuentes de entrada de especies exóticas suele ser la forma más económica de controlar una invasión.

En cualquier caso, en la mayoría de los trabajos se ponía de relieve el impacto que tienen las especies exóticas, tanto en campos de cultivos o terrenos para otros usos así como en espacios naturales protegidos y el nivel de preocupación que se ha alcanzado sobre el tema. También se coincide en que la única forma de poder controlar el impacto negativo de las especies exóticas viene por parte de la prevención y la detección temprana, ya que una vez han salido de sus zonas de llegada originales (generalmente cultivos, jardinería, campos de golf), su control o erradicación o es prácticamente o imposible o económicamente inabordable. La gran disparidad de trabajos coincidía con el argumento final citado.

SESIÓN 2. Control químico y resistencia a herbicidas (Moderador: Andreu Taberner)

En el Congreso de Canarias, en la sesión sobre Control Químico y Resistencia a Herbicidas se impartió una ponencia invitada a cargo del Dr. Albert Fischer sobre "Mecanismos y mitigación de la resistencia a herbicidas". También se incluyeron en la misma tres sesiones orales: 1. Resultados preliminares sobre la detección de poblaciones de *Chenopodium* spp. difíciles de controlar con herbicidas en cultivo de remolacha azucarera en la provincia de León, impartida por el Dr. Julián Ayala; 2. Control de malas hierbas en algodón tolerante a glifosato, que la presentó la Dra. María Cristina Chueca Castedo y sus colaboradores; 3. Resistencia a herbicidas: un desafío para los técnicos, pero no para el medio ambiente, por el Dr. Jaime Costa.

Estas tres exposiciones se complementaron con 7 pósters estrechamente relacionados con la problemática de las resistencias y 3 sobre control químico.

En su conjunto, especialmente en lo referente a la problemática de las resistencias, supuso un repaso exhaustivo sobre el tema de las resistencias de las malas hierbas a los herbicidas. La ponencia del Dr. Fischer hizo un repaso completo, didáctico y ameno sobre los mecanismos de resistencias que se conocen actualmente en las malas hierbas que afectan a los cultivos. Esta ponencia acabó, utilizando como ejemplo el cultivo del arroz en California, haciendo un especial hincapié en la necesidad de realizar un control integrado. Este mensaje, en la coyuntura actual de implementación de una nueva reglamentación para el uso sostenible de los productos fitosanitarios en España, resultó de especial interés y es una aportación interesante para su aplicación en la agricultura española.

Las sesiones orales supusieron un complemento idóneo a la anterior ponencia. Así, se aportó un primer trabajo sobre una mala hierba que empieza a presentar dificultades de control en el contexto de un cultivo en el que se han empleado dosis reducidas de atrazinas, el maíz en rotación, y se han seleccionado poblaciones de malas hierbas resistentes a herbicidas que actúan en el PSII y que interfieren en otros cultivos, como es la remolacha. En la exposición siguiente se abordó la problemática del control de malas hierbas en

cultivos modificados genéticamente, en concreto describiendo la problemática observada en algodón OGM tolerante a glifosato. También resulta de interés en un momento en que se está debatiendo su introducción en Europa. En la última se debatió sobre el posible impacto ambiental de las resistencias, con especial mención al herbicida glifosato.

Esta tercera exposición oral centró buena parte del debate posterior entre los ponentes y el público asistente. También resultó de interés dado que el empleo tan frecuente de glifosato en la agricultura genera no pocas dudas desde el punto de vista medioambiental, que es bueno debatir en público.

Los siete pósters más relacionados con las resistencias a los herbicidas: "Evaluación de los factores influyentes en la aparición de resistencia a herbicidas de *Apera spica-venti*", "Efectos del herbicida glifosato sobre plantas de *Portulaca oleracea*", "Caracterización de una población de *Lolium rigidum* resistente al herbicida clorsulfuron", "Estudio de una población de *Sinapis arvensis* sospechosa de ser resistente a tribenuron metil", "Susceptibilidad de *Conyza bonariensis* (L.) a aplicaciones de glifosato en rastrojo de cultivos de verano", "*Arundo donax* en un sistema ripario" y, finalmente, "Efecto del uso del glifosato en las poblaciones de malas hierbas presentes en un cultivo de maíz tolerante a herbicida", aportaron detalles concretos a la problemática que se trató durante la sesión. Son trabajos que sin duda aportan nuevos conocimientos en la realidad agrícola y tendrán sin duda una amplia aplicación.

La temática de la resistencia de las malas hierbas a los herbicidas quedó complementada con tres pósters sobre control químico: "Estudio de la respuesta de poblaciones de *Bromus diandrus* al ácido p-hidroxibenzoico, un aleloquímico de trigo", "Control químico de *Cyperus difformis* en diferentes estadios de desarrollo" y un tercero sobre "Control de *Echinochloa* spp. en arrozales en Extremadura". Fueron también aportaciones interesantes sobre especies que presentan una especial dificultad de control tanto en cereales de invierno como en arroz o en el medio ambiente.

Por último, debemos agradecer al Dr. Albert Fischer, tanto el notable esfuerzo que supuso para él su desplazamiento a nuestro Congreso, como la ponencia tan didáctica, completa y amena sobre los mecanismos de resistencia.

SESIÓN 3. Biología y manejo de malas hierbas (Moderadores: Joel Torrá e Iñigo Loureiro)

La segunda jornada del congreso empezó con la primera parte de la sesión de "Biología y manejo de malas hierbas", las ponencias de la cual fueron todas de gran calidad sin excepción. En un primer grupo, hubo cuatro comunicaciones que presentaban trabajos donde se estudiaban las malas hierbas de cereales de invierno. En un segundo grupo, hubo dos ponencias centradas en el estudio de la modelización de la germinación y emergencia de especies importantes en el maíz. En relación a los cereales, se mostró algunos de los mecanismos con los cuales las semillas de malas hierbas pueden escapar de la depredación. Seguidamente, se explicó como los linderos pueden actuar como un reservorio

más o menos importante de las principales malas hierbas que infestan los cereales en función del manejo del campo (ecológico o convencional) y sus márgenes. Después se demostró la posible influencia de los ciclos de las manchas solares en la dinámica poblacional en algunas especies. También, se explicó como la competencia intra- e inter-específica pueden modular la aptitud biológica de una mala hierba en función de la densidad de sus cohortes y su momento de emergencia. En relación el segundo grupo de comunicaciones, se mostró como los factores genéticos y ambientales pueden ser más o menos importantes en función de la especie para obtener modelos de germinación correctos. Para terminar, se presentaron la utilidad y validez de los modelos hidrotermales para predecir correctamente la emergencia de dos especies de malas hierbas en maíz para mejorar su manejo.

En esta segunda sesión se presentaron seis comunicaciones orales de diferentes temáticas. Dos de las comunicaciones estuvieron relacionadas con la diversidad florística y vegetación, una sobre las malas hierbas en el cultivo de la platanera en Tenerife, con la aportación de una lista de las 15 especies de malas hierbas más perjudiciales en este cultivo, y la otra una aproximación al estudio de la flora muscinal en el olivar andaluz. Con la utilización de un número reducido de especies de musgo podría ser posible obtener coberturas vegetales elevadas, siendo los beneficios potenciales del establecimiento de estas coberturas en el olivar tan interesantes como poco estudiados.

Se presentaron dos trabajos que contribuyen al conocimiento de diferentes aspectos de la biología y ecología de dos malas hierbas del género *Leptochloa* (*L. fusca* subespecies *uninervia* y *fascicularis*) y de *Conyza bonariensis*. En el primero de los casos se estudió el banco de semillas de *Leptochloa*, especie infestante que está causando problemas en algunas parcelas en los arrozales valencianos, en las que se han detectado diferentes grados de infestación. Se confirmó además la alta tolerancia de las plantas de esta especie a las condiciones salinas. En cuanto a *C. bonariensis*, mala hierba ampliamente distribuida por toda la península ibérica, se realizó una modelización de la emergencia en clima mediterráneo basada únicamente en datos de temperatura tomados de una estación meteorológica, con el fin de que la simplicidad del modelo pueda permitir su utilización como una herramienta más en la toma de decisiones para optimizar la aplicación de herbicidas. Se discutió sobre el ciclo de vida de esta especie, si bien es anual, bianual o incluso perenne, puesto que puede pasar el invierno en forma de roseta basal.

En las otras dos comunicaciones se abordó el empleo de herbicidas en el manejo de las malas hierbas, bien mediante el estudio de la sensibilidad a los herbicidas comúnmente utilizados en cereal de diferentes especies mesócolas que se encuentran en regresión (*Adonis* sp., *Bupleurum rotundifolium*, *Consolida pubescens*) y que se podrían preservar frente a otras más competitivas realizando una adecuada gestión con herbicidas, o bien mediante el estudio del rol del quinato en el modo de acción de herbicidas inhibidores de la biosíntesis de aminoácidos, puesto que las plantas tratadas con estos herbicidas acumulan

este compuesto. En ensayos hidropónicos, la aplicación exógena de quinato por vía radicular resultó letal en plantas de guisante (*Pisum sativum*).

El conocimiento de la biología y ecología de las malas hierbas es fundamental en el desarrollo de estrategias para la realización un manejo adecuado de las mismas.

SESIÓN 4. Detección de malas hierbas (Moderadores: José Manuel Peña-Barragán y María Teresa Gómez-Casero)

La sesión se inició con la conferencia invitada de la Dra. Ángela Ribero, del Centro de Automática y Robótica (CAR-UPM-CSIC, Arganda del Rey, Madrid), que presentó sus investigaciones sobre “Detección visual de mala hierbas con sistemas terrestres”. La conferencia abordó el estado actual de las técnicas desarrolladas para detectar malas hierbas en imágenes tomadas con sensores próximos (sensores terrestres), bien con cámaras situadas sobre un trípode o embarcadas en un vehículo, y en este último caso tanto utilizando muestreos discretos (fotografía) como muestreos continuos (vídeo). La Dra. Ribeiro describió las etapas requeridas en el procesamiento de las imágenes con el objetivo de determinar qué zonas están infestadas y cuáles no, definiendo los principales problemas, retos y limitaciones de esta tecnología.

La sesión continuó con cuatro trabajos centrados en las aplicaciones de distintos tipos de sensores para la detección y seguimiento de malas hierbas. En primer lugar, el Dr. Dionisio Andújar, del Instituto de Ciencias Agrarias (ICA-CSIC) de Madrid, presentó el trabajo “Discriminación de grupos de malas hierbas en cultivos de maíz mediante sensores de ultrasonidos”, en el que se describe un sistema de muestreo que recoge los ecos generados por la vegetación expuesta a un transductor de ultrasonidos, combinando esta información con una señal GPS. Los resultados muestran que se trata de una técnica fiable y económica que podría ser integrada en equipos de manejo localizado de malas hierbas en tiempo real, bien como elementos independientes o en combinación con otros sistemas de percepción, y siempre que se utilicen en zonas donde no interfiera el cultivo (p.ej., cultivos entre líneas) y las malas hierbas puedan ser diferenciadas por su altura.

A continuación, Ana Isabel de Castro presentó el trabajo “Discriminación de malas hierbas crucíferas en fase avanzada de cultivo mediante imágenes satélite de alta resolución espacial”, que forma parte de la Tesis Doctoral que está realizando en el Instituto de Agricultura Sostenible (IAS-CSIC) de Córdoba. En este trabajo se desarrolla una metodología para el análisis de imágenes del satélite QuickBird en un área de la campiña de Córdoba con predominio de campos de trigo altamente infestados de crucíferas, con el objetivo final de elaborar mapas de dichas infestaciones tanto a nivel de parcela como a escala comarcal. Siguiendo con el uso de imágenes de satélite, Artur Gil presentó una investigación realizada en su Departamento de la Universidad de las Azores (Portugal) titulada “Vegetation mapping of “Pico da Vara” Natural Reserve (S. Miguel Island, Azores Islands, Portugal) using Ikonos satellite

imagery", en la que se evaluó la efectividad de cuatro técnicas diferentes de clasificación supervisada de imágenes remotas para cartografiar la vegetación de dicha Reserva Natural, en la que destacan especies exóticas invasoras muy agresivas como *Pittosporum undulatum* Vent., *Clethra arborea* Aiton y *Cryptomeria japonica* (L. fil.) D. Don. Los resultados obtenidos demostraron que el uso de imágenes del satélite Ikonos puede constituir un método efectivo para la caracterización, monitoreo y evaluación de los ecosistemas terrestres en las Azores.

Finalmente, el Dr. David Gómez Candón presentó parte de las investigaciones que ha desarrollado durante su Tesis Doctoral que defendió el pasado mes de octubre en el Instituto de Agricultura Sostenible (IAS-CSIC) de Córdoba. Concretamente, en su comunicación titulada "Cuantificación de las infestaciones de avena loca (*Avena sterilis* L.) en trigo (*Triticum durum*)"

En esta sesión se han presentado tres trabajos realizados en el Instituto de Agricultura Sostenible-CSIC-Córdoba y titulados: "Sincronización de rotaciones a nivel de paisaje como una estrategia de manejo de *Avena sterilis* en cereales (Lucía González-Díaz y cols.)", "Teledetección multiespectral de malas hierbas en fases tempranas: un desafío agronómico transversal (Francisca López-Granados y cols.)" y "Detección de malas hierbas en maíz en época temprana mediante imágenes de sensores terrestres y métodos basados en objetos" (José Manuel Peña-Barragán y cols.).

La exposición oral de González-Díaz forma parte de la Tesis Doctoral que actualmente realiza con financiación del programa JAE-PreDoc del CSIC bajo la dirección de los Drs. González-Andújar y Pujadas-Salva. Nos presentó un modelo para estudiar la dinámica de las poblaciones de *Avena sterilis* bajo diferentes escenarios de manejo basados, por un lado, en rotaciones de dos y tres cultivos y, por otro, en paisajes heterogéneos con diferente proporción relativa de cultivos. Parte de este trabajo se ha desarrollado en Rothamsted Research (Reino Unido).

En el trabajo de la Dra. López-Granados, se discutieron los diferentes condicionantes que presenta la detección de malas hierbas en fase temprana utilizando imágenes remotas con el fin de desarrollar mapas de tratamiento para su control localizado. Además, nos mostró el estado actual de sus investigaciones en girasol y maíz a través de imágenes procedentes de vehículos aéreos no tripulados (UAV) con cámaras en el rango visible e infrarrojo cercano en el marco de los Proyectos del 7 Frame-Programme de la CE (RHEA) y del MICINN.

El Dr. Peña-Barragán nos expuso el trabajo realizado con financiación del programa JAE-Doc057 del CSIC y tras una estancia en la Universidad de Berkeley (EEUU). En él ha evaluado las técnicas de análisis de imagen basadas en objetos utilizando imágenes terrestres obtenidas a través de una cámara que trabaja en el rango visible. Las imágenes se tomaron en época temprana en campos de maíz infestados de malas hierbas de hoja ancha y estrecha. Se determinaron los parámetros de segmentación que caracterizan cada clase (suelo, cultivo y malas hierbas) y se propone un modelo de clasificación aplicando Árboles de Decisión.

IMPRESIONES SOBRE UN WORKSHOP DE LA EWRS SOBRE PLANTAS INVASORAS EN EL TICINO (SUIZA)

Jordi Recasens

Entre los días 3 y 6 de octubre de 2011, tuvo lugar en Ascona (Suiza) el “IIIrd Workshop on Agricultural Weeds and Plant Invaders” organizado por la EWRS. Más de 60 asistentes pertenecientes a unos 40 países dieron entidad a un evento en el que pudo constatarse la importancia de las invasiones vegetales tanto en sistemas naturales como en sistemas agrícolas. El congreso se desarrolló en un entorno muy singular, el centro de congresos de Monte Verità de Ascona (Ticino) espacio donde históricamente habían acudido monarcas, celebridades y filósofos como centro de descanso y veraneo. Su localización junto al lago Maggiore nos permitió a los asistentes disfrutar de un magnífico paisaje y de un tiempo excelente.

Lo más sorprendente de esta zona la constaté el primer día al llegar en tren a Locarno. Como es de suponer, todo entusiasta por las hierbas, lo primero que hace es mirar al suelo. Pues justo llegar me topé con *Echinochloa crus-galli* y *Sorghum halepense*. A los pocos metros vi que los jardines estaban llenos de la palmera *Trachycarpus fortunei* y al poco rato me topé con un bananero y una higuera. Estas primeras constataciones me indicaban que realmente esta parte de Suiza poco tenía que ver con la que tenemos preconcebida. Llegando al hotel observé en su jardín un laurel y un olivo.

El Ticino, y en concreto la zona del lago Maggiore, es una zona con una clara influencia mediterránea que accede a través del curso de un afluente del río Po, y a su vez la cordillera de los Alpes la previenen de los vientos fríos del Norte. Según nos explicaron, el lago además actúa como regulador térmico y permite que tan sólo sean dos los días que se alcanzan temperaturas inferiores a 0°C. ¡Una zona de Suiza donde sólo hiela dos días al año! En el jardín botánico ubicado en la Isla de Bissagno –en el centro del lago- había todo tipo de plantas de las distintas áreas mediterráneas del mundo. Allí observé también una palmera de Canarias. Estas condiciones de clima suave de la zona se ven acompañadas por un régimen de lluvias superior a los 1.200 mm al año. Estos dos factores, temperatura y lluvia, favorecen que en la zona haya una gran cantidad de especies invasoras que han proliferado de forma espectacular. La gran cantidad de tránsito que discurre por la región uniendo el norte y sur de Europa explica también las posibilidades de llegada de muchas especies exóticas. Cito como más singulares: *Phytolaca americana*, *Reynotria japonica*, *Impatiens glandulifera*, *Ambrosia artemisifolia*, *Artemisia verlotiorum*, *Solidago canadensis*, *Senecio inaequidens*, *Budleja davidii*; *Galinsoga ciliata*; *Aster x versicolor*. En definitiva un vergel de plantas para disfrute de todo botánico y de todo malherbólogo.

Como conclusión particular del congreso comentar que cuando hablamos de una especie invasora, más que hablar de una población deberíamos especificar que se trata de un ecotipo con unas características citogenéticas particulares (p.e. nivel de ploidía) que le pueden conferir mayor vigor y capacidad de colonización. Su éxito o no como invasor parecen radica en sus atributos genéticos y en la rápida capacidad de adaptación a un nuevo hábitat

Por cierto, estando tan de moda este tema de las invasiones vegetales, fui el único español presente en el congreso.

TESIS DOCTORAL

Evaluación de métodos basados en píxeles y objetos para la clasificación de usos de suelo con imágenes de satélite QuickBird, para el seguimiento de medidas agroambientales y la optimización del uso de herbicidas con agricultura de precisión.

Defendida en Junio 2011 en la ETSIAM (UCO) por la Ingeniero Agrónomo: Isabel Luisa Castillejo González. Dirigida por los Dres: Alfonso García-Ferrer (UCO) y Francisca López-Granados (IAS-CSIC)

RESUMEN

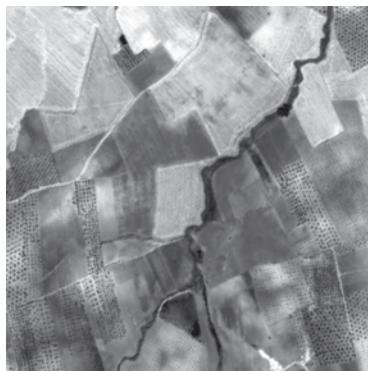
El objetivo general de esta Tesis Doctoral es aplicar técnicas de teledetección sobre imágenes de satélite de alta resolución espacial QuickBird para evaluar la capacidad de discriminación de distintos usos del suelo que faciliten la toma de decisiones en agricultura de conservación y agricultura de precisión.

Con la finalidad de reducir los efectos debidos a la erosión que actualmente se observan en algunas zonas sometidas a sistemas de cultivo intensivos, la Unión Europea subvenciona la agricultura de conservación mediante la aplicación de determinadas medidas agroambientales. En este estudio se evaluó la capacidad de identificar de forma eficiente los cultivos y medidas agroambientales típicos de cultivos mediterráneos mediante técnicas de teledetección, con objeto de mejorar el actual sistema de control basado en visitas a campo.

El estudio se centró en un análisis de fiabilidad de varios métodos de clasificación digital sobre una imagen QuickBird multiespectral y otra fusionada (pansharpen) con resolución espacial de 2.8m y 0.7m respectivamente. Al estudio se añadió la segmentación de las imágenes de satélite para analizar el comportamiento de los píxeles, objetos y píxeles+objetos como unidades mínimas de información en la clasificación. Los resultados obtenidos sugieren que la elección de una determinada metodología de clasificación (algoritmo, imagen y unidad mínima de información) puede influir notablemente en la precisión de la clasificación, siendo el objetivo final del estudio y las limitaciones técnicas los que determinarán la mejor metodología de clasificación a aplicar. En la siguiente Figura se aprecia que la clasificación basada en píxeles (a) tuvo una menor precisión que la basadas en objetos (b).

Avena sterilis L. en trigo se distribuye en rodales, aunque la aplicación de herbicidas para su eliminación se realiza en toda la parcela de trigo. Para reducir la aplicación de herbicida, se plantean técnicas de agricultura de precisión basadas en el manejo localizado con herbicidas sobre los rodales infestados.

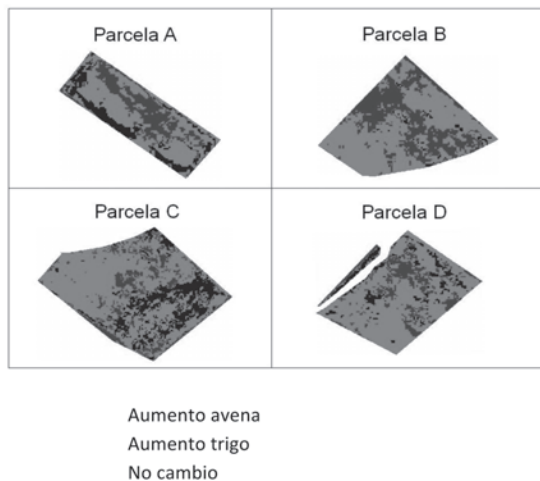
a) píxel (37.7 % fiabilidad)



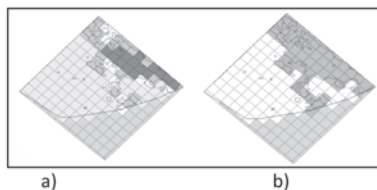
b) objetos (94.5 % fiabilidad)



El principio para obtener estos mapas mediante teledetección se basa en la diferencia espectral existente entre la mala hierba y el cultivo, lo que fue medido en este estudio mediante un análisis discriminante de respuestas espectrales de ambas especies tomadas en campo en las regiones del visible e infrarrojo cercano, obteniéndose el momento fenológico más propicio para su discriminación. Posteriormente se analizaron técnicas basadas en píxeles y objeto sobre dos imágenes QuickBird multispectrales de 2006 y 2008 para determinar la capacidad de discriminación de avena a "escala parcela" y a "escala imagen", obteniéndose resultados muy precisos con todos los clasificadores estudiados. A partir de datos multitemporales de ambas imágenes se realizó un análisis espacial de persistencia de infestaciones de avena con objeto de caracterizar su distribución espacial. Los rodales de avena de 2008 emergieron asociados a las infestaciones ya existentes en 2006 si no se aplica ninguna medida de control sobre éstas. Con este conocimiento se diseñaron mapas de tratamientos para el Control Localizado de Malas Hierbas que fueron evaluados económicamente para determinar el umbral óptimo de tratamiento. En la siguiente Figura se muestra un ejemplo de la persistencia de los rodales de varias parcelas tomadas de las imágenes y cómo se obtiene un mapa de tratamientos localizados a partir del mapa de infestación.



Parcela B: (a) mapa de distintos grados de infestación de avena en trigo y (b) mapa de tratamientos herbicidas localizados



Las publicaciones realizadas hasta el momento son:

I.L. Castillejo-González, F. López-Granados, A. García-Ferrer, M. Jurado-Expósito, M. Sánchez De La Orden y M. González De Audicana. 2009. Object and pixel-based classification for mapping crops and their agri-environmental associated measures in QuickBird images. *Computers and Electronics in Agriculture* 68, 207-215.

M.T. Gómez-Casero, I.L. Castillejo-González, A. García-Ferrer, M. Jurado-Expósito, L. García-Torres y F. López-Granados. 2010. Spectral discrimination of wild oat and canary grass in wheat fields for less herbicide application. *Agronomy for Sustainable Development* 30, 689-699.

F. López-Granados, I.L. Castillejo-González, M. Jurado-Expósito, M. Sánchez De La Orden, L. García-Torres y A. García-Ferrer. 2009. QuickBird image segmentation for mapping crops and their agro-environmental associated measures. *Revista de Teledetección* 31, 52-63

Jornada Técnica de la Sociedad Española de Malherbología

El próximo día 1 de febrero de 2012 tendrá lugar en el INEA (Camino viejo de Simancas, km 4,5 VALLADOLID) una nueva Jornada Técnica de la Sociedad Española de Malherbología con el tema: "Control de malas hierbas difíciles, con las herramientas de la Directiva para el "Uso Sostenible de los Plaguicidas", en los principales cultivos de Castilla y León". El programa provisional será el siguiente:

- **9.30** Inscripción, recogida de material y café
- **10.00** Presentación (Director INEA y Presidenta de la SEMh)
- **10.15** Introducción y explicación de la Jornada (J. Ayala, AIMCRA)
- **10.30** Cómo afecta la Directiva de Uso Sostenible de los Plaguicidas al control de las malas hierbas difíciles (C. Palomar, AEPLA)
- **10.50** Malas hierbas difíciles con resistencia a los herbicidas en cereales de invierno. Manejo integrado para prevenirla (A. Taberner, Coordinador del Grupo de Trabajo CPRH)
- **11.10** Control de malas hierbas difíciles en cultivo de remolacha (A. Pérez, AIMCRA)
- **11.30** Control de malas hierbas difíciles en cultivo de maíz (I. Tobalina, Bayer y E. Málaga, Syngenta)
- **12.00** Control de malas hierbas difíciles en cultivo de alfalfa (A. Alameda, Basf y E. Fernández, Dupont)
- **12.30** Control de malas hierbas difíciles en viña (C. Gil-Albarellos, CIDA, La Rioja)
- **12.50** Mesa redonda: Actuaciones coordinadas para mejorar el control de las malas hierbas difíciles en el contexto de la Directiva para el Uso Sostenible de Plaguicidas: ¿cómo anticiparnos a los problemas? (Moderador: AIMCRA. Participantes: Aragro, Basf, Bayer, Cheminova, CPRH-SEMh, Dow, DuPont, Monsanto, Sipcam, Syngenta, Fedisprove) La mesa debatirá sobre este tema durante 50 minutos y contestará a las preguntas del público
- **13.55** Conclusiones
- **14.00** Comida
- **15.30** Final de la Jornada

Esta Jornada Técnica está dirigida tanto a los socios de la SEMh como a técnicos de la distribución de fitosanitarios, de cooperativas y estudiantes de INEA. El aforo estará limitado a 110 asistentes invitados por las empresas fabricantes de fitosanitarios.

Cómo inscribirse: antes del 30 de enero, por teléfono en el 983 235506 (Belén) o por email: belen@inea.uva.es

NOTICIAS

XVI Curso De Especialización: TÉCNICAS DERECONOCIMIENTO DE PLÁNTULAS Y DIÁSPORAS DE MALAS HIERBAS. Lleida, del 31 enero al 3 febrero de 2012

Organizado por el Departament d'Hortofructicultura, Botànica i Jardineria, Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Agrària - Universitat de Lleida y coordinado por el Dr. Jordi Recasens Guinjuan. Los objetivos del curso se cifran en adquirir los conocimientos necesarios e imprescindibles para el reconocimiento de plántulas y diásporas de malas hierbas y conocer el proceso y las herramientas más adecuadas para realizar una correcta diagnosis. El desarrollo del curso es eminentemente práctico, tanto en laboratorio como en campo. Se presentarán, asimismo, diversos portales Web de Internet para la identificación de malas hierbas. El curso va dirigido a profesionales, técnicos, productores o estudiantes, cuya actividad profesional esté directamente relacionada con el control de las malas hierbas. El curso consta de 25h (2,5 créditos) y se impartirá en la ETSEA de Lleida, Avda. Alcalde Rovira Roure, 191 (Lleida), durante los días 31 de enero y 1, 2 y 3 de febrero de 2012, en horario de mañana de 9 a 13,30 y de tarde de 15,30 a 20 (el día 3 en sesión solo de 9,30 a 14 h). Para más información, contactar con la Secretaría del Curso: Grupo de Malherbología. Dpt. d'Hortofructicultura, Botànica i Jardineria: <http://www.weedresearch.udl.cat/> ETSEA, Univ. de Lleida. Avda. Alcalde Rovira Roure, 191. 25198 Lleida. (Atención Dr. Aritz Royo) Telf.: 973.706466 (A. Royo) - 973702549 (J. Recasens); Fax: 973.23.82.64. E-mail: aritz@hbj.udl.cat jrecasens@hbj.udl.cat

Jornada Técnica sobre reconocimiento de plántulas de malas hierbas. Zaragoza, 15 de febrero de 2012

Organizada en la FIMA por la Escuela Politécnica Superior, Universidad De Zaragoza. En colaboración con el Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria del Gobierno de Aragón (CITA). En esta Jornada Técnica se pretenden aportar los criterios básicos para la identificación de plántulas de malas hierbas, de hoja ancha y de hoja estrecha que afecten a los principales cultivos del valle medio del Ebro. La jornada tiene una duración de tres horas y media y está dirigida a profesionales, técnicos, o estudiantes cuya actividad esté directamente relacionada con el control de las malas hierbas. Para más información, contactar con la organización en tfranco@unizar.es,

Curso Avanzado sobre GESTIÓN DE MALAS HIERBAS EN LA AGRICULTURA ACTUAL. Zaragoza (España), 16-21 abril 2012

El curso está organizado por el Centro Internacional de Altos Estudios Agronómicos Mediterráneos (CIHEAM), a través del Instituto Agronómico Mediterráneo de Zaragoza (IAMZ), con la colaboración de la Sociedad Europea de Malherbología (EWRS), a través de los Grupos de Trabajo Education & Training y Weed Management Systems in Arid and Semi-Arid Environments, la Sociedad Española de Malherbología (SEMh) y la Sociedad Internacional de Malherbología (IWSS). El curso se celebrará en el Instituto Agronómico Mediterráneo de Zaragoza con profesorado de reconocida experiencia, procedente de organizaciones internacionales y de centros de investigación, universidades y servicios de la administración de diferentes países. El curso tendrá una duración de 1 semana y se desarrollará, en horario de mañana y tarde, del 16 al 21 de abril de 2012. El curso está diseñado para un máximo de 25 profesionales con titulación universitaria. Se dirige a profesionales de organizaciones públicas y privadas relacionados con la gestión de malas hierbas y decisores, especialistas en protección vegetal, asesores técnicos e investigadores.

Las solicitudes deberán cursarse a: Instituto Agronómico Mediterráneo de Zaragoza. Avenida de Montañana 1005, 50059 Zaragoza (España). Tel.: +34 976 716000 - Fax: +34 976 716001 e-mail: iamz@iamz.ciheam.org Web: www.iamz.ciheam.org

PRÓXIMOS CONGRESOS Y REUNIONES

15 – 19 diciembre de 2011. Guangzhou, China.

6th World Congress on Allelopathy

<http://www.international-allelopathy-society.org/main/WCA/index.html>

6-9 de febrero de 2012. Big Island, Hawaii

Weed Science Society of America Annual Meeting

www.wssa.net/Meetings/WeedSci/index

7-8 de marzo de 2012. Valencia, España

Encuentro de los profesionales en sanidad vegetal. Necesidad de profesión/formación especializada en sanidad vegetal. Análisis y debate.

www.phytoma.com/simposios_programa.php

13 – 15 de marzo de 2012. Braunschweig, Alemania

25th German Conference on Weed Biology and Weed Control

<http://www.ewrs.org/www.unkrauttagung.de>

27 – 29 de marzo de 2012. Memphis, EEUU

7th International IPM Symposium

www.ipmcenters.org/ipmsymposium12

28 – 29 de marzo de 2012. Lyon, Francia

2nd International Ragweed Conference

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

28 – 29 de marzo de 2012. Lyon, Francia

Ambrosia2012 Conference: "From scientific knowledge sharing to Europe-wide management"

http://www.ambrosia2012.eu/#accueil_EN.htm

22 de mayo de 2012. Gante, Bélgica

64th International Symposium on Crop Protection

<http://www.iscp.ugent.be/>

28 – 31 de mayo de 2012. Copenhagen, Dinamarca.

Interdisciplinary Workshop of the EWRS Working Group Site Specific Weed Management

svc@life.ku.dk

17 – 22 de junio de 2012. Hangzhou, China

6th International Weed Science Congress: Dynamic weeds, diverse solutions

www.iwss.info

8 – 12 de julio de 2012. Tsukuba, Japón

5th Pan Pacific conference on pesticide science

<http://wwwsoc.nii.ac.jp/pssj2/calendar/2012/panpacific-1st.pdf>

14 – 18 de julio de 2012. Salt Lake City, EEUU

Aquatic Plant Management Society

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

10 – 14 de septiembre de 2012 Braunschweig, Alemania

German Crop Protection Conference

<http://www.pflanzenschutztagung.de/>

19 – 21 de septiembre de 2012. Pisa, Italia

First International Conference on Robotics and associated High-technologies and Equipment for Agriculture (RHEA): «Applications of automated systems and robotics for crop protection in sustainable precision agriculture»

<http://www.rhea-conference.eu/2012>

8 – 11 de octubre de 2012. Melbourne, Australia

18th Australasian Weeds Conference

www.18awc.com

12 – 15 noviembre 2012 Winnipeg, Manitoba

2012 Canadian Weed Science Society Annual Meeting

<http://www.weedscience.ca/home>

4 – 7 de febrero de 2013. Baltimore, Maryland

Weed Science Society of America Annual Meeting

www.wssa.net/Meetings/WeedSci/index

18 – 22 de febrero de 2013. Perth, Australia

International Herbicide Resistance Conference

www.herbicideresistanceconference.com.au

24 – 27 de junio de 2013. Samsun, Turquía

16th European Weed Research Society Symposium

<http://www.ewrs2013.org/default.aspx>

22 – 26 de abril de 2013. Foz do Iguaçu, Brasil

ISAA 2013 - 10th International Symposium on Adjuvants for Agrochemicals

<http://events.isaa-online.org/>

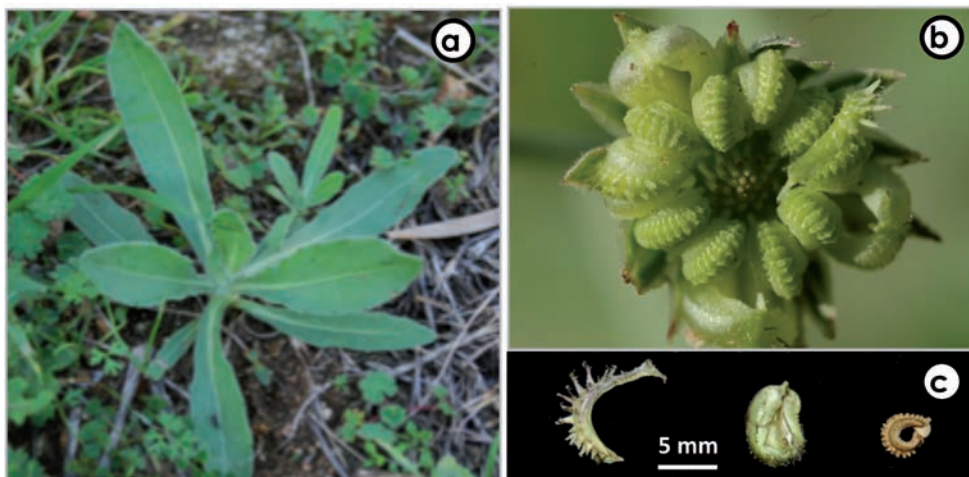
Información actualizada sobre congresos de malherbología:

<http://www.ewrs.org/comingevents.htm>

<http://www.wssa.net/Meetings/WeedSci/index.htm>

<http://www.bcpc.org/Events>

DESCRIPCIÓN. La caléndula es una asterácea (compuesta) anual, glaucescente, de tallos erectos o ascendentes, hasta de unos 35 cm. Las hojas son alternas, sin estípulas, sentadas, de limbo oblanceolado y margen entero que presenta glándulas oscuras espaciadas (Fig. a), que constituyen un carácter inconfundible para su reconocimiento en estadios vegetativos. Las flores se reúnen en capítulos amarillos o amarillo-anaranjados, solitarios y radiados (contraportada), provistos de un involucro de brácteas semejantes en longitud. Las flores periféricas son hemiliguladas y femeninas, y las centrales son tubulosas y masculinas, por lo que se trata de una planta monoica. Los frutos, aquenios o cipselas carentes de vilano, son heteromórficos, esto es, en cada capítulo se forman distintos tipos morfológicos de frutos, siendo común la producción de tres morfos (Figs. b, c): en posición más externa aparecen aquenios recurvados acabados en pico, provistos de setas espinosas en el dorso, alternando con aquenios que presentan dos alas globosas. En posición más interna se forman aquenios más pequeños, anulares, que son los más numerosos (Fig. c).



ECOLOGÍA E INTERÉS EN MALHERBOLOGÍA

Es una especie mediterránea que alcanza el centro de Europa y el Oeste de Asia, anual de invierno, que florece precozmente. Es predominantemente autógama, aunque presenta protoginia, es decir, en el capítulo las flores femeninas alcanzan la antesis un poco antes que las flores masculinas adyacentes, lo que abre la posibilidad de polinización cruzada, mediada por insectos, frecuentemente dípteros. Si ésta no se produce en pocas horas, los estigmas de las flores femeninas acaban recibiendo polen de las flores masculinas del propio capítulo (geitonogamia). Es una mala hierba frecuente en cultivos de secano, anuales y perennes, comportándose también como ruderal de márgenes de caminos, eriales y terrenos incultos.



***Calendula arvensis* L.**

MONSANTO  **BASF**
The Chemical Company

 **SINTRA**

 Bayer CropScience  **Aragro**  **SIPCAM**
INTEGRADA

ISK BIOSCIENCES  **pb**

 **DUPONT**  **syngenta**  **probeltefito**

The miracles of science™

 **CHEMINOVA**  **IM MASSO**  **Nufarm**
A DIVISION OF A CROCIETY DIVISION AGRO

FEDISPROVE  **Dow AgroSciences**