



Europa
invierte en las zonas rurales



13

SYMPOSIUM

ANIDAD VEGETAL

*Aportando
Soluciones*

28, 29 y 30 de Enero
Sevilla, 2015



13º SYMPOSIUM NACIONAL DE SANIDAD VEGETAL

Sevilla, 28, 29 y 30 de enero de 2015

SEVILLA, 2015



Symposium Nacional de Sanidad Vegetal (13º, 2015. Sevilla)

13º Symposium Nacional de Sanidad Vegetal: Sevilla 28, 29, 30 de enero de 2015. Sevilla
Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural, Servicio de Publicaciones y Divulgación, 2015
306 p. : il., tabl., gráf. ; 24 cm. -- (Agricultura. Congresos y jornadas)

D.L. SE 2334-2014

Agricultura. – Sanidad vegetal. – Congresos y asambleas. – Innovación
Andalucía. Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural
Congresos y jornadas (Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural) Sanidad vegetal

632.9 (042)

© **Edita:** JUNTA DE ANDALUCÍA.

Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural

Publica: Secretaria General Técnica,

Servicio de Publicaciones y Divulgación

Producción editorial: J. de Haro Artes Gráficas, S.L.

Serie: Agricultura. Congresos y Jornadas

Depósito Legal: SE 2334-2014

**13º SYMPOSIUM NACIONAL DE SANIDAD VEGETAL
COMITÉ DE HONOR**

PRESIDENCIA DE HONOR:

Isabel García Tejerina

Ministra de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente

MIEMBROS DE HONOR:

Elena Víboras Jimenez

Consejera de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural
Junta de Andalucía

Juan Ignacio Zoido Alvarez

Alcalde de Sevilla

Carlos Cabanas Rodino

Secretaría General de Agricultura y Alimentación
Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente

Jerónimo José Pérez Parra

Secretaría General de Agricultura y Alimentación
Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural
Junta de Andalucía

Valentín Almansa de Lara

Director General de Sanidad de la Producción Agraria
Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente

Rafael Olvera Porcel

Director General de la Producción Agrícola y Ganadera
Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural
Junta de Andalucía

José M^a Cobos Suárez

Subdirector General de Sanidad e Higiene Vegetal y Forestal
Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente

M^a Dolores Bravo García

Delegada Territorial de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural en
Sevilla

Javier Loren Zaragoza

Presidente del Consejo General de Colegios Oficiales de
Ingenieros Técnicos Agrícolas de España

Antonio Vergel Román

Presidente del Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos Agrícolas de Andalucía Occidental

José Luis García Palacios

Presidente de la Fundación Caja Rural del Sur

Miguel Suarez Cervieri

Presidente de AEPLA

Pere Domingo García-Mila

Presidente de SIGFITO AGROENVASES, S.L.

José Segura Moreno

Presidente de OPRACOL

**13º SYMPOSIUM NACIONAL DE SANIDAD VEGETAL
ORGANIZADORES**

PRESIDENTA
MÓNICA MUÑOZ GARCÍA
Ingeniera Agrónoma

COORDINADOR
CARLOS LEON GARRIDO
Ingeniero Técnico Agrícola

COMITÉ TÉCNICO

Ricardo Alarcón Roldán
Ingeniero Agrónomo

Carlos Avilla Hernandez
Ingeniero Agrónomo

Juan De Benito Dorrego
Ingeniero Técnico Agrícola

SECRETARÍA TÉCNICA

Mariola Cía López de Lemus
Mercedes Domínguez Respaldo

Sandra Jordan Piñar
Ana Luque Fernández

COMITÉ ORGANIZADOR

Andrés Arambarri Cazalis
Ingeniero Técnico Agrícola

Manuel Astasio Martínez
Ingeniero Técnico Agrícola

Fernando García Prieto
Ingeniero Técnico Agrícola

Mª Cruz Ledro del Águila
Ingeniero Técnico Agrícola

Carlos de la Puerta Lomelino
Ingeniero Técnico Agrícola

Alejandro Rodríguez Barea
Ingeniero Técnico Agrícola

Jesús Rossi Escalona
Ingeniero Técnico Agrícola

Antonio Vergel Román
Ingeniero Técnico Agrícola

ÍNDICE

PONENCIAS MAGISTRALES:

1. ALTERNATIVAS Y OPORTUNIDADES EN EL REGLAMENTO (CE)
Nº 1107/2009 PARA LA COMERCIALIZACIÓN DE PRODUCTOS
FITOSANITARIOS 15
Carlos Palomar Peñalba 15
2. SUSTANCIAS CANDIDATAS A SUSTITUCIÓN: EVALUACIÓN
COMPARATIVA DE PRODUCTOS FITOSANITARIOS
Victoria de la Haza de Lara 21
3. LAS GUÍAS DE GESTIÓN INTEGRADA DE PLAGAS EN ESPAÑA
Carlos Romero Cuadrado 29
4. REDACCIÓN DE LA GUIA DE GESTIÓN INTEGRADA DE CÍTRICOS
José Manuel Llorens 35
5. GUÍA DE GESTIÓN INTEGRADA DE PLAGAS: OLIVAR
Manuel José Ruiz Torres..... 45
6. GUIA DE LA GESTION INTEGRADA DE PLAGAS:
PARQUES Y JARDINES
Jordi Giné Ribó
Amelia García Roig..... 61
7. GUÍA DE CULTIVO DE FRUTALES DE HUESO: UN INSTRUMENTO
PARA EL DESARROLLO DE LA GESTIÓN INTEGRADA DE PLAGAS
Jesús Ignacio de la Cruz Blanco 75
8. GUÍA DE GESTIÓN INTEGRADA DE PLAGAS:
UVA DE TRANSFORMACIÓN
José Luis Ramos Sáez de Ojer 101
9. GUÍA DE GESTIÓN INTEGRADA DE PLAGAS:
CEREALES DE INVIERNO
Juan Antonio Lezaun Sanmartin..... 117

10. APLICACIONES INFORMÁTICAS (TIC) EN LA AGRICULTURA Y LA SANIDAD VEGETAL. Juan García del Moral.....	129
11. AVANCES EN TELEDETECCIÓN Y USO DE DRONES PARA LA MONITORIZACIÓN DE CULTIVOS José Manuel Peña Barragán.....	143
12. CONTROL INTELIGENTE DE EQUIPOS PARA EL MANEJO DE MALAS HIERBAS Manuel Pérez-Ruiz Juan Agüera Vega.....	165
13. REGISTRO DE EXPLOTACIONES AGRARIAS Y FORESTALES DE ANDALUCÍA Antonio Rodríguez Ocaña.....	179
14. REGULACIÓN FITOSANITARIA Y BIOCONTROL: ¿PROGRESO O RETROCESO? Estefanía Hinarejos Esteve	193

PONENCIAS COMERCIALES:

18. EVALUACIÓN DEL PRODUCTO "SYLLIT® FLOW" FRENTE A FUSICLADIUM OLEAGINEUM, COLLETOTRICHUM SPP. Y PSEUDOMONAS SAVASTANOI, AGENTES DEL REPILO, DE LA ANTRACNOSIS Y DE LA TUBERCULOSIS DEL OLIVO Roca, L.F.; Romero J.; Trapero, A.....	211
19. INITIUM®: UN INNOVADOR FUNGICIDA PERTENECIENTE A UNA NUEVA FAMILIA QUÍMICA PARA EL CONTROL DE MILDIU Rafael Pérez.....	229
20. FLINT MAX Y MUSKETEER, NUEVAS SOLUCIONES PARA EL OLIVAR Fco Javier Pérez Domínguez.....	235
21. MONSOON ACTIVE: NUEVO HERBICIDA DE BAYER PARA EL CULTIVO DE MAÍZ Samuel Gil Arcones.....	245

22. "ELIO, Nuevo antioídio penetrante y translaminar con efecto vapor para cultivos hortícolas sin resistencias cruzadas"
M. Ruiz García
C. Gil Lozano
Crop Manager de Hortícolas
J. Prades i Latorre
J. R. Soler Gil Mascarrell 251
23. AMPLIGO ALTA EFICACIA CONTRA LEPIDÓPTEROS
R. Correia, J. M. López
G. Rodriguez
J. Manuel López
A. Gómez y J.M. Cantus (Syngenta España S.A.) 271
24. COS-OGA, un nuevo oligosacárido inductor bajo registro fitosanitario europeo que protege contra enfermedades tipo Oídio
Pierre Vam Cutsem 283

PONENCIAS MAGISTRALES

ALTERNATIVAS Y OPORTUNIDADES EN EL REGLAMENTO (CE) Nº 1107/2009 PARA LA COMERCIALIZACIÓN DE PRODUCTOS FITOSANITARIOS

Carlos Palomar Peñalba

*Director General de la Asociación Empresarial para la
Protección de las Plantas (AEPLA)*

PRINCIPALES OBJETIVOS DEL REGLAMENTO (CE) Nº 1107/2009 RELATIVO A LA COMERCIALIZACIÓN DE LOS PRODUCTOS FITOSANITARIOS

El Reglamento (CE) nº 1107/2009 mantiene tres principios básicos: garantizar un nivel elevado de protección de la salud humana, animal y del medio ambiente, la protección de grupos vulnerables de población y normas armonizadas para incrementar la libre circulación de los productos fitosanitarios, a la vez que salvaguardar la competitividad de la agricultura comunitaria.

Para mejorar el funcionamiento del mercado interior, debido a los diferentes niveles de protección de los Estados miembros, el Reglamento establece normas armonizadas y procedimientos para la aprobación de sustancias activas y la comercialización de productos fitosanitarios, incluidas las normas relativas al reconocimiento mutuo de autorizaciones y al comercio paralelo, con el objetivo de incrementar la libre circulación de los productos y su disponibilidad.

OPORTUNIDADES DEL REGLAMENTO (CE) Nº 1107/2009

Reparto de la carga de trabajo: Evaluación zonal

Hay que citar que el Reglamento contempla mecanismos para repartir de forma equitativa la carga de trabajo debida a la evaluación de productos fitosanitarios mediante el establecimiento de 3 zonas.

Agilización de las autorizaciones

Para agilizar la aprobación de las sustancias activas y la autorización de productos fitosanitarios, el Reglamento establece plazos muy estrictos para las distintas fases del procedimiento a fin de agilizar la llegada de nuevas soluciones al mercado. A título de ejemplo, citar que, en el caso del reconocimiento mutuo el plazo establecido es de 120 días y el de evaluación de un producto en 12 meses (en el caso del Estado miembro evaluador).

Reconocimiento mutuo

El reconocimiento mutuo, esperamos sea una de las soluciones más ágiles y eficaces para autorizar un producto fitosanitario en España, gracias al impulso que desde el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente se ha dado a este procedimiento.

De hecho, ha sido reflejado en el Plan de Acción Nacional, como una de las medidas para promover la disponibilidad de productos fitosanitarios eficaces en el control de plagas, enfermedades y malas hierbas.

Tal y como establece el Reglamento (CE) Nº 1107/2009, el principio de reconocimiento mutuo es: uno de los medios para garantizar la libre circulación de bienes en la Comunidad, evitar la duplicación de trabajo, reducir la carga administrativa de la industria y de los Estados miembros y establecer una disponibilidad más armonizada de productos fitosanitarios.

Un Estado miembro debe aceptar las autorizaciones concedidas por otro Estado miembro si las condiciones agrícolas, fitosanitarias y medioambientales (incluidas las condiciones climáticas) son comparables. Por tanto, el propósito del Reglamento es reconocer la autorización concedida por el Estado miembro de origen del reconocimiento mutuo, y en ningún caso, volver a evaluar el producto ni tampoco revisar la evaluación realizada por otro Estado miembro para comprobar los criterios utilizados en la evaluación.

Desarrollo de soluciones para los usos menores

El propio Reglamento reconoce que en el caso de algunos usos, solicitar una autorización presenta un incentivo económico limitado para la industria (p.e. el retorno comercial no cubre los costes de los estudios y la evaluación necesarios). Por lo tanto, para

garantizar que la diversificación de la agricultura y la horticultura no se vea amenazada por la falta de productos fitosanitarios, se establecen normas específicas para usos menores, en los artículos 50, 51 y 59 del Reglamento. Destacar que, los períodos de protección de datos se prolongarán por tres meses adicionales para cada ampliación de autorización para usos menores.

Además, los Estados miembros deben establecer y actualizar periódicamente una lista de usos menores. Por otra parte, pueden adoptar medidas destinadas a facilitar o alentar la presentación de solicitudes para ampliar a usos menores la autorización de productos fitosanitarios ya autorizados.

PROPUESTAS DE AEPLA PARA QUE EL SECTOR AGRICOLA OBTENGA EL MAXIMO PARTIDO A LAS DISTINTAS OPORTUNIDADES DEL REGLAMENTO

Reconocimiento mutuo

Establecimiento de medidas concretas para no perder la opción de Reconocimiento mutuo

Mediante el procedimiento de Reconocimiento mutuo, se obtienen autorizaciones idénticas a las de los productos registrados en el país de origen en cuanto a usos, cultivos y condiciones de empleo. Pero no siempre se otorgan los usos, cultivos y condiciones de empleo del país de origen por criterios diferenciales de evaluación o esas autorizaciones no cubren exactamente los cultivos, plagas, usos y necesidades específicas de la agricultura española. En este caso concreto, podrían adoptarse las siguientes medidas a fin de no perder la opción del reconocimiento mutuo:

- Autorizar los usos, cultivos y condiciones de empleo del país de origen permitiendo pequeñas modificaciones en la Buena Práctica Agrícola (GAP), siempre que estén debidamente justificadas y cubiertas por la evaluación realizada en el país de origen. Por ejemplo: rangos de dosis, definición del cultivo, volúmenes de caldo, etc.
- Aceptar ampliaciones de uso posteriores a cultivos específicos en España aplicando el concepto de "risk envelope" o evaluación completa según proceda.

Resumiendo, conceder en España la autorización establecida en el Estado miembro de origen del reconocimiento mutuo sin realizar ninguna evaluación adicional tal y como, establece el Reglamento y aceptar las variaciones siempre que los riesgos estén cubiertos por los usos de la Buena Práctica Agrícola del país de origen ("Risk envelope").

- De esta manera se emplearían los recursos disponibles de forma más eficaz y por otra parte, se evitaría la situación de agravio comparativo en la que actualmente se encuentra el agricultor español con respecto a sus homólogos europeos, al disponer de un menor número de productos autorizados y/o con severas restricciones de uso.

Usos menores

Establecimiento de un procedimiento ágil para la ampliación a usos menores

La existencia de un procedimiento simple y acelerado para el caso de estas ampliaciones de uso haría más atractiva la solicitud de registro, al ofrecer más tiempo para obtener el retorno de la inversión necesaria y hacerlo más predecible en cuanto al momento de la obtención. La situación actual con un proceso idéntico para todas las solicitudes desincentiva el interés que todo el sector tiene en completar los gaps existentes en estos cultivos y/o diversificar la oferta existente.

Convenio de colaboración para promover la extrapolación de datos de residuos

- En el año 2014 AEPLA ha firmado un convenio de colaboración con el INIA para promover la extrapolación de datos de residuos de manzano a caqui, proyecto piloto que permitirá ahorrar en el coste de los ensayos de residuos en caqui, facilitando el proceso de registro de nuevas soluciones. La fase de campo ya ha finalizado y se encuentra ahora en la fase de análisis, esperando resultados a mitad de 2015 y con resultados para establecer un modelo a finales de 2015.
- Este proyecto piloto, deberá extenderse a otros cultivos menores en los que haya factibilidad de hacer un puente desde otro mayor, o desde otro cultivo menor, con mejor situación de disponibilidad de soluciones. Para ello es clave discutir

con los sectores productores la situación de los cultivos en España y en otros países para identificar aquellos en los que desarrollar proyectos similares y descartar otras vías menos costosas como el reconocimiento mutuo si se resolvieran los problemas citados más arriba en el capítulo correspondiente.

- También hay que citar que los costes de este producto han sido sufragados por Aepla (en su fase de campo) y analítica e INIA en esta última. La financiación por parte de los sectores productores, principales interesados, compartida en diversos grados podría extender de manera mucho más rápida esta iniciativa, por lo que Aepla está dispuesta a desarrollar acuerdos de colaboración con los interesados.

SUSTANCIAS CANDIDATAS A SUSTITUCIÓN: EVALUACIÓN COMPARATIVA DE PRODUCTOS FITOSANITARIOS

Victoria de la Haza de Lara

*Responsable de Asuntos Reglamentarios de la Asociación
Empresarial para la Protección de las Plantas (AEPLA)*

Marco Normativo

El Reglamento (CE) nº 1107/2009 relativo a la comercialización de los productos fitosanitarios, define en su artículo 24 las “sustancias candidatas a la sustitución” como aquellas sustancias activas que cumplen alguno de los criterios adicionales establecidos en el punto 4 de su anexo II, y conforme a su artículo 80 (7), la Comisión Europea debe elaborar una lista de sustancias (“sustancias candidatas a la sustitución”).

Al evaluar las solicitudes de autorización de un producto fitosanitario que contenga una sustancia activa aprobada como candidata a la sustitución, los Estados Miembros realizarán una evaluación comparativa según lo establecido en el artículo 50 y en el Anexo IV de dicho Reglamento.

¿Qué significa que una sustancia activa esté en la lista de Sustancias candidatas a la sustitución?

Todas las sustancias incluidas en la lista y los productos registrados que las contienen están autorizados en la Unión Europea (U.E.) ya que las Autoridades Competentes han confirmado que su uso no entraña riesgos para el usuario, el consumidor ni el medio ambiente. El que una sustancia esté incluida en la lista no pone en entredicho su seguridad.

¿Son seguras las sustancias candidatas a la sustitución?

Si, y así quedó reflejado durante la evaluación para su autorización en la U.E. Todas las sustancias activas autorizadas en la U.E. han estado sujetas a un proceso de evaluación previo que es uno de los más estrictos a nivel mundial. La industria fitosanitaria europea está comprometida con la seguridad de sus productos cumpliendo con todos los requisitos establecidos en el Reglamen-

to (CE) nº 1107/2009. Además, la industria fitosanitaria establece las medidas de tutela de producto adecuadas en la práctica y promueve activamente el uso seguro de los mismos, llegando más allá de lo que establece el marco normativo vigente.

Obligaciones de los Estados Miembros

Para que un producto fitosanitario que contenga una sustancia candidata a la sustitución sea autorizado, el Estado Miembro, donde se ha llevado a cabo la solicitud, deberá llevar a cabo una Evaluación Comparativa.

El momento en el que debe efectuarse la Evaluación Comparativa es el de la presentación de la solicitud de autorización de un producto fitosanitario. Para los productos fitosanitarios autorizados existentes en el mercado que contengan sustancias candidatas a la sustitución, la evaluación comparativa se realizará en el momento de renovación de la autorización o cuando se solicite una modificación de la autorización que incluya un nuevo uso, en este caso la evaluación comparativa se limitará exclusivamente al uso adicional solicitado.

Corresponde al Estado Miembro efectuar la Evaluación Comparativa a fin de garantizar la seguridad jurídica de los operadores económicos, la independencia en la toma de decisión, la transparencia y coherencia de todo el sistema de evaluación en el que se sopesen los riesgos y beneficios para autorizar o restringir la utilización de un producto fitosanitario que contenga una sustancia candidata a la sustitución. Son las Autoridades Competentes de los Estados Miembros quienes disponen de los medios y la información necesarios para poder realizar la evaluación y comparación del producto fitosanitario que contengan una sustancia candidata y las posibles alternativas para su sustitución.

No obstante, el Estado Miembro informará de la evaluación al titular de la autorización y le ofrecerá la posibilidad de presentar observaciones o información relevante sobre su producto o sobre los productos o métodos alternativos. Si el titular no aporta información alguna, la evaluación se realizará sobre la información obtenida por el Estado Miembro.

Evaluación Comparativa

El objetivo de la evaluación comparativa es comparar los productos que contengan sustancias candidatas a la sustitución con sus alternativas (químicas o no) sopesando los riesgos y los beneficios. En el artículo 50 del Reglamento (CE) nº 1107/2009, se establecen los criterios que deben cumplir las posibles alternativas que serán la base para el desarrollo del procedimiento.

Criterios que deben cumplir las posibles alternativas

Criterio 1: ¿Existe un producto fitosanitario autorizado o un método de prevención o control de índole no química para el mismo uso y que sea de uso general en España?

Destacar que, la alternativa debe ser de uso general en todo el territorio español, por lo que es fundamental que la Autoridad Competente se apoye en la opinión de las Comunidades Autónomas, Sector productor, Asociaciones de Agricultores y Entidades científicas reconocidas, entre otras, para que lo confirmen, de tal manera que la sustitución no genere una desigualdad de las herramientas disponibles para los agricultores

Criterio 2: ¿El producto autorizado o método de prevención es significativamente más seguro para la salud humana y animal o para el medio ambiente?

Criterio 3: ¿La sustitución presenta desventajas prácticas o económicas significativas?

De nuevo en este punto, la Autoridad Competente debe solicitar la opinión de las Comunidades Autónomas, Sector productor, Asociaciones de Agricultores y Entidades científicas reconocidas para evitar que la sustitución pueda presentar desventajas prácticas o económicas significativas, tanto para el uso en cuestión como de manera indirecta para los usos menores autorizados para el producto.

Criterio 4: ¿La diversidad química de las sustancias activas, en su caso, o los métodos y prácticas de gestión de las cosechas y de prevención de plagas, son adecuados para reducir al mínimo la aparición de resistencias en el organismo objetivo?

La experiencia científica y técnica ha demostrado que se necesitan al menos 3 familias químicas diferentes para cada tipo de plaga/enfermedad/mala hierba para evitar fenómenos de resistencia (IRAC, HRAC y FRAC).

A continuación se profundiza en los problemas de resistencia a productos fitosanitarios y su sostenibilidad:

Una de las características de las plagas, enfermedades y malas hierbas es su capacidad de adaptación al medio donde prosperan. Las plantas disponen de numerosos mecanismos de autodefensa (por ejemplo: sustancias químicas - alcaloides,...) que, en numerosos casos, han propiciado el desarrollo de estrategias para esquivarlos por parte de los fitófagos (por ejemplo: procesos de detoxificación, confinamiento del tóxico,..).

La 'monotonía' en los sistemas agrícolas (monocultivo, reiteración de técnicas productivas, ...) es uno de los factores clave en el incremento de los problemas generados por plagas. Una buena gestión de plagas sigue basándose en unas buenas prácticas agrícolas, en las que se introducen mecanismos diversos que dificultan su proliferación. La promoción de políticas de uso sostenible debe ser un incentivo a esta diversidad, sin embargo, a nivel de mercado se están detectando actitudes contrarias a este concepto, por ejemplo el desarrollo de protocolos privados es un claro exponente.

Estas propuestas, con una más que discutible base técnica, tienen como uno de sus objetivos una reducción en el número de materias activas presentes en los residuos que condiciona las buenas prácticas agrícolas al forzar, en la práctica, la reiteración en el uso de los mismos compuestos, aumentando el riesgo de desarrollo de resistencias.

El control químico, sigue siendo fundamental en la gestión de plagas dentro de los sistemas integrados. En los últimos años se ha sufrido una sensible reducción en el mercado europeo, y español más concretamente, en la disponibilidad de materias activas (p.e actualmente menos de 75 ingredientes activos insecticidas y, en diversos casos, con indicaciones muy limitadas). La cantidad de productos que desaparecen no son sustituidos de forma equivalente por nuevas soluciones.

La pérdida de insecticidas puede condicionar la estabilidad del sistema integrado y la eficacia de los insecticidas supervivientes, ligados a fenómenos de sobreuso que favorecen fenómenos de resistencia.

Disponer de una diversidad de herramientas de control es un objetivo básico de sostenibilidad. Se requiere un suficiente número de productos con diferentes modos de acción y sin problemas de resistencia cruzada. Incluso dentro del mismo modo de acción, se requiere diversidad de compuestos para un correcto uso sostenible. Esta situación ha sido puesta de manifiesto por la declaración de Ljubljana (2008) donde se analiza el impacto de la reducción en la disponibilidad de productos fitosanitarios sobre la gestión de la resistencia.

La implementación de nuevas legislaciones puede dar una nueva vuelta de tuerca a un sistema 'frágil'. La evaluación comparativa a la que deberán someterse los productos que contienen sustancias listadas como candidatas de sustitución debe tener en consideración la disminución de la variabilidad a nivel de gestión de plagas específicas. La definición de un procedimiento cuantitativo consensuado de evaluación del potencial impacto de una decisión sobre la gestión de resistencia en entornos concretos sería deseable y útil para un análisis global. IRAC España como grupo experto está trabajando en esta línea.

Criterio 5: ¿Son tenidas en cuenta las consecuencias en las autorizaciones relativas a usos menores?

A fin de evitar pérdidas de productos autorizados disponibles para los cultivos menores, se debe incluir los detalles del titular/propietario de los usos menores y las conclusiones sobre la viabilidad económica de defender el uso menor en ausencia de usos mayores.

Aproximación por etapas

Para evitar que este procedimiento sea excesivamente complejo y conlleve un consumo excesivo de tiempo y de recursos, consideramos que, debe hacerse mediante una aproximación "por etapas". Dichas etapas comprenderían los criterios establecidos en el artículo 50 anteriormente citado y en el caso de que no se cumpla alguno de los criterios, la Evaluación Comparativa finalizaría sin necesidad de llevar a

cabo la totalidad del proceso. Es decir, cuando exista un alto grado de incertidumbre respecto a la alternativa, la Evaluación Comparativa se para y el producto candidato permanece disponible.

Etapas 1: ¿El producto contiene alguna sustancia activa definida como candidata a la sustitución?

En el caso de que el producto contenga alguna sustancia activa candidata a la sustitución se pasa a la Etapa 2.

Etapas 2: Evaluación de los aspectos agronómicos

La Guía EPPO STANDAR PP 1/271 describe que el primer paso tras iniciar una Evaluación Comparativa es definir el/los uso(s) del producto candidato a la sustitución. Cuando estos hayan sido especificados, deberían identificarse las alternativas para cada uno de los usos y realizar una Evaluación Comparativa. Los métodos de prevención o control tanto de índole química como o no química deben ser considerados.

Si la conclusión de la evaluación, es que la sustitución no es apropiada en vista de las consideraciones agronómicas no es necesario realizar una evaluación adicional.

Etapas 3: Evaluación para la salud y el medio ambiente (I)

El producto candidato se comparará con el/los producto/s alternativo/s teniendo en cuenta el criterio por el cual la sustancia activa fue definida como candidata a la sustitución, pero además se tendrá en cuenta las propiedades de la sustancia activa y del formulado, la posible exposición de los distintos subgrupos de la población, las restricciones impuestas en las etiquetas e incluso los Equipos de Protección Personal y todos los criterios establecidos por el Reglamento, de forma que antes de restringir algún uso se comprobará que se cumple lo establecido en el Artículo 50.

Etapas 4: Evaluación para la salud y el medio ambiente (II)

En una segunda fase de la comparación para la salud y el medio ambiente, hay que tener en cuenta sí para el uso alternativo, se identificaron riesgos significativos en otras áreas de la evaluación de riesgo, podría darse el caso que el

producto alternativo no tenga ningún motivo de preocupación en relación con el criterio específico usado en la primera fase de la comparación y sin embargo, tenga riesgo obvio que haga necesario el uso de medidas de mitigación en otra área de la evaluación del riesgo en humanos, animales y el medio ambiente. En este caso probablemente la sustitución no sea la mejor herramienta para reducir el riesgo.

Sustitución

Según aparece en el documento Guía SANCO/11507/2013, el Reglamento 1107/2009 claramente indica que la sustitución debería restringirse a aquellos casos en los que el beneficio es evidente. Por lo tanto, no se considera relevante aplicar la sustitución en los casos en los que: la diferencia entre el riesgo previsto de los productos es únicamente marginal; no puede demostrarse que la sustitución no presente desventajas prácticas o económicas significativas para la agricultura; el manejo efectivo de las resistencias se vería comprometido; o bien tendría consecuencias adversas para las autorizaciones relativas a usos menores.

Conforme al anexo IV del Reglamento (CE) nº1107/2009:

- Solo se aplicará la sustitución cuando otros métodos o la diversidad química de las sustancias activas sean suficientes para minimizar la aparición de resistencias en el organismo objeto
- Solo se aplicará la sustitución a productos fitosanitarios autorizados, cuando su uso presente un nivel sensiblemente más alto de riesgo para la salud humana o el medio ambiente, y
- Solo se aplicará la sustitución una vez que se haya permitido la posibilidad, en caso necesario, de adquirir experiencia del uso en la práctica, cuando aún no se disponga de ella.

Conclusiones

Antes de prescindir de un elevado número de sustancias que podrían suponer hasta un 50% de los productos disponibles actualmente, es preciso analizar en detalle su conveniencia.

Como no existen dudas sobre la seguridad de los productos en cuestión, se debe evaluar en qué circunstancias reales se puede concluir que existen soluciones alternativas significativamente más seguras y que no presenten desventajas prácticas ni económicas ni supongan un riesgo en la aparición de resistencias. Los agricultores necesitan tener herramientas disponibles para hacer frente a plagas, enfermedades y malas hierbas de sus cultivos.

Por otra parte, en muchos cultivos frutales, hortícolas y planta ornamental, algunos de los cuales son considerados cultivos menores, el número de productos fitosanitarios autorizados es ya muy limitado. Una posible pérdida de productos afectaría en gran medida a este tipo de cultivos y a la capacidad de los agricultores para mantener la producción de los mismos.

La disponibilidad de suficientes productos fitosanitarios seguros es especialmente importante en España y otros países de la zona Sur, donde la diversidad de cultivos y condiciones agroclimáticas y la importancia económica de la agricultura es muy elevada. Por tanto, no debemos limitar aún más las herramientas disponibles para nuestra agricultura.

Por todo lo anteriormente indicado, consideramos crucial que la toma de decisión final sea realizada por un Comité multidisciplinar constituido por expertos de las distintas áreas de la evaluación comparativa: salud humana, medio ambiente, aspectos agronómicos, manejo de resistencia, efectos sobre usos menores, etc. y en el que formen parte, tanto los representantes de Comunidades Autónomas, de Asociaciones de Agricultores, de Sectores Productores, como, expertos evaluadores, Autoridades Competentes y Entidades científicas reconocidas.

LAS GUÍAS DE GESTIÓN INTEGRADA DE PLAGAS EN ESPAÑA

Carlos Romero Cuadrado

Consejero Técnico. Dirección General de Sanidad e Higiene Vegetal y Forestal. Ministerio de Agricultura, Pesca y Medio Ambiente

La Gestión Integrada de Plagas (GIP) y la Sanidad Vegetal

La obligación de la puesta en marcha de la Gestión Integrada de Plagas a nivel comunitario supone un paso adelante, así como una autentica revolución, en el manejo de la sanidad vegetal en la UE. Estas obligaciones fueron fijadas en el marco normativo comunitario, fundamentalmente en la Directiva 2009/128/CE del Parlamento Europeo y Consejo, y han sido transpuestas al ordenamiento jurídico nacional mediante el Real Decreto 1311/2012.

La Directiva 2009/128/CE tiene como objetivo reducir los riesgos y efectos del uso de plaguicidas en la salud humana y el medio ambiente, y el fomento de la gestión integrada de plagas y de planteamientos o técnicas alternativas, como las alternativas no químicas a los plaguicidas. El Real Decreto 1311/2012 hace suyas estas metas y regula las obligaciones de GIP en el primero de sus siete capítulos técnicos para la consecución del uso sostenible de los productos fitosanitarios. A tales efectos, el Real Decreto contempla la puesta en marcha del Plan de Acción Nacional, en el cual se debía establecer un cronograma de actuaciones, además de fijar objetivos cuantitativos, metas y medidas necesarias para garantizar el objetivo general.

Una de las principales medidas incluidas en el Plan de Acción Nacional es la elaboración de las guías de cultivo para la correcta implementación de la GIP, encomendando dicha misión a la Subdirección General de Sanidad e Higiene Vegetal y Forestal del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, dichas guías debían elaborarse en colaboración con los servicios competentes de las Comunidades Autónomas, coordinados a través del Comité Fitosanitario Nacional.

Consideraciones iniciales que se tuvieron en cuenta para iniciar la confección de las guías

Antes de iniciar el procedimiento de elaboración de las guías de GIP se hizo imprescindible dirimir dos aspectos que han condicionado el contenido de las mismas.

El primer aspecto consistió en determinar si el seguimiento de las guías debe o no ser obligatorio por parte de los agricultores. A la hora de abordar la transposición de la normativa comunitaria en España en relación con el uso sostenible de los productos fitosanitarios siempre se ha abogado por un enfoque gradual y flexible, esto implica que para la consecución de los objetivos planteados en la Directiva se han priorizado las medidas encaminadas a impulsar un cambio de mentalidad y de la forma de hacer las cosas, en lo que al manejo fitosanitario de las explotaciones agrícolas se refiere, mediante acciones de formación e información, frente a la puesta en marcha medidas férreas que establecieran obligaciones adicionales al sector agrícola. En este sentido las guías no iban a ser distintas y por ese motivo, desde el MAGRAMA se impulsó la elaboración de las guías como una herramienta que facilitase el cumplimiento de las obligaciones de GIP que se establecen en la normativa comunitaria. A modo de conclusión se podría decir que el seguimiento de las guías asegura el cumplimiento de las obligaciones establecidas en la Directiva, pero el seguimiento de la guía no es obligatorio.

El segundo aspecto a tener en cuenta en la fase inicial de elaboración de las guías era determinar quienes iban a ser los destinatarios de las mismas, en este sentido era muy importante definir los actores principales que intervienen en la puesta en marcha de la Gestión Integrada de Plagas en España, los cuales básicamente serían dos: los agricultores y los asesores. Una vez definidos los destinatarios el reto consistía en elaborar una guía que permitiera satisfacer las necesidades de ambos. Por un lado se hacía necesario elaborar documentación que permitiera conocer al agricultor, de manera práctica y sencilla, cómo proceder frente a una problemática fitosanitaria común, y atajar los posibles efectos perniciosos que de ella se derivasen. Debiéndose proporcionar al mismo tiempo información suficiente como para que los asesores y los agricultores interesados pudieran conocer los últimos avances técnicos en el ámbito del manejo fitosanitario, no solo en el marco de la lucha química sino también en el de las técnicas alternativas a los productos fitosanitarios. Por estos motivos se

elaboraron los cuadros en los que se resumen las estrategias en materia de Gestión Integrada de Plagas, en los que se incluiría la información de manera más práctica y resumida, y las fichas de plagas, enfermedades y malas hierbas (incluidas como anexos) destinadas a incluir información más extensa en relación con el manejo fitosanitario de cada cultivo para cada plaga, enfermedad o mala hierba.

Procedimiento de elaboración de las guías GIP

El procedimiento de elaboración de las guías de GIP fue consensuado en el seno del Comité Fitosanitario Nacional, en dicho Comité se acordó que para la elaboración de las guías se constituirían grupos de expertos *Ad hoc* por grupos de cultivos, dichos grupos estarían conformados por técnicos de reconocido prestigio en el ámbito de la sanidad vegetal, que serían designados por los órganos competentes de cada CCAA. Una vez elaborados los primeros borradores de cada guía, dichos borradores deberían someterse a un procedimiento de consulta pública, lo cual permitiría hacer partícipe al sector de la elaboración de las guías, los comentarios resultantes de la fase de audiencia serían estudiados en el seno de los grupos de expertos, fruto de lo cual se obtendrían la versión definitiva de cada guía, para su posterior aprobación por el Comité Fitosanitario Nacional como paso previo a la publicación en la Web del MAGRAMA (<http://www.magrama.gob.es/es/agricultura/temas/sanidad-vegetal/productos-fitosanitarios/uso-sostenible-de-productos-fitosanitarios/guias-gestion-plagas/>).

En el Comité también se decidió que se constituirían 9 grupos de expertos, dichos grupos son: Viñedo, Olivar, Frutales Cítricos y Subtropicales, Frutales no cítricos, Cultivos Herbáceos, Cultivos Industriales, Cultivos Hortícolas, Forestales y Usos No Agrarios.

La primera labor del grupo una vez constituido era definir el número de guías a elaborar en el seno del mismo y nombrar un coordinador para cada una de las guías, en el conjunto de todos los grupos se decidió la elaboración de 45 guías. Posteriormente se definieron los listados las plagas, enfermedades y malas hierbas a incluir en cada guía, como paso previo a la elaboración de los cuadros de estrategia de GIP y las fichas de cada una de las afecciones fitosanitarias incluidas en la guía. El trabajo de los grupos ha sido coordinado desde la Subdirección General de Sanidad e Higiene Vegetal y Forestal del MAGRAMA.

Estructura de las guías GIP

Teniendo en cuenta los condicionantes anteriormente indicados, se procedió a elaborar un índice/esquema que debía ser común para todas las guías, este índice fue posteriormente aprobado en el seno del Comité Fitosanitario Nacional.

Los primeros apartados de las guías los constituyen la introducción, las consideraciones generales y los principios generales de GIP, en el segundo apartado se incluyen todas aquellas consideraciones que deben tenerse en cuenta para poder implementar adecuadamente los principios generales GIP, los cuales vienen recopilados en el tercer apartado y en el anexo III de la Directiva.

El cuarto apartado de la guía lo constituyen las medidas para zonas específicas, como paso previo a la definición de estas medidas se procedió de identificar dichas zonas, para ello la Subdirección General de Medio Natural del MAGRAMA ha elaborado una cartografía en la que se delimitan las zonas específicas, en función de la biodiversidad presente en las mismas y de la sensibilidad de dicha biodiversidad a la aplicación de productos fitosanitarios, esta cartografía ha sido incluida como una capa dentro del visor SIGPAC (<http://sigpac.mapa.es/fega/visor/>), con la finalidad de que los agricultores puedan conocer si su explotación se encuentra o no enclavada en alguna de esas zonas. De manera adicional a la cartografía en este apartado se han incluido una batería de recomendaciones, las cuales deben ser tenidas en cuenta, en el caso de aplicar productos fitosanitarios en zonas consideradas como de alta sensibilidad al uso de estos productos o zonas de protección. Este apartado se completa con la metodología utilizada para la elaboración de la cartografía, incorporada en los anexos.

El quinto apartado de la guía lo constituyen los listados de plagas, enfermedades y malas hierbas que afectan al cultivo/s objeto de cada guía. Es importante tener en cuenta que estas guías tienen un carácter nacional y por lo tanto estos listados recogen todas las afecciones fitosanitarias presentes en España, por lo que se podría dar la circunstancia de que alguna de las afecciones listadas o no estuvieran presentes o tuvieran un comportamiento distinto en una región concreta, estos aspectos son tenidos en cuenta en las fichas elaboradas para cada plaga, enfermedad o mala hierba incluidas en los anexos.

El sexto apartado de la guía lo constituyen los cuadros de estrategia en materia de GIP, estos cuadros de estrategia podrían considerarse como el pilar fundamental de la guía, ya que en ellos se resumen las posibilidades de actuación frente a todas las afecciones fitosanitarias que pueden mermar la productividad de un cultivo. Estos cuadros han sido elaborados de acuerdo con las recomendaciones de los Organismos Internacionales en materia de GIP, de tal manera que en primer lugar deberían observarse las medidas establecidas en color verde en los cuadros, las cuales serían las medidas de monitoreo y seguimiento, las medidas preventivas y los umbrales de intervención. Posteriormente deberían seguirse las medidas alternativas al control químico (en amarillo) y en último lugar se incorporan los medios químicos (en rojo). Estos cuadros de estrategia se complementan con las fichas de los anexos, las cuales disponen de una mayor información acerca de cómo proceder contra una plaga, enfermedad o mala hierba, incluyéndose en las mismas referencias bibliográficas que también pueden ser consultadas. Al margen de la funcionalidad ya descrita de los cuadros de estrategia, al ser una recopilación de todas las posibilidades de actuación contra un organismo nocivo en cada cultivo, permite conocer cuáles son las combinaciones cultivo-plaga que se encuentran "más huérfanas" de alternativas de lucha, lo que a buen seguro contribuirá a racionalizar y priorizar los esfuerzos en el ámbito de la investigación (tanto pública como privada) en un futuro próximo.

Programa de trabajo

El total de guías planificadas por los grupos de expertos ha sido de 45 guías, lo que supone una ingente cantidad de trabajo, el cual debe ser acometido en un contexto de restricción presupuestaria por parte de todas las administraciones implicadas, motivos por los cuales desde el MAGRAMA, en su función de coordinación de los trabajos de los grupos de expertos, se decidió priorizar la elaboración de las guías de aquellos cultivos o grupos de cultivos que o bien por la superficie abarcada o por la producción nacional de los mismos tuvieran un mayor peso.

Se espera tener finalizadas en 2014 las guías de uvas de transformación, uva de mesa, olivar, fruta de pepita, fruta de hueso, cítricos y cereales, teniéndose planificada la publicación del resto a lo largo del año 2015.

Conclusiones

Las obligaciones en materia de GIP entraron en vigor el 1 de enero de 2014, desde la publicación de la Directiva y el Real Decreto las distintas administraciones competentes venimos trabajando contrarreloj en la puesta en marcha de este complejo paquete normativo, el actual contexto de restricciones presupuestarias ha impedido que podamos poner a disposición de los agricultores todas las guías de cultivo en el año 2014, sin embargo la correcta planificación del trabajo y la alta calidad del mismo a buen seguro permitirá satisfacer la demanda de los usuarios de las guías.

Son muchos los retos que deberán ser abordados en el futuro en el ámbito del uso sostenible de los productos fitosanitarios, a buen seguro estas guías, y todos los materiales que se deriven de las mismas, serán herramientas muy útiles que ayudarán a abordarlos con éxito, sin que ello suponga una merma en la competitividad y viabilidad de nuestras explotaciones agrícolas.

REDACCIÓN DE LA GUIA DE GESTIÓN INTEGRADA DE CÍTRICOS

José Manuel Llorens

*Doctor Ingeniero Agrónomo. Jefe de Sección de Sanidad y
Certificación Vegetal. Conselleria de Presidencia y Agricultura,
Pesca y Alimentación. Alicante*

Metodología.

La Guía de Gestión Integrada de Cítricos, ha sido redactada por un grupo de técnicos, una parte de los cuales formaron parte del extinto Grupo de Trabajo de Cítricos y Subtropicales, creado en 1975 y que funcionó perfectamente hasta 2010, año en que dejó de existir. Los miembros del desaparecido Grupo son Alfonso Lucas (Servicio de Sanidad Vegetal de Murcia), Ferrán García Marí (Catedrático de la UPV), Joan Porta (Servicios Territoriales de las Tierras del Ebro, Generalitat de Cataluña) y José Manuel Llorens (Servicio de Sanidad y Certificación Vegetal, Generalitat Valenciana). Han participado también Alejandro Tena, Antonio Vicent, Mariano Cambra y Cuca del Busto, del IVIA y Andreu Taberner del Servicio de Sanidad Vegetal DAR Generalitat de Cataluña.

De común acuerdo, con los redactores que formaron parte del Grupo de Trabajo de Cítricos y Subtropicales, se estableció una lista de plagas y enfermedades principales, sobre las que se debía trabajar, dejando una segunda lista de plagas secundarias, para desarrollar en posteriores revisiones.

Las plagas, enfermedades y malas hierbas a incluir fueron:

<p><u>ACAROS</u> ACARO DE LAS MARAVILLAS (<i>Aceria sheldoni</i>) ACARO ROJO (<i>Panonychus citri</i>) ARAÑA ROJA (<i>Tetranychus urticae</i>) ACARO ORIENTAL (<i>Eutetranychus orientalis</i>) <u>INSECTOS</u> <u>PULGONES:</u> <u>PULGÓN VERDE</u> (<i>Aphis spiraecola</i>). PULGON NEGRO (<i>Aphis gossypii</i>). COCHINILLAS: PIOJO ROJO DE CALIFORNIA (<i>Aonidiella aurantii</i>) PIOJO BLANCO (<i>Aspidiotus nerii</i>) SERPETA GRUESA (<i>Lepidosaphes beckii</i>) COTONET (<i>Planococcus citri</i>) COCHINILLA ACANALADA (<i>Icerya purchasi</i>) PSILAS: TRIOZA: (<i>Trioza erithraeae</i>) <u>MOSCAS BLANCAS:</u> MOSCA BLANCA ALGODONOSA (<i>Aleurothrixus floccosus</i>) LEPIDOPTEROS: MINADOR DE LAS HOJAS (<i>Phyllocnistis citrella</i>) POLILLA DE LIMONERO (<i>Prays citri</i>) DIPTEROS: MOSCA DE LA FRUTA (<i>Ceratitis capitata</i>)</p>	<p><u>TISANOPTEROS:</u> PEZOTRIPS (<i>Pezothrips kellyanus</i>) MOLUSCOS CARACOLES Y BABOSAS (<i>Theba pisana</i>) <u>ENFERMEDADES</u> <u>HONGOS</u> AGUADO (<i>Phytophthora</i> spp.) PODREDUMBRE DEL CUELLO Y GOMOSIS (<i>Phytophthora</i> spp.) ALTERNARIA (<i>Alternaria alternata</i>) <u>VIRUS</u> TRISTEZA. <u>MALAS HIERBAS:</u> Pinillos, Erigón, Zamarraga: <i>Conyza</i> spp L. Correhuela menor: <i>Convolvulus arvensis</i> L. Cola de caballo: <i>Equisetum arvense</i> L. Ballico, luello, margall: <i>Lolium rigidum</i> Gaudin. Herba caragolera: <i>Parietaria officinalis</i> L. Cañota, sorgo: <i>Sorghum halepense</i> (L.) Agret, vinagrillo, trébol de huerta: <i>Oxalis pest-caprae</i> L. Amaranto, bleado, blet: <i>Amaranthus blitoides</i> S. Watson, <i>A. hybridus</i> L., <i>A. retroflexus</i> L., <i>A. viridis</i> L. Carabaseta, miraguano: <i>Araujia sericifera</i> Brot. Juncia, junça, castañeta: <i>Cyperus rotundus</i> L. Verdolaga: <i>Portulaca oleracea</i> L. Gramíneas anuales. Dicotiledóneas anuales.</p>
--	---

La distribución de trabajos fue:

ALFONSO LUCAS: Ácaro de las maravillas, piojo blanco y polilla de limonero.

FERRAN GARCÍA MARI: Ácaro rojo, ácaro oriental, piojo rojo de California, minador de las hojas y pezotrips.

JOAN PORTA: Araña roja, serpeta gruesa y mosca de la fruta.

JOSE M LLORENS: Cotonet, cochinilla acanalada, trioza y mosca blanca algodonosa.

ALEJANDRO TENA: Pulgón verde, pulgón negro y caracoles.

ANTONIO VICENT: Aguado, podredumbre del cuello o gomosis y alternaria.

MARIANO CAMBRA: Tristeza.

ANDREU TAVERNER Y CUCA DEL BUSTO: Malas hierbas.

A continuación, se determinaron los puntos que se iban a tratar en cada plaga o enfermedad. Para ello, se tuvo en cuenta el borrador facilitado por el Coordinador del Ministerio, sobre "polilla del olivo".

Se tomó también como base, la Guía sobre Gestión Integrada de Plagas y Enfermedades de Cítricos, publicada en la página web del IVIA.

Para el cuadro de estrategia, sirvieron de referencia los cuadros establecidos en los diferentes reglamentos de Producción Integrada y el "Esquema por Agente Patógeno", facilitado por Angel Matín, Coordinador del Ministerio.

El borrador estuvo terminado en junio de 2013. Dicho borrador, se mostró al sector; la mayoría de correcciones aportadas, fueron apreciadas e incorporadas al borrador definitivo.

La Guía se publicó en la página web del Ministerio, a finales de octubre de 2014.

Bases

La Guía, tiene su base, en la Directiva 128/2009 y a su vez, en el Capítulo III del Real Decreto 1311/2012, de 14 de septiembre, por el que se establece el marco de actuación para conseguir un uso sostenible de los productos fitosanitarios.

La finalidad de la Guía, es servir de orientación a agricultores y asesores para lograr implantar los principios de gestión integrada de plagas en toda la producción agrícola nacional, uno de los requisitos, para todas las explotaciones agrícolas que desarrollen su actividad en España.

En el Plan de Acción Nacional para el Uso Sostenible de Productos Fitosanitarios, aprobado en Conferencia Sectorial de Agricultura y Desarrollo Rural en diciembre de 2012, concretamente en la medida 3.1, se prevé la elaboración de las guías de gestión integrada de plagas, durante el periodo de vigencia del Plan.

La Guía de Cítricos, está basada en las Normas de Producción Integrada de Cítricos, publicada en el BOE nº 137, Orden APA/1657/2004 de 31 de mayo, por el que se establece la norma técnica específica de identificación de la garantía nacional de producción integrada de cítricos.

Dichas Normas de Producción Integrada, fueron la irremediable consecuencia de la aparición de Normas de Producción Integrada de Cítricos en las diferentes Comunidades Autónomas productoras de cítricos.

La secuencia de aparición de dichas normas autonómicas fue:

Cataluña fue la primera Comunidad Autónoma en legislar sobre P.I. entre 1992/93, la Generalitat Valenciana en 1995/97; la Junta de Andalucía en 1995/96, El Gobierno de la Región de Murcia en 1998 y el Govern de les Illes Balears en 1998/2002.

Aunque en Cataluña se publicaron normas básicas con alguna antelación, las Normas de Cítricos tienen su origen, en una reunión extraordinaria que el Grupo de Trabajo de Cítricos y Subtropicales celebró en Antequera en junio de 1996, donde se redactó un borrador de Normas Técnicas para el cultivo de los cítricos en P.I., teniendo como base la Guía Técnica II de la O.I.L.B. A dicha reunión asistieron como invitados, técnicos de La Mayora, del IVIA

y del IFAPA, que aportaron sus conocimientos sobre cultivo, plantación, riego, abonado, aplicaciones herbicidas y postcosecha. Los apartados en los que los miembros del Grupo no eran expertos, se acordó remitirlos a especialistas para su redacción.

En dicha reunión, los técnicos redactaron las Normas Técnicas de Producción Integrada en Cítricos, en especial, las referentes a Metodología de Seguimiento de cada plaga o enfermedad, Umbral de intervención, otros métodos de control, culturales, biológicos, biotecnológicos y tratamientos químicos, detallando materias activas a utilizar.

En lo tocante a plagas y enfermedades y su control, se estableció una lista de materias activas permitidas, en base a la experiencia de cada uno de los miembros del Grupo. Los criterios de selección fueron subjetivos pero absolutamente honestos.

Los umbrales de intervención manejados, fueron los que los técnicos del Grupo de trabajo, aplicaban y discutían con los técnicos de las ATRIAS del sector, con los que mantenían reuniones frecuentes y periódicas.

El umbral económico de daño, entendido como el punto en que el daño deja de ser estético y pasa a ser cuantificado como pérdida, es una valoración objetiva, pero a su vez, variable, dependiendo de la variedad, la zona, el estado del cultivo, la climatología etc.

Había plagas, para las que no se disponía de umbrales.

Para otras, los umbrales, basados en la experiencia, se aplicaban desde bastantes años atrás. Es el caso de la captura de *Ceratitidis capitata* con mosqueros de fosfato biamónico, con un umbral establecido para determinar la realización de tratamientos aéreos en la Comunidad Valenciana desde finales de los años sesenta, en la que la zona citrícola, estaba dividida en polígonos y retículas y en cada una de ellas, había una o varias baterías de estos mosqueros. Los conteos periódicos y la media de capturas determinaban las decisiones de dichos tratamientos.

La mayoría de umbrales económicos de daño, han sido obtenidos por técnicos en investigaciones de campo y publicados en diferentes revistas especializadas. Un ejemplo, son los trabajos realizados por Alfonso Hermoso de Mendoza, para determinar el umbral económico de daño en el pulgón *Aphis gossypii*, sobre

mandarinos, confinados en jaulones, evaluando los brotes ocupados por colonias, incluidos en el interior de un aro de unas determinadas dimensiones y relacionando la ocupación con la pérdida de cosecha.

Junto al umbral económico de daño, hay que considerar el umbral de tratamiento, variable según el pesticida a aplicar, ya que depende del modo de actuación. Ejemplo de esto, son los trabajos realizados por Ramón Moreno y colaboradores en Málaga, para determinar el umbral de tratamiento para *Prays citri* con clorpirifos, determinando para un estado fenológico concreto, las curvas de no tratamiento, zona de indecisión y tratamiento.

En abril de 1999 el Grupo se volvió a reunir de manera extraordinaria en Silla (Valencia) para estudiar una nueva forma de valorar los productos fitosanitarios basándose en la publicación "Criterios de evaluación de Productos Fitosanitarios para su incorporación en Programas de Producción Integrada" de Leandro González, del Servicio de Sanidad Vegetal de Huelva.

Se evaluaron nuevamente todos los productos autorizados para cítricos por el Registro Oficial Central de Productos y Material Fitosanitario y se valoraron con arreglo a estos nuevos criterios objetivos.

Finalmente en abril de 2000, en Sevilla, de nuevo como reunión monográfica extraordinaria, se reunió el Grupo de Trabajo de Cítricos y Subtropicales, incorporando nuevos parámetros de evaluación especialmente medioambientales y a los productos admitidos se les aplicó una "plantilla" de la que se inferían posibles restricciones de uso. Este sistema se conoció coloquialmente como "semáforo".

Estas Normas, que en el ánimo de los técnicos que participaron en la redacción, debían servir para unificar criterios a nivel nacional, cuando los miembros participantes volvieron a sus Comunidades Autónomas y las expusieron a los cargos políticos que ejercían en ese momento, dieron un giro inesperado. Cada político en su ámbito de influencia, vio un instrumento de diferenciación y así se redactaron las diferentes normas, que manifestaban diferencias entre ellas y que firmaron dichos políticos en los diferentes boletines oficiales autonómicos, En algunos casos, los logotipos de identificación, mas parecían un instrumento diferenciador, casi

como una denominación de origen de la producción, que un anagrama uniforme de calidad.

A esto se unieron otras certificaciones como Global Gap, Natu-rane, etc.

Es por lo que el 20 de noviembre de 2002, el MAPA publicó el Real Decreto 1201/2002 que reguló la Producción Integrada de productos agrícolas y estableció las normas técnicas específicas para cada cultivo y como consecuencia, la Orden APA/1657/2004 de 31 de mayo sobre Producción Integrada en Cítricos.

Pero en la reunión de Antequera, no se improvisaron las normas redactadas. Como ya se ha dicho, se consensuó, lo que durante varios años estaban desarrollando los técnicos del Grupo de Trabajo, con los diversos técnicos contratados en ATRIAS, ADVs y Agrupaciones de Defensa Fitosanitaria en el cultivo de cítricos.

Dichos técnicos, se incorporaron al campo, merced a la Orden de 29 de julio de 1983 de creación de ATRIAS. Publicado por el MAPA el 5 de agosto, y que en el punto 3 dice: "Las nuevas actuaciones para la puesta a punto de las técnicas de lucha integrada se orientarán a estudiar la fenología del cultivo, biología de sus plagas y sus niveles de población críticos, así como, los métodos de tratamientos químicos, biológicos y culturales mas adecuados, teniendo en cuenta los sistemas y técnicas de cultivos locales".

Por esta Orden, se adjudicaba a las Agrupaciones de nueva creación, una dotación económica para contratar a un técnico dedicado específicamente a estas actividades.

La Orden de creación de ATRIAS, fue posible, como indica en su introducción por "La experiencia acumulada en los últimos años en la aplicación de técnicas de lucha integrada contra plagas de algodón realizada a través de Agrupaciones específicas de agricultores...."

Este avance de la lucha integrada en algodón, fue aplicado en Andalucía por D. Manuel Alvarado Cordobés, que recibió formación específica en USA y a su regreso lo aplicó con notable éxito en Andalucía, propiciado por D. Ignacio Caballero, Jefe del Servicio en Sevilla.

Pero en el fondo, los avances producidos en España, fueron consecuencia de los avances internacionales. La OILB, creada en 1973 y que estableció las bases del control biológico, de la Lucha Integrada y de la Producción Integrada. En el año 2000, publicó la "Guideline III para Cítricos". España, aportó las Normas Técnicas de Producción Integrada en Cítricos que ya estaban publicadas. Italia y Francia disponían de normas similares.

La OEPP, redactó protocolos de seguimiento de plagas.

La Unión Europea, publicó la Directiva 128/2009 de 20 de noviembre, que se incorporó a la legislación española por el Real Decreto 1311/2012 de 14 de septiembre.

BIBLIOGRAFIA.-

ANECOOP 2000. Reglamento Técnico General para la Producción Integrada NATURANE.

Boller E.F et al. 1998 Integrated Production in Europe: 20 years after the declaration of OVRONNAZ. IOBC/wprs Bulletin vol 21 (1).

Boller E.F. et al. 1999 Integrated Production. Principles and Technical Guidelines 2nd Ed. IOBC/wprs Bulletin vol 22 (4).

Código de Buenas Prácticas Agrícolas.2000. EUREP. EuroHendel-sinstitud e V. Colonia Alemania.

DRAF-SPV 2002. Lutte Biologique, Lutte Intégrée, Protection Biologique et Intégrée. Service Régional de la Protection des Végétaux. <http://draf;bretagne.agriculture.gour.fr>

Ferran P. 2003. Protection Intégrée des cultures: evolution du concept et de son application. <http://www.Inra.fr/ferpid19.htm>.

García-Marí, F., J. Avilla y E.F. Boller. 2011. Citrus Crops, 117-124. En: Baur, R., Wijnands, F. y Malavolta, C. (eds.): Integrated Production - Objectives, Principles and Technical Guidelines. IOBC-WPRS Bulletin. Special Issue. (ISBN - 978-92-9067-244-9).

Hermoso de Mendoza A. 2000. Determinación de los umbrales económicos de tratamiento contra "Aphis gossypii" (Hemiptera, Aphididae) y su parasitismo en clementinos. Boletín de Sanidad Vegetal. Plagas, ISSN 0213-6910, Vol. 26, Nº Extra 4, 2000 , págs. 701-708.

IVIA, Gestión Integrada de Plagas y Enfermedades de Cítricos. <http://gipcitricos.ivia.es/>

Lucas A. 2001. La Producción Integrada de Cítricos como alternativa al cultivo tradicional comparativa técnica, social y económica de ambos sistemas en la Región de Murcia. Levante Agrícola 3º trim. 282-288.

Lloréns J.M. 2002. La Producción Integrada en España. Situación actual de los Reglamentos de Producción Integrada en Cítricos. Levante Agrícola 2º Trim 148-158.

Llorens J. M. 2008. Evolución de la citricultura española en los últimos veinte años. Phytoma España nº 199, 70-76.

GUÍA DE GESTIÓN INTEGRADA DE PLAGAS: OLIVAR

Manuel José Ruiz Torres

*Responsable Departamento de Entomología
Laboratorio de Producción y Sanidad Vegetal de Jaén
Agencia de Gestión Agraria y Pesquera de Andalucía
Junta de Andalucía*

La gestión integrada de plagas y la guía del olivar.

La gestión integrada de plagas (GIP) es una nueva manera de abordar los problemas fitosanitarios de los cultivos, que se desarrolló en el Capítulo III del Real Decreto 1311/2012, de 14 de septiembre, por el que se establece el marco de actuación para conseguir un uso sostenible de los productos fitosanitarios.

En el artículo 3, se establece la siguiente definición de la GIP: *"el examen cuidadoso de todos los métodos de protección vegetal disponibles y posterior integración de medidas adecuadas para evitar el desarrollo de poblaciones de organismos nocivos y mantener el uso de productos fitosanitarios y otras formas de intervención en niveles que estén económica y ecológicamente justificados y que reduzcan o minimicen los riesgos para la salud humana y el medio ambiente. La gestión integrada de plagas pone énfasis en conseguir el desarrollo de cultivos sanos con la mínima alteración posible de los agroecosistemas y en la promoción de los mecanismos naturales de control de plagas."*

Además de esta larga definición, en el Anexo I de este Real Decreto se definen los principios generales que deben regir en la GIP. Son ocho puntos desarrollados, que pueden resumirse en las siguientes ideas:

- Importancia de las medidas de prevención.
- Los organismos nocivos deben ser objeto de seguimiento en el campo, de tal manera que la información que se genere sirva para decidir si se pone en marcha o no un determinado método de control.

- Debe priorizarse el empleo de métodos de control sostenibles biológicos, físicos u otros no químicos, siempre que sea posible.
- Buenas prácticas de empleo de fitosanitarios, para evitar usos excesivos, aparición de resistencias, etc.

Es importante tener presente que a través de la GIP no se pretende extinguir las poblaciones de organismos nocivos, sino mantenerlas en unos niveles justificados desde el punto de vista económico y ecológico.

En el artículo 15 del Real Decreto 1311/2012 también se recoge la realización de las Guías de gestión integrada de plagas, las cuales tienen como objeto servir de orientación, tanto para los asesores como para usuarios profesionales de los productos fitosanitarios, en la aplicación de la GIP en base a los principios de la misma, definidos en el Anexo I del Real Decreto.

Estas guías deben ser aprobadas por el Comité Fitosanitario Nacional y hacerse públicas por parte del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

Por tal motivo, el 21 de marzo de 2013 se crea en el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, el grupo de expertos del olivar, constituido por técnicos/as designados por las Comunidades Autónomas de Andalucía, Aragón, Castilla-La Mancha, Cataluña, Extremadura y el propio Ministerio, con el encargo específico de elaborar un borrador de la guía de gestión integrada de plagas del cultivo del olivo. Posteriormente a este grupo se añadieron técnicos/as de Islas Baleares, Comunidad Valenciana, La Rioja, Navarra y Madrid; en total, un equipo de 23 técnicos/as de diez Comunidades Autónomas y del Ministerio han colaborado en la realización de esta guía (Tabla 1).

La guía se ha elaborado con las aportaciones y aprobación de todos los que han colaborado en su realización. Es un documento que recoge las diferentes maneras de las Comunidades Autónomas de afrontar un problema fitosanitario. Es por tanto, un documento de mínimos que, como el resto de guías, está abierto a la incorporación de los avances y nuevos métodos de control fitosanitario.

Algunas características de la guía del olivar.

La guía tiene tres partes bien definidas: una primera en la que se describen los principios de la GIP y su forma de aplicación en el olivar. Esta parte ha sido redactada por los técnicos del Ministerio de Agricultura. La segunda parte es un conjunto de cuadros o tablas donde se sintetizan los modos de actuación frente a cada agente patógeno. Y por último, hay un conjunto de fichas donde se desarrolla la información para cada plaga o enfermedad, y es esta parte, la que ha estado a cargo de los integrantes del grupo de expertos mencionado.

Para valorar y controlar un agente patógeno se ha trabajado con el siguiente esquema general:

- a) Primero, conocer la presencia en el cultivo. Se definen métodos y épocas de muestreo y variables en las que hay que fijarse.
- b) Segundo, valorar si la presencia de esta plaga o enfermedad supera un umbral de decisión.
- c) Tercero, si es necesario realizar un control, se especifican aquellos que están a disposición del agricultor. Se han diferenciado los métodos culturales, biológicos, biotecnológicos y químicos. Por último, se señalan las medidas preventivas que existen, y que son de obligado cumplimiento, salvo que se indique lo contrario.

Con todo, ha quedado un documento básico sobre la fitosanidad del olivo, pero cuya aplicación va a suponer un gran reto para el sector, por una serie de circunstancias que más adelante se analizarán.

En realidad ha habido una serie de aspectos que han condicionado el resultado de la guía, y que parten de las siguientes cuestiones:

1. La no obligatoriedad del trabajo del asesor para parcelas de menos de 5 Has.

Al no ser obligatoria la figura del asesor para el cumplimiento de la GIP en las explotaciones pequeñas, es el propio agricultor el que debe llevar a cabo el esquema de la GIP (conocer, valorar,

decidir). A esto se suma que el olivar es uno de los grandes cultivos con menor grado de profesionalización, es decir, abundan los propietarios cuya actividad principal no es la agricultura, y además buena parte de los agricultores profesionales tienen una edad avanzada y no ha renovado su conocimiento sobre la fitosanidad del cultivo. Por lo tanto, a la hora de hacer la guía ha habido que tener en cuenta, no sólo a los asesores, sino también a los agricultores que no necesitan de los primeros. Esta circunstancia obligaba considerar dos niveles de desarrollo y explicación muy diferentes, circunstancia que ha condicionado de manera importante el resultado final.

2. ¿Dónde situar el nivel de decisión para adoptar medidas de control?

Puesto que uno de los objetivos fundamentales de la GIP es llegar a la sostenibilidad del uso de fitosanitarios, es decir, evitar su uso indiscriminado (aunque sean productos legales y/o registrados), es necesario regular su utilización en función del grado de ataque de la plaga o enfermedad considerada. Esta regulación podía hacerse con un criterio en "grano fino" o "grano grueso": acercarse más o menos al momento de tratamiento justo a partir del cual un agente patógeno produce un daño superior al costo del tratamiento. El primer extremo ("grano fino") hubiese supuesto una mayor inversión en monitorización e identificación de síntomas, y el segundo ("grano grueso") podía llegar a confundirse con un calendario de tratamientos, prohibido en las guías de GIP.

Por ello, se optó por seguir un criterio en la línea de la Producción Integrada, pero con un nivel menor de exigencia.

3. Falta de conocimiento científico-técnico de muchas plagas y enfermedades, algunas de consideración.

Esta es otra de las circunstancias que más han influido en el resultado final de la guía. Pese a ser el olivar un cultivo estratégico en España, existen muchas lagunas de conocimiento de la biología, ecología y patología de muchas plagas y enfermedades. La consecuencia es que en muchos casos no están determinados los umbrales de decisión ni hay procedimientos para evaluar la importancia de un agente patógeno.

4. Falta de métodos de control alternativos a los medios químicos.

La casi total predominancia de insecticidas químicos entre los métodos de control disponibles para el olivarero también condiciona el resultado final de la guía, porque uno de los principios de la GIP, el poder escoger los métodos culturales, biológicos y biotecnológicos antes que los químicos, no puede llevarse a cabo.

Teniendo presente estas circunstancias y con la aportación de todos los expertos autonómicos, se redactó un primer borrador que se dio a conocer al sector en febrero de 2014 para poder recoger alegaciones y sugerencias al texto. Se recogieron 62 alegaciones (Tabla 2) provenientes de la Asociación Empresarial para la Protección de las Plantas (AEPLA), de la International Biocontrol Manufacturers Association (IBMA), de la Asociación Española de Sanidad Vegetal (AESAVE) y de los Servicios de Sanidad Vegetal de Andalucía, Aragón, Cataluña, La Rioja y Navarra. La mayoría fueron recogidas e introducidas en el texto. Estamos por tanto ante una guía que cuenta con numerosas aportaciones de amplios sectores técnicos-científicos.

Novedades que introduce la GIP en el olivar.

La puesta en práctica de la Guía de Gestión Integrada de Plagas del Olivar trae como novedades principales las siguientes:

- Para tomar la decisión de hacer un tratamiento fitosanitario:
 - No puede basarse en un calendario de tratamientos, ni en la sospecha de daños hipotéticos.
 - En las plagas o enfermedades donde se indique, hay que hacer un seguimiento en el cultivo, observando la presencia de daños o síntomas.
 - En aquellas especies donde se indique, hay que hacer el tratamiento cuando se supere el umbral de decisión.
 - Cuando el objetivo del tratamiento sea preventivo, debe estar suficientemente justificado según los resultados del seguimiento en campo.

- Para cultivos de más de 5 Has es obligatoria la figura del asesor técnico, que autoriza los tratamientos.
 - Para cultivos de menos de 5 Has, no es obligatorio el asesor técnico, pero el agricultor debe cumplir con todos los preceptos de la GIP.
 - En todo momento se insiste en proteger la fauna auxiliar, y tenerla presente en la decisión de tratamiento.
 - Se han definido procedimientos de seguimiento en campo y umbrales de decisión (Tabla 3) para las plagas principales Polilla del olivo, (*Prays oleae*) y Mosca del olivo (*Bactrocera oleae*), las plagas secundarias (consideradas de importancia económica media) Barrenillo del olivo, (*Phloeotribus scarabaeoides*) y Cochinilla de la tizne, (*Saissetia oleae*), las plagas de importancia local o temporal Barrenillo negro, (*Hylesinus oleiperda*), Algodoncillo (*Euphyllura olivina*) y Arañuelo (*Liothrips oleae*) y el repilo (*Fusicladium oleagineum*) como única enfermedad.
- Sobre la utilización de los productos fitosanitarios:
- Preferencia de uso de aquellos que tengan menor impacto ambiental y sobre la salud humana y del ganado.
 - Obligación de llevar a cabo las buenas prácticas de aplicación:
 - revisión y calibrado de la maquinaria,
 - ajustar los volúmenes de caldo a los parámetros precisos,
 - gestión adecuada de envases y caldos sobrantes,
 - triple enjuagado de los envases,
 - condiciones ambientales adecuadas,
- Sobre la configuración del cultivo:
- Se recomienda establecer áreas no cultivadas, con vegetación natural (setos, márgenes, manchas de vegetación) para favorecer la fauna auxiliar.

- Con objeto de reducir la contaminación en cursos de agua, se recomienda establecer márgenes con cubierta vegetal a lo largo de los cursos de agua o canales.

Otros aspectos a tener en cuenta en la aplicación de la GIP en el olivar.

- Si el olivar es homogéneo, en cuanto a condiciones climáticas y características del suelo, cultivo, etc, los datos obtenidos en una "parcela de muestreo", serán válidos para una superficie de 300 Has.
- En la GIP no se han incluido las fisiopatías.
- En el apartado de métodos de control químico se hace referencia a todas las formulaciones del Registro de Productos Fitosanitarios, incluidas las de microorganismos.
- Es necesario dejar una banda de seguridad de 5 m respecto de las masas de agua superficial (ríos, arroyos, lagunas, embalses, etc) y de 50 m respecto de puntos de extracción de agua para el consumo humano.
- Alternar materias activas de diferentes familias químicas.
- Priorizar las medidas preventivas y/o culturales, seguidas por medidas de control en función de su grado de impacto. Las medidas de control químicas serían las últimas en utilizar, sólo cuando las restantes no han dado el resultado deseado.
- Cuando aparezcan daños producidos por agentes no descritos en la Guía, se ponen en conocimiento de los servicios de sanidad vegetal correspondientes, los cuales pueden proponer ampliaciones de registro de uso fitosanitario, si fuese necesario.

¿Cuál puede ser el impacto de esta Guía en el olivar?

Lo primero que hay que tener presente para analizar los diferentes impactos es que la GIP ha venido para quedarse. Tal y como está recogida en el Real Decreto 1311/2012, que a su vez transpone parte de la Directiva 2009/128/CE, no parece probable que se de una marcha atrás en este proceso de racionalización del uso de fitosanitarios.

El impacto positivo de la Guía viene de la mano de los propios principios de la GIP, los cuales tienen como objetivo la obtención de productos de calidad, con criterios de sostenibilidad ambiental y seguridad para el operador, así como una reducción de costes al racionalizar el empleo de métodos de control fitosanitario.

Sin embargo, nadie duda que la puesta en práctica de la GIP y por lo tanto, de la propia Guía, supone un reto muy importante, y de entrada genera rechazo por parte de buena parte del sector. Creo que esto puede estar motivado por los siguientes puntos:

- La Guía puede haber quedado demasiado técnica para gran cantidad de olivereros que, o no son agricultores profesionales, o siéndolo, no han actualizado su conocimiento de la profesión. Para superar esta dificultad es necesario que las Administraciones y el sector potencien iniciativas de formación del oliverero en el ámbito de la sanidad vegetal.
- La Guía introduce una estrategia para abordar los problemas fitosanitarios completamente nueva para la mayoría de los productores. Esta estrategia se opone a la práctica habitual de tratar según calendario de tratamientos o cuando se percibe la presencia de una plaga, y obliga a hacer una valoración de la situación fitosanitaria y decidir el tratamiento si se superan unos umbrales. Esto genera un rechazo porque se desconfía de que permitir la existencia de niveles de población o de daños por debajo de determinado nivel, no acabe produciendo daños, que podían haberse evitado con el "sistema anterior". Este problema debe abordarse también desde las Administraciones y organizaciones del sector con iniciativas pedagógicas.
- La Guía prioriza el empleo de técnicas y métodos de control con los que el oliverero no se encuentra familiarizado, como pueden ser los métodos biológicos y biotecnológicos, por lo que de entrada hay escepticismo ante la eficacia de estas técnicas.

El "problema" de los umbrales.

La necesidad de utilizar umbrales para tomar decisiones sobre el empleo de métodos de control es una de las aportaciones más relevantes de la Guía, muy positiva a nuestro juicio porque,

- Obliga a tener que conocer la situación real de la plaga o enfermedad.
- Elimina la arbitrariedad en la toma de decisiones.
- Ayuda a racionalizar el uso de fitosanitarios, que así se hace sólo en caso de necesidad.

Sin embargo, reconociendo esta importancia, han sido quizás el asunto más problemático en la redacción de la Guía, y con esta ya terminada, son el punto donde se produce más desencuentro con los olivareros.

La primera cuestión ha partido de la escasa información técnico-científica de las plagas y enfermedades. De las veinticinco especies consideradas, sólo se han podido definir umbrales para ocho de ellas (Tabla 3). Si bien es cierto que las más importantes tienen estos umbrales de decisión, hay plagas y enfermedades de cierta relevancia para la cual no se ha podido determinar un umbral de decisión, y esto lleva a que no ha podido definirse un modo de valorar su importancia en campo. Este es el primer déficit en esta materia.

Otro problema ha sido escoger el tipo de umbral más adecuado. Los umbrales son empíricos, muchos procedentes de los Reglamentos de Producción Integrada, y los servicios técnicos de cada Comunidad tienen sus propias recomendaciones. Por definición, un umbral define un momento a partir del cual se recomienda utilizar un método de control. Pues bien, la diferencia entre algunas comunidades autónomas ha estado en cómo se llegaba a ese momento. Al final, en casos como el de la mosca del olivo, se ha optado en integrar todas las propuestas, de tal manera que no se rompa el procedimiento al que estaban familiarizados los agricultores de cada comunidad autónoma.

Otro problema que se ha producido, y que no se ha solucionado satisfactoriamente, es que algunos umbrales han quedado un poco complejos para el agricultor. Este es el caso de los de la polilla del olivo o prais, en los que hay que analizar larvas o huevos, y esto no está al alcance del olivarero medio. El motivo es doble: por un lado no había otros umbrales usados por las comunidades autónomas y por otro, puesto que los métodos de control más utilizados, los tratamientos fitosanitarios, son esencialmente larvicidas, el momento que define el umbral es el relativo a la larva.

Por último, una cuestión no menos problemática de los umbrales es el rechazo del que son objeto por parte de los agricultores, en primer lugar por la complejidad de algunos de ellos, después porque aún siendo sencillos algunos, obligan a un trabajo de prospección en campo al que no se está acostumbrado, y para finalizar, porque el olivarero percibe que pierde su capacidad de decisión.

El reto de la gestión integrada de plagas.

Como conclusión, la Guía de la Gestión Integrada de Plagas del Olivar plantea un reto formidable en un cultivo dominado por la excesiva parcelación, la falta de profesionalización y una dominancia en el empleo del calendario de tratamientos. Creemos que va a dar lugar a una real transformación del cultivo, pero antes deberán superarse importantes obstáculos:

- La falta de motivación y de conocimiento de aspectos fitosanitarios por parte del agricultor.
- El fuerte peso que tiene la costumbre de tratar según un calendario y unos criterios subjetivos.
- La complejidad de algunos umbrales.
- La falta de umbrales para plagas y enfermedades de cierta relevancia.

Para superar estos problemas será necesario un esfuerzo coordinado entre las Administraciones autonómicas y las organizaciones agrarias para llevar a cabo amplios programas de información y formación de los agricultores, y un esfuerzo igualmente coordinado con los equipos de investigación del CSIC, de las Universidades y de los centros de investigación de las Comunidades Autónomas, para poder completar el conocimiento que falta sobre el manejo de muchas plagas y enfermedades.

ORGANISMO	
COORDINADORES	
Ángel Martín Gil	Mº Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente
Manuel José Ruiz Torres	Junta de Andalucía
COLABORADORES	
Alicia López Leal	Mº Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente
Andreu Juan Serra	Govern de les Illes Balears
Andreu Taberner Palou	Generalitat de Catalunya
Carlos Romero Cuadrado	Mº Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente
Cristina Gil-Albarellos Marcos	Gobierno de La Rioja
Diego Olmo García	Govern de les Illes Balears
Ignacio Boix Mesado	Generalitat Valenciana
Jaime Crespo Alarcón	Gobierno de Aragón
Joan Porta Ferrer	Generalitat de Catalunya
Jordi Mateu Pozuelo	Generalitat de Catalunya

ORGANISMO	
Josep M^a Llenes Espigares	Servicio de Sanidad Vegetal Generalitat de Catalunya
Juan A. Lezaun San Martin	Instituto Navarro de Tecnologías e Infraestructuras agroalimentarias Comunidad Foral de Navarra
Juan de Dios del Pozo Quintanilla	Servicio de Sanidad Vegetal Junta de Extremadura
Juan Manuel Bernat Feliu	Servicio de Sanidad Vegetal Generalitat Valenciana
M^a Isabel Deval del Toro	Servicio de Sanidad Vegetal Generalitat Valenciana
Manuel Rodríguez Pérez	Estación Regional de Avisos Agrícolas Junta de Comunidades de Castilla- La Mancha
María Jesús Arévalo	SG Sanidad e Higiene Vegetal y Forestal M ^o Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente
Mariano Bueno Parra	Servicio de Sanidad Vegetal Junta de Extremadura
Pilar Gándara Carretero	Servicio Periférico de Agricultura de Ciudad Real Junta de Comunidades de Castilla- La Mancha
Ricardo Gómez Calmaestra	SG de Medio Natural M ^o Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente
Sonia Villalva Quintana	Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio Comunidad de Madrid

Tabla 1. Personas que han colaborado en la realización de la guía de la gestión integrada de plagas del olivar.

	Nº de alegaciones presentadas
<i>Asociación Empresarial para la Protección de las Plantas (AEPLA)</i>	14
<i>International Biocontrol Manufacturers Association (IBMA)</i>	7
<i>Asociación Española de Sanidad Vegetal (AESAVE)</i>	23
<i>Junta de Andalucía</i>	14
<i>Gobierno de Aragón, Generalitat de Catalunya, Gobierno de La Rioja, Gobierno de Navarra</i>	4
TOTAL	62

Tabla 2. Número de alegaciones presentadas a la guía de gestión integrada de plagas del olivar.

Nombre común	Nombre científico	Umbral de decisión
PLAGAS		
Polilla del olivo, Prays, Punxó	Prays oleae	SI
Mosca del olivo	Bactrocera oleae	SI
Barrenillo del olivo, barrenillo de l'olivera	Phloeotribus scarabaeoides	SI
Cochinilla de la tizne	Saissetia oleae	SI
Abichado, euzofera, piral	Euzophera pinguis	NO
Escarabajuelo picado, morrut	Othiorhynchus cribricollis	NO
Glifodes, polilla del jazmín, palo-meta	Palpita vitrealis	NO
Acariosis	Aceria oleae, mayoritariamente.	NO
Barrenillo negro, barrenillo negro	Hylesinus oleiperda	SI
Cigarra	Cicada barbara	NO
Gusanos blancos	Melolontha papposa, Ceramida spp	NO
Zeuzera, taladro amarillo	Zeuzera pyrina	NO
Conchita violeta, parlatoria	Parlatoria oleae	NO
Algodoncillo	Euphyllura olivina	SI
Mosquito de la corteza	Resseliella oleisuga	NO

Arañuelo	<i>Liothrips oleae</i>	SI
Serpeta	<i>Lepidosaphes ulmi</i>	NO
ENFERMEDADES		NO
Repilo	<i>Fusicladium oleagineum</i>	SI
Emplomado, repilo plomizo	<i>Pseudocercospora cladosporioides</i>	NO
Verticilosis	<i>Verticillium dahliae</i>	NO
Escudete	<i>Botryosphaeria dothidea</i>	NO
Lepra	<i>Phlyctema vagabunda</i>	NO
Tuberculosis	<i>Pseudomonas savastanoi pv savastanoi</i>	NO
Negrilla	<i>Capnodium sp., Limacinula sp., Aurea-basidium sp.</i>	NO
Antracnosis, aceituna jabonosa	<i>Colletotrichum spp.</i>	NO

Tabla 3. Listado de plagas y enfermedades consideradas en la guía de gestión integrada del olivar.

GUIA DE LA GESTION INTEGRADA DE PLAGAS: PARQUES Y JARDINES

Jordi Giné Ribó

Jefe del Servicio de Sanidad Vegetal. Generalitat de Catalunya

Amelia García Roig

*Ingeniero Técnico Agrícola. Servicio de Sanidad Vegetal.
Generalitat de Catalunya*

Introducción

La Directiva 2009/128/CE, que establece el marco de la actuación comunitaria para conseguir un uso sostenible de los plaguicidas, indica en su Artículo 12 **“Reducción del uso de plaguicidas o de sus riesgos en zonas específicas”** lo siguiente:

*“Los Estados miembros, teniendo debidamente en cuenta los requisitos necesarios de higiene y salud pública y la biodiversidad, o los resultados de las evaluaciones de riesgo pertinentes, velarán por que se **minimice o prohíba el uso de plaguicidas en algunas zonas específicas**. Se adoptarán medidas adecuadas de gestión de riesgo y se concederá prioridad al uso de productos fitosanitarios de bajo riesgo con arreglo a lo definido en el Reglamento (CE) 1107/2009 y a las medidas de control biológico. Dichas zonas específicas serán:*

- a) los espacios utilizados por el público en general o por grupos vulnerables, con arreglo a lo definido en el artículo 3 del Reglamento (CE) nº 1107/2009, como los parques y jardines públicos, campos de deportes y áreas de recreo, áreas escolares y de juego infantil, así como en las inmediaciones de centros de asistencia sanitaria”



Esta misma directiva establece, en su artículo 14 "**Gestión Integrada de Plagas**", lo siguiente:

*"Los Estados miembros establecerán incentivos adecuados para animar a los usuarios profesionales a aplicar voluntariamente las **orientaciones específicas por cultivos o sectores para la gestión integrada de plagas**. Las autoridades públicas y las organizaciones que representan a usuarios profesionales particulares podrán elaborar dichas orientaciones".*

Con el fin de elaborar estas orientaciones o Guías, grupos de expertos, coordinados por el MAGRAMA han elaborado ya guías de gestión integrada de plagas de diversos cultivos (uva de transformación, uva de mesa, olivar, frutales de hueso, frutales de pepita...) y otras están en elaboración como es el caso de la **Guía de la gestión integrada de plagas en parques y jardines**.



Elaboración de la Guía GIP de parques y jardines

La Guía GIP de parques y jardines inicio su andadura con una reunión de expertos fitosanitarios de usos no agrarios de las diferentes Comunidades Autónomas en la sede del MAGRAMA en Madrid el 29 de abril de 2013. Asistieron a la reunión (de manera presencial o videoconferencia):

- Andalucía: Rafael Sánchez
- Aragón: Nieves Ibarra
- Asturias: Máximo Braña
- Baleares: Luís Núñez
- Canarias: Antonio González y Carlos Samarín
- Cantabria: José Alberto Redondo
- Castilla la Mancha: Ángel Aurelio y Jorge Prieto
- Castilla León: Jesús Crespo y Ana Belén Martín
- Cataluña: Trini Plaza
- Comunidad Valenciana: José Manuel Llorens
- Extremadura: Carlos Zugasti
- Galicia: Ramón Lamelo
- Murcia: Francisco Fuentes
- País Vasco: Ane Miren Aguirrezabal y Fernando Diez
- MAGRAMA: Ángel Martín, Ana Vargas, Beatriz Lallana, M. Jesús Arévalo

En esta reunión se acordó iniciar la elaboración de la Guía GIP de parques y jardines y la de viveros, y dejar para un futuro las de redes de servicios y campos de deportes.

El grupo decidió no realizar recomendaciones específicas de sustancias activas ni de productos fitosanitarios, si bien en el caso que se estime oportuno se realizarán recomendaciones de carácter general en cuanto a las características de los tratamientos a realizar.

También se acordó abordar la elaboración de la Guía a partir de un análisis por estratos (árboles, arbustos y estrato herbáceo) y un análisis centrado en grupo de patógenos en lugar de un enfoque individual de plagas y enfermedades.

Designación de coordinadores

El grupo propuso como coordinador de la Guía de Parques y Jardines al Servicio de Sanidad Vegetal de la Generalitat de Catalunya y de la Guía de Viveros a la Comunidad de Madrid.

Independientemente de la Guía GIP de Parques y Jardines y la Guía GIP de viveros, se está elaborando la Guía de la gestión integrada en campos de deporte y se prevé en un futuro otras guías para el resto de los ámbitos distintos de la producción primaria agrícola.

Consideraciones específicas en el control de plagas en parques y jardines

La Directiva 2009/128/CE, que establece el marco comunitario para conseguir un uso sostenible de los productos fitosanitarios, indica en su artículo 12 que los Estados miembros, teniendo debidamente en cuenta los requisitos necesarios de higiene y salud pública y la biodiversidad, o los resultados de las evaluaciones de riesgo pertinentes, **velarán por que se minimice o prohíba el uso de plaguicidas en algunas zonas específicas.**



Esta directiva también indica que los espacios utilizados por el público en general o por grupos vulnerables, como los **parques y jardines públicos**, campos de deportes y áreas de recreo, áreas escolares y de juego infantil, así como en las inmediaciones de centros de asistencia, **se consideran zonas específicas**, donde se adoptarán:

- medidas adecuadas de gestión de riesgo y
- se concederá prioridad al uso de productos fitosanitarios de bajo riesgo



El Real Decreto 1311/2012, que crea el marco para conseguir el uso sostenible de los productos fitosanitarios y que transpone la citada directiva al ordenamiento jurídico español, contempla en su CAPÍTULO XI. "**Disposiciones específicas para el uso de los productos fitosanitarios en ámbitos distintos de la producción agraria**".

Su artículo 46 establece los siguientes ámbitos distintos de la producción primaria agraria profesional:

- a) **Espacios utilizados por el público en general**, comprendidos las áreas verdes y de recreo, con vegetación ornamental o para sombra, dedicadas al ocio, esparcimiento o práctica de deportes, diferenciando entre:

1º Parques abiertos, que comprenden los parques y jardines de uso público al aire libre, incluidas las zonas ajardinadas de recintos de acampada (camping) y demás recintos para esparcimiento, así como el arbolado viario y otras alineaciones de vegetación en el medio urbano

2º Jardines confinados, tanto se trate de invernaderos como de espacios ocupados por plantas ornamentales en los centros de trabajo, de estudio o comerciales.

b) **Campos de deporte:** Espacios destinados a la práctica de deportes por personas provistas de indumentaria y calzado apropiados, diferenciados entre abiertos y confinados, conforme a lo especificado en a).

c) **Espacios utilizados por grupos vulnerables:** Los jardines existentes en los recintos o en las inmediaciones de colegios y guarderías infantiles, campos de juegos infantiles y centros de asistencia sanitaria, incluidas las residencias para ancianos.

d) **Espacios de uso privado:** Espacios verdes o con algún tipo de vegetación en viviendas o anejos a ellas, o a otras edificaciones o áreas que sean exclusivamente de acceso privado o vecinal, diferenciando entre:

1º Jardines domésticos de exterior: espacios verdes de dominio privado, anejos a las viviendas.

2º Jardinería doméstica de interior: incluye las plantas de interior y las cultivadas en balcones, terrazas o azoteas.

3º Huertos familiares: áreas de extensión en las que se cultiva un pequeño número de diferentes hortalizas o frutos para aprovechamiento familiar o vecinal, tanto estén en el recinto de un jardín doméstico como fuera del mismo.

e) **Redes de servicios:** áreas no urbanas, comprendidos los ferrocarriles y demás redes viarias, las de conducción de aguas de riego o de avenamiento, de tendidos eléctricos, cortafuegos u otras, de dominio público o privado, cuya característica es consistir en espacios lineales o redes de es-

pacios lineales, particularmente para mantener controlada la vegetación espontánea.

- f) **Zonas industriales:** áreas de acceso restringido, de dominio público o privado, tales como centrales eléctricas, instalaciones industriales u otras en las que, principalmente, se requiere mantener el terreno sin vegetación.

Los campos de multiplicación y los centros de recepción también son considerados ámbitos distintos de la producción primaria agraria profesional.

Restricciones específicas en los ámbitos no agrarios

En los ámbitos no agrarios **quedan prohibidos**, con carácter general:

- Los tratamientos mediante aeronaves.
- Los tratamientos con productos fitosanitarios preparados en forma de polvo mediante técnicas de aplicación por espolvoreo con asistencia neumática.
- La utilización de productos fitosanitarios, bajo condiciones distintas a las establecidas en la autorización de cada producto fitosanitario

- Se prohíbe a los **usuarios no profesionales** la utilización de productos fitosanitarios, salvo en los espacios de uso privado con productos de uso no profesional.

- La aplicación de productos fitosanitarios sólo puede ser realizada por **usuarios profesionales** con el asesoramiento previo sobre la gestión integrada de plagas y la suscripción de un contrato entre el interesado y el usuario profesional o empresa que realice el tratamiento.

- El **asesoramiento** sobre la gestión integrada de plagas se realizará a petición del usuario profesional o empresa que, en su caso, tenga que hacer el tratamiento, y debe quedar reflejado en detalle en el "documento de asesoramiento", firmado por el asesor que lo realice.

- **El usuario profesional o empresa contratada, deberá:**

- Redactar el plan de trabajo para la realización del tratamiento, de conformidad con el documento de asesoramiento
- Pedir autorización a la Administración local (excepto centros de recepción y viveros)

- **La Administración competente**, debe informar a los vecinos del interesado o interesados, directamente o a través de la empresa de tratamientos que haya de realizar la aplicación, el lugar y fecha de realización del tratamiento

- **En los espacios utilizados por el público en general**, el responsable de la aplicación debe:

- Adoptar medidas para evitar que se produzca el acceso de terceros, tanto durante la ejecución de los tratamientos como durante el periodo de tiempo siguiente que se haya determinado necesario para cada caso.
- Realizar los tratamientos en horarios en los que la presencia de terceros sea improbable, salvo que se trate de jardines cerrados o que sea posible establecer una barrera señalizada que advierta al público de la prohibición del acceso al área comprendida dentro del perímetro señalizado.

- **En los espacios utilizados por grupos vulnerables**, se requiere el conocimiento previo del director del centro afectado

- **En los espacios de uso privado** se tendrán cuenta las condiciones y requisitos especificados en el contrato de tratamiento y en el plan de trabajo, particularmente en lo que incumbe al interesado.



La **autorización de productos fitosanitarios** en parques y jardines se ha reducidorecientemente debido básicamente a:

- Anexo VIII del RD 1311/2012: Requisitos básicos de los productos fitosanitarios utilizables en los ámbitos descritos en las letras a), b), c) y d) del artículo 46. Resaltar la frase de riesgo "Posibilidad de sensibilización en contacto con la piel" (R43) que está provocando la retirada de autorización de diversos productos en el ámbito de parques y jardines, algunos de ellos de origen biológico.
- Reglamento UE 485/2013 que modifica el Reglamento UE 540/2011 relativo a las condiciones de aprobación de los productos neocotinoides para evitar daños a las abejas. Destacar que para el tratamiento de palmeras, el tiametoxam y elimidacloprid. solo se pueden aplicar si se retiran las inflorescencias o inyección al tronco.

Cuadro de estrategia de gestión integrada de plagas

En la elaboración de la primera propuesta del Cuadro de Estrategias GIP en parques y jardines remitida al MAGRAMA han participado los siguientes técnicos:

- Joaquim Camps: Asociación de Empresas con Productos para el Cuidado de Parques y Jardines - APJ
- Amelia García: Servei de Sanitat Vegetal. Generalitat de Catalunya
- Salvador García: Associació de Professionals dels Espais Verds de Catalunya - APEVC
- Carme Lacambra: Asociación Española de Parques y Jardines Públicos - AEPJP
- M. Pau Navarro: Parques y Jardines de Barcelona
- Raul Nehring: Asociación de Empresas con Productos para el Cuidado de Parques y Jardines - APJ
- Josep M. Poch: Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Agrícolas de Catalunya
- Mariano Rojo: Subdirección General de Bosques. Generalitat de Catalunya
- Jordi Tena: Ayuntamiento de Hospitalet de Llobregat
- Josep M. Vives: Institució Catalana d'Estudis Agraris- ICEA



El **cuadro de estrategias** contempla 3 estratos:

1. Arboles
 - Coníferas
 - Frondosas
2. Arbustos y plantas herbáceas
3. Céspedes

Para cada especie, el cuadro incluye las plagas o grupos de plagas más relevantes, indicando su nombre vulgar y nombre científico. Para cada una de ellas el cuadro incluye:

- Seguimiento y estimación del riesgo
- Medidas de prevención
- Umbral de intervención
- Medidas de control
 - Auxiliares
 - Medios biológicos
 - Medios biotecnológicos
 - Medios culturales
 - Medios físicos
 - Medios químicos (indicaciones/restricciones)

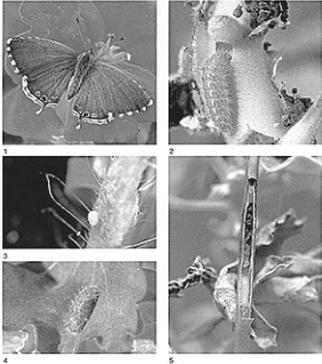
Plagas Principales			Medidas de control ³									
Arboles	Nombre común	Nombre científico	Seguimiento y estimación del riesgo ⁴	Medidas de prevención	Umbral de Intervención ⁵	Medidas de control ⁶ Auxiliares	Medios biológicos	Medios biotecnológicos	Medios culturales ⁷	Medios físicos	Medios químicos	
										Formulaciones con productos autorizados (y las jardinería doméstica en envase mayores de 1	Indicaciones/restricciones ⁸	
CONIFERAS	Defoliadores											
	(Cedrus spp)	T haumetopoea ptyocampa	Monitoreo por feromonas, observación visual de puestas, ataques incipientes según localización	Trampeo masivo y caja nido	Sin umbral	Numerosos depredadores y parásitos. El hongo C ordiceps militaris	Bacillus thuringiensis kurstaki, Bt aizaw ai	Feromonas (como medida complementaria, en superficies grandes y con baja densidad de plaga)	Destrucción mecánica e inmersión de bolsones	Destrucción de bolsones, bandas, trampas para la captura de las orugas	Tratamientos general a la copa del árbol con Bt, resto de productos dirigidos a los bolsones	
	Chupadores											
	Pulgones	C edrobium laportei C inara ceuri	Control visual de presencia de melazas	No regar ni utilizar fertilizantes nitrogenados	Nivel 1 o 2	Insectos depredadores (coleópteros, neuropteros) y parasitoides (himenópteros)				Utilización de jabones		
	Cochinilla	Nuculas pis regnieri	Control visual de su presencia	No regar ni utilizar fertilizantes nitrogenados	Sin umbral	Ectoparasitoide						
	Hongos											
	Negrilla		C aprodium s p., C lados porium s p., Artemariella s p., Alternaria s p., T orula s p., Aureobas idium s p.								Utilización de jabones, agua a presión	

En el cuadro de estrategias en céspedes incluye también el control de adventicias en pre siembra o plantación y con el césped establecido.

Fichas de plagas

La Guía contendrá las fichas de las plagas y enfermedades más comunes en parques y jardines, así como aquellas de cuarentena que deben ser objeto de una vigilancia especial.

29 El barrinador del gerani
Cacyreus marshalli Butler.



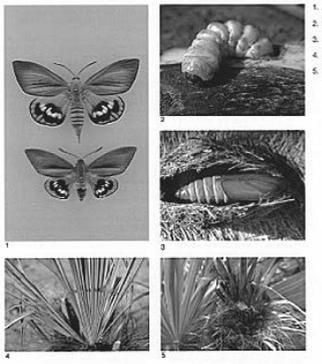
1. Adult
2. Eggs
3. Ova
4. Grasshopper
5. Damage

G	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
			*	*	*	*	*	*	*	*	*
			o	o	o	o	o	o	o	o	o

Adults +
Ova o
Larves -
Grasshoppers -

Generalitat de Catalunya
Departament d'Agricultura, Ramaderia i Pesca
Servei de Sanitat dels Vegetals

50 L'eruga barrinadora de les palmeres
Paysandisia archon (Burmeister, 1880).



1. Adult: femella i mascle
2. Larva: gaster estada
3. Pupa a l'interior del capot
4. Síntomes d'atac en l'arbre
5. Palmera molt afectada

G	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
					*	*	*	*	*	*	*
					o	o	o	o	o	o	o

Adults +
Ova o
Larves cicle anual -
Larves cicle biennal -
Capotes per anar -

Generalitat de Catalunya
Departament d'Agricultura, Ramaderia i Pesca
Servei de Sanitat Vegetal

El Servicio de Sanidad Vegetal de la Generalitat de Catalunya dispone en su página web www.gencat.cat/agricultura de diversas fichas de plagas que pueden causar daños a parques y jardines y que, una vez traducidas, se incluirán en el capítulo correspondiente de la Guía. También se incluirán fichas de plagas elaboradas por otras Comunidades Autónomas.

Finalmente indicar que se está avanzando para poder publicar esta Guía GIP de parques y jardines durante el presente año 2015.

GUÍA DE CULTIVO DE FRUTALES DE HUESO: UN INSTRUMENTO PARA EL DESARROLLO DE LA GESTIÓN INTEGRADA DE PLAGAS

Jesús Ignacio de la Cruz Blanco

Director Programas P. Integrada, Diagnósticos y Avisos Agrícolas. Consejería de Agricultura, Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Energía. Gobierno de Extremadura.

Introducción

De acuerdo con el R.D 1311/2012, que traspone la Directiva de Uso Sostenible de Plaguicidas, la gestión integrada de plagas (GIP) viene siendo obligatoria para todos los usuarios profesionales en el ámbito agrario desde el pasado 1 de enero de 2014.

Se considera que ya cumplen con la GIP todos aquellos agricultores integrados en ATRIAS, producción integrada, agricultura ecológica o aquellos que su producción esté certificada por las normas Global-Gap o similares.

Esto implica que los agricultores, dependiendo del cultivo y la superficie de su explotación están obligados a contratar un asesoramiento técnico fitosanitario, realizado por técnico competente.

En el caso de frutales, las explotaciones de frutales de hueso menores de 2 ha. se consideran de bajo riesgo no siendo en ellas obligatorio el asesoramiento

El objetivo de las guías de cultivo es que en las explotaciones exentas de asesoramiento, los fruticultores deberán seguir las indicaciones y recomendaciones de las mismas.

Las guías se irán publicando en formato digital por el MAGRAMA en colaboración con las CCAA.

Importancia del sector de frutales de hueso

La fruticultura es uno de los sectores de mayor importancia económica y social, así como más dinámicos y competitivos de la agricultura española.

Una gran parte de nuestra producción frutícola se dirige a mercados de alta calidad y exigencias como es el de la exportación a los países europeos.

En los últimos años, como consecuencia de la imposibilidad de absorber estos el alto potencial productivo de nuestras plantaciones, se están incrementando las exportaciones a largos destinos en otros continentes (Asia, América del Sur, África), con los problemas de un largo periodo de transporte y exigencias fitosanitarias que ello conlleva.

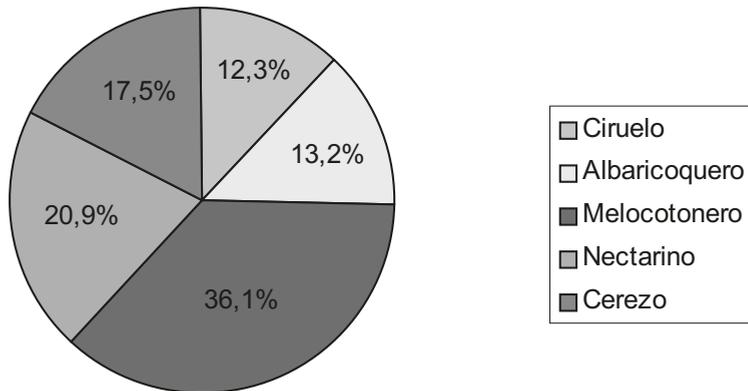
Tradicionalmente, y desde un punto de vista agronómico, las especies consideradas dentro de los frutales de hueso en España son todas del género *Prunus*: albaricoquero (*P. armeniaca* L), cerezo (*P. avium* L), ciruelo con dos especies, ciruelo japonés (*P. salicina* L) y ciruelo europeo (*P. domestica* L); melocotonero (*P. persica vulgaris* (L) Batsch) y nectarino (*P. persica leavis* (L) Batsch). De las anteriores especies, el ciruelo europeo y japonés por un lado, así como el melocotonero y el nectarino por otro, se consideran una especie, ya que a efectos de plagas y enfermedades suelen tener una problemática similar, razón por la cual el control fitosanitario y el registro de productos está referido a ellas de manera conjunta, exceptuando las diferencias que puedan existir entre las mismas debido a la mayor o menor sensibilidad a patógenos o parásitos, fitotoxicidad, etc.

La superficie total en España de frutales de hueso, como se observa en el cuadro nº 1, es de 138.111 has, de las que el melocotonero supone el 36,1 % (49.844 has), seguida del nectarino con un 20,9% (28.851 has), representando en conjunto el 57% de la superficie frutal de hueso. La siguiente especie en importancia es el cerezo con 24.275 ha. que representa el 17,5%, seguido del albaricoquero con 18.169 ha y un 13,2% de ponderación, y por último el ciruelo con 16.972 ha. y un porcentaje del 12,3%. (Figura 1)

Cuadro 1: Superficie de frutales de hueso (has) en plantación regular. Año 2010

CCAA	Albaricoquero	Nelocotonero	Nectarino	Ciruelo	Cereza/ Guindo	Total
Aragón	1.270	11.948	6.211	1.188	7.223	27.840
Región de Murcia	8.921	11.151	2.622	2.063	173	24.930
Cataluña	674	11.435	8.456	547	2.290	23.402
Extremadura	191	3.832	3.975	5015	7.018	20.031
Comunidad Valenciana	4.252	3.113	3.434	2.905	2.567	16.271
Andalucía	300	4.595	3.949	2.965	1.734	13.543
Superficie España (Has)	18.169	49.844	28.851	16.972	24.275	138.111
Producción Total España (Tm)	79.101	757.340	429.510	199.668	85.078	1.550.697
Valor Total España (miles de €)	46.290	374.959	292.900	131.358	123.712	969.219

Figura 1: Distribución de la superficie de frutales de hueso en España (2010)



Las principales Comunidades autónomas productoras de frutales de hueso son Aragón y Cataluña, en las que se concentra el 50% de la superficie de melocotonero y nectarino de España, Murcia con un 35% de la superficie de albaricoquero y Extremadura con un 30% de la superficie de ciruelo.

La valoración económica de la producción de fruta de hueso, medida en precios percibidos por los agricultores se estimó para el año 2010 en unos 1.000 millones de euros. Esta cantidad es tan sólo una parte de la gran riqueza económica que genera su manipulación, envasado, transporte y comercialización, que hace que sea un sector clave de la actividad económica de determinadas zonas.

Aparte de esta valoración económica, los frutales de hueso, en muchas comarcas españolas tienen un valor paisajístico de difícil cuantificación económica así como un reclamo turístico, especialmente en la época de floración de los mismos, tal y como ocurre en Las Hurdes, Valle del Ambroz, Valle del Jerte (Cáceres); en este la celebración de la fiesta del cerezo en flor atrae a miles de visitantes, nacionales y extranjeros y es una de las épocas en la que esta comarca del norte de Extremadura goza de su mayor ocupación hotelera. En otros pueblos de las Vegas de Extremadura, como Valdelacalzada, con una amplia extensión de melocotoneros, nectarinos y ciruelos, se ha empezado a rentabilizar la floración de los frutales mediante visitas guiadas y con instalación de miradores que permiten contemplar un inédito paisaje con toda la vega floreada.



Cerezos en floración (Teresa G^a Becedas)



Nectarinos en floración (J.I. de la Cruz)

Importancia del asesoramiento fitosanitario en los frutales de hueso

El frutal de hueso, al ser un cultivo leñoso con una vida útil estimada entre 10 y 20 años, está expuesto a un gran número de plagas, enfermedades y fisiopatías, que en algunos casos se manifiestan o incrementan sus efectos negativos en las siguientes campañas desde que se inicia el problema.

En el ámbito de la sanidad vegetal, es uno de los grupos de cultivo que más demanda tiene de consultas técnicas de tipo fitosanitario y de diagnóstico.

Prueba de ello es que en nuestro laboratorio de diagnósticos del Servicio de Sanidad Vegetal de Badajoz, dedicado a recibir muestras y consultas ya sea de agricultores o técnicos de cualquier cultivo de Extremadura, el número de muestras de frutales de hueso en los últimos 4 años analizados (2010-2013) suponen el 40% de las 700 que anualmente se reciben.

**Cuadro 2.- Diagnósticos de Frutales de hueso
(Muestras Sanidad Vegetal Badajoz)**

Año	Frutales hueso	Total Diag.	%
2013	290	709	41
2012	213	529	40
2011	187	557	34
2010	265	647	41

Esta incidencia de problemática fitopatológica de los frutales de hueso, medida por el número de muestras que nos traen para su diagnóstico en laboratorio, es muy superior a la que debieran de tener por su importancia superficial, ya que en Extremadura contamos con unas 20000 ha, repartidas entre cerezos, ciruelos y melocotoneros, que supone el 10% de los cultivos de regadío y tan sólo el 2,7% de la superficie cultivada anualmente en Extremadura.

Por tanto, si a este dato le damos alguna significación, se podría decir que los frutales de hueso en nuestra zona presentan una demanda de diagnósticos fitopatológicos 4 veces superior al del conjunto de otros cultivos de regadío (maíz, arroz, tomate, pimiento...), que suponen unas 200.000 ha. y del orden de 14 veces más que la que precisan el conjunto de cultivos agrícolas de Extremadura, que constituyen unas 740.000 has.

Principales diagnósticos en frutales de hueso

En el cuadro 3 se expresan los principales diagnósticos en frutales de hueso realizados por nuestro laboratorio en 2013.

Es de destacar la importancia de monilia con las dos especies que encontramos en Extremadura *M. laxa* y *M. fructicola*, no aislándose *M. fructigena.*, y que suponen el 16% de los diagnósticos.

Otro patógeno de importancia con el 5% de los diagnósticos es el chancro de los ramos o fusicocum (*Phomopsis amygdali*), enfermedad de melocotones y nectarinas que cada vez está más presente en nuestras plantaciones y con serios problemas de control

Las fisiopatías y los sin determinar suponen el 27% de las muestras. Dentro de este grupo uno de los problemas más frecuentes son la muerte y/o debilitamiento de árboles derivados de daños y podredumbres en el sistema radicular, ligados al manejo de riego, pluviometría, exceso de humedad..., aunque posiblemente por la dificultad de su aislamiento no siempre encontramos *Phytophthora*, que supone tan sólo el 2% de los diagnósticos.

**Cuadro 3.- Diagnósticos de Frutales de Hueso 2013
(Laboratorio Sanidad Vegetal Badajoz)**

		Nº MUESTRAS	%
Otros hongos		47	16
Monilia	fruticola laxa	23	16
		23	
Fisiopatías		43	15
Sin determinar		35	12
Fusicocum (<i>Phomopsis amygdali</i>)		14	5
Botrytis cinerea		13	4,5
Virus Sharka		9	3
Levaduras (<i>Geotrichum</i>)		8	3
Phytophthora		6	2
Otros		65	22

Lógicamente las muestras que se nos envían al laboratorio son de aquellas plagas o enfermedades que el fruticultor o técnico no puede diagnosticar en campo o ante la duda quiere asegurarse. Por ello, figuran pocos diagnósticos de plagas, por la mayor facilidad de identificación visual en campo frente a las enfermedades y fisiopatías.

Para la confirmación de determinados diagnósticos de plagas y enfermedades son de gran ayuda y tiene gran importancia para los Servicios de Sanidad Vegetal la colaboración con los Laboratorios de Referencia a partir de los convenios establecidos por el MAGRAMA.

Problemas fitopatológicos que provocan arranques de plantaciones

La mayor parte de la fruticultura extremeña está en Producción Integrada, recibiendo la correspondiente ayuda agroambiental con un compromiso quinquenal.

Una de las causas por las que se permite el arranque de la plantación antes de dicho periodo, sin que se penalice al fruticultor con

la devolución de la ayuda desde el inicio del periodo de compromiso, es la causa fitosanitaria de fuerza mayor.

Cuadro 4.- Problemas fitopatológicos justificantes de arranques en Frutal de Hueso (Extremadura. Ayudas Producción Integrada)

	2013		2012		2011		2010		TOTAL	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Asfixia radicular/ <i>Phytophthora</i> sp.	59	50	15	17	31	27	48	38	153	34
<i>Fusicocum</i> (<i>Phomopsis amygdali</i>)	30	25	22	25	22	19	27	21	101	23
Barrenillos (<i>Scolytus amygdali</i>)	1	1	19	22	21	18	31	24	72	16
Gusano cabezudo (<i>Capnodis tenebrionis</i>)	5	4	18	20	18	15	7	6	48	11
Hongos de madera (<i>Chondrostereum purpureum</i>)	7	6	5	6	1	1	1	1	14	3
Quemaduras ramas por Golpes de sol	8	7			2	2			10	2
Clorosis férrica	1	1	3	3	3	3	4	3	11	2
Ácaro de las yemas (<i>Acalitus phloeoptes</i>)	2	2			4	4	2	2	8	2
Virus (Sharka)			1	1	2	2	1	1	4	1
<i>Monilinia</i> sp.	1	1			2	2			3	1
Otros (<i>Agrobacterium</i> , incompatibilidad, fatiga suelo)	3	3	5	6	9	8	6	5	23	5
TOTAL	117		88		115		127		447	

Hemos analizado en el cuadro 4, durante los últimos 4 años las causas por las que hemos justificado desde Sanidad Vegetal los arranques por causas fitosanitarias, que informamos con un criterio de cierta flexibilidad, teniendo en cuenta que al ser el frutal de hueso un cultivo tan dinámico, el arranque de la plantación generalmente se lleva a cabo por motivaciones económicas, ya sean de tipo varietal o productivo.

De nuevo aparece como una de las causas que justifican los arranques de las plantaciones el complejo de problemas radiculares como la asfixia radicular, *Phytophthora*, podredumbres de cuello con el 34% de los casos, como uno de los problemas fitopatológicos presente en dichas plantaciones, en general de cierta edad, que van a ser arrancadas.

El segundo problema suele ser el fusicocum o chancro de los ramos en melocotoneros y nectarinas, seguido por problemas de barrenillos (*Scolytus amygdali*), gusano cabezudo (*Capnodis tenebrionis*) y otros con menor frecuencia como son los hongos de madera (*Chondrostereum purpureum*), quemaduras por golpes de sol, clorosis férrica ó el ácaro de las yemas (*Acalitus phloeocoptes*) y virus de la Sharka (PPV) en ciruelo.

Tratamientos fitosanitarios

Debido a la variada problemática fitopatológica que afecta a los frutales de hueso y también a una cierta hipocresía o desconocimiento por parte de los mercados y consumidores, que demandan una fruta limpia, que no presente ninguna rozadura, ni daño exterior, aunque no afecte para nada a la calidad del fruto, determina que en los frutales de hueso haya que realizar un gran número de intervenciones fitosanitarias.

En el cuadro 5 se expresan los tratamientos fitosanitarios realizados durante la campaña 2013-14 en una organización de productores de fruta, representativa del sector exportador de las Vegas del Guadiana (Extremadura).

El número de intervenciones fitosanitarias se sitúa entre 8 para el melocotón de media estación a 14 para la ciruela tardía. Este elevado número de aplicaciones en el ciruelo se debe a las aplicaciones contra *Monilia sp*, necesarias con objeto de evitar problemas de rechaces en las exportaciones a largos destinos, espe-

cialmente si se producen condiciones favorables como tormentas durante final de primavera y verano.

La otra plaga que exige un mayor número de intervenciones fitosanitarias es la minadora de los brotes y frutos (*Anarsia lineatella*).

El número de materias activas utilizadas por campaña se sitúa entre 17 y 20 y con un coste de productos fitosanitarios que oscila entre 365 euros/ha para el melocotón de media estación a 635 euros/ha para la ciruela tardía.

Cuadro 5. - TRATAMIENTOS FITOSANITARIOS Y COSTE POR ESPECIES FRUTALES Y VARIETADES (CAMPAÑA 2013-2014 – VEGAS DEL GUADIANA – EXTREMADURA)

ESPECIE	MELOCOTÓN		NECTARINA		CIRUELA	
	MEDIA ESTACIÓN	TARDÍOS	MEDIA ESTACIÓN	TARDÍAS	MEDIA ESTACIÓN	TARDÍAS
Nº intervenciones fitosanitarias	8	10	9	11	12	14
Coste producto fitosanitario €/ha	365	450	510	595	555	635
Nº Materias activas utilizadas	17	20	19	20	17	18
Parásitos /						
Nº intervenciones						
Bacteriosis	3	3	3	3	3	3
Piojo de San José	1	1	1	1	1	1
Pulgón	1	1	1	1	1	1
Trips			2	2		
Anarsia	3	5	3	5	5	7
Mosca						1
Araña	1	1	1	1	1	1
Lepra	1	2	1	2		
Cribado					1	1
Oidio/ácaros	1	2	1	2		
Oidio	2	1	2	1		
Monilia	3	5	2	4	6	9
Roya					1	1

Residuos de plaguicidas en frutales de hueso

A pesar de este amplio abanico de plagas y enfermedades que afectan a los frutales de hueso, del elevado número de aplicaciones fitosanitarias que se realizan y del variado espectro de materias activas utilizadas, con carácter general, la situación global del sector en España en la detección de residuos de plaguicidas es más que aceptable y va mejorando año a año.

Sirva como ejemplo los resultados del "Programa Nacional de Vigilancia de Residuos de Productos fitosanitarios en origen" coordinado por el MAGRAMA y realizado por los Servicios de Sanidad Vegetal de las CCAA, correspondiente al año 2009.

De 1938 muestras de fruta analizadas, incluye cítricos, fruta pepita, fruta de hueso, frutos secos, aceitunas y otros, en el 54,3% de las muestras no se detectó ningún residuo fitosanitario; en el 38,1% se detectaron residuos pero por debajo del 50% del LMR; en el 5,4% se detectaron residuos entre el 50-100% del LMR y tan sólo en el 2,2% se detectó algún residuo superando el LMR establecido.

Guía de cultivo de Frutales de Hueso

Estructura

Al igual que el resto de las guías está estructurada según el siguiente índice:

- 1.-Introducción
- 2.-Aspectos generales
- 3.-Principios para la aplicación de la GIP.
- 4.-Medidas específicas para zonas de protección
- 5.-Listado de plagas
- 6.-Cuadro de estrategia de GIP

Anexo I. Metodología empleada para la definición de las Zonas de Protección.

Anexo II. Especies empleadas para la definición de las Zonas de Protección.

Anexo III. Fichas de plagas.

Autores

La guía ha sido coordinada por Ángel Martín por el MAGRAMA y por Jesús I. de la Cruz Blanco (Gobierno de Extremadura) en la GIP.

Han colaborado en la realización de fichas de GIP técnicos de las CCAA con mayor importancia frutícola: Carlos Lozano Tomás (Aragón), Lluís Batllori, Andreu Taberner, Ramon Torá, Ricard Sorribas (Cataluña), Cristina Alberó Portilla, Teresa García Becedas, Antonio Guisado López, José Antonio Pérez Pérez (Extremadura), Felisa Ezquerro (La Rioja), Antonio Soler (Murcia), José Antonio Lezaun (Navarra), Salvador García Vidal, Fernando Romero (Valencia).

GIP

La GIP consta de un cuadro de estrategia donde para cada plaga o enfermedad se describe el método de seguimiento y estimación del riesgo, las medidas de prevención o de tipo cultural, los umbrales y momentos de intervención, los medios químicos y las alternativas al control químico (Cuadro 6).

Los umbrales de intervención que se consignan, consideramos que son orientativos, ya que pueden variar dependiendo de las zonas frutícolas, así como de especies y variedades

Cada plaga o enfermedad dispone de una ficha con la información anterior y fotos así como una breve descripción de síntomas y daños.

Cuadro 6. – Cuadro de estrategia de GIP

Plagas principales	Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo	Medidas de prevención y/o culturales	Umbral/Momento de intervención	Medidas alternativas al control químico (*)	Medios químicos
Araña amarilla (* <i>Tetranychus urticae</i> Koch	Observación directa de un número determinado de hojas (50-100), bien en campo con lupa de 10 aumentos o en laboratorio Las observaciones deberán ser semanales	Mantener limpia la plantación de malas hierbas y evitar que se sequen	Muy variable en función del cultivo y del momento (primavera, verano), así como de la población de auxiliares presente en el cultivo, pudiendo oscilar entre 5 y 30% de hojas ocupadas	Medios biológicos Existen numerosos enemigos naturales que pueden controlar perfectamente la plaga, siendo especialmente eficaces varias especies de fitoseídos, <i>Stethorus</i> , <i>Orius</i> y el trips de las 6 manchas (<i>Scototrips longicornis</i> , Priesner)	Deben tener efecto tanto contra formas móviles como contra huevos, o bien mezclarse dos materias activas que complementen sus efectos Se podrán utilizar los productos fitosanitarios autorizados en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente
Ácaro de las agallas del ciruelo (<i>Acalitus phloeocoptes</i> N.)	Vigilar semanalmente, a partir de primeros de marzo, la apertura de las agallas, para el seguimiento de las poblaciones Observar con lupa binocular cuando los erófitidos salen de las agallas e inician su recorrido para formar nuevas agallas	Eliminar las ramas afectadas mediante la poda, en plantaciones en las que el nivel de agallas es bajo	5% de árboles con presencia de agallas	Medios biológicos Como enemigos naturales destacan los ácaros fitoseídos	Es conveniente realizar de tres a cuatro tratamientos, uno a inicio de salida del ácaro y los otros cada 10-12 días después Se podrán utilizar los productos fitosanitarios autorizados en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente

(*) Se han recogido en este apartado los medios biológicos biotecnológicos y físicos. Los medios culturales, que también pueden ser una alternativa al control químico, se han agrupado con las medidas de prevención. Nota: Aquellos agricultores que se encuentren exentos de la obligación de contratar un asesor fitosanitario, para implementar la GIP podrán seguir las recomendaciones de las estaciones de avisos fitosanitarios en aquellas zonas donde existan, o de otros organismos competentes.

Actualmente es un borrador sujeto a consulta pública en el que hay numerosas erratas que habrá que corregir y mejorar en algunos aspectos antes de su publicación definitiva.

Fichas de plagas y enfermedades

Al ser la guía excesivamente ambiciosa, ya que incluye el cultivo de al menos 4 especies como son el albaricoquero, cerezo, ciruelo y melocotonero/nectarina, difícilmente se puede abarcar en una primera fase el conjunto de plagas, enfermedades, malas hierbas y fisiopatías que afectan a este grupo de cultivos frutales, situados en zonas muy diversas agroclimáticamente en el conjunto de España.

En un primer momento hicimos una reflexión (Cuadro7) sobre las plagas y enfermedades a considerar y el grado de incidencia o importancia que tienen en cada una de estas especies frutales con una escala de 1 (alta importancia) a 3 (baja incidencia ó importancia).

El resultado era que deberían de figurar al menos 30 plagas y 20 enfermedades, que al final han quedado reducidas en esta primera fase a 15 plagas, 11 enfermedades y 7 malas hierbas o grupos de ellas (Cuadro 8).

Entre las plagas que se comentan en esta primera fase está la mosca de las alas manchadas (*Drosophila suzuki*), presente ya en la mayor parte de nuestras zonas frutícolas, aunque hasta la fecha causando daños puntuales en zonas concretas, pero que es sin duda una nueva amenaza para nuestras producciones, especialmente de cerezo.



Entre las enfermedades podemos citar la podredumbre de los frutales de hueso (*Monilia sp*), que es una de las enfermedades clave que se deben de controlar en campo, para permitir dar salida a nuestras altas producciones a mercados en largos destinos y por tanto con un periodo amplio de transporte (20 a 35 días) (Sudáfrica, Sudamérica, Emiratos árabes..) y próximamente China, si llegan a buen término los protocolos de exportación que se están negociando.



Hay que resaltar los protocolos tan exigentes que imponen algunos países para permitir la entrada de fruta española.

Así, Sudáfrica exige que los envíos de fruta de hueso estén libres de *Monilia fructicola*, debiéndose realizar un complejo seguimiento de las parcelas que se pretenden exportar.

Se exigen 2 muestreos de 630 a 750 frutos por parcela, el primero 6 semanas antes de la recolección y el segundo en cosecha, sometiendo los frutos a un proceso de lavado, congelación a -16°C durante 8-10 horas, incubación en cámara a 23°C durante 5-7 días y posterior observación para la detección y análisis morfológico y molecular mediante PCR (método Michailides y de Coté).



Cuadro 7. – Principales plagas y enfermedades frutales hueso

TIPO	Principales plagas y enfermedades		Incidencia especie fotal			
	Nombre Científico	Nombre Común	Albaricoquero	Cerezo	Ciruelo	Melocotonero Nectarina
Enfermedad	Agrobacterium tumefaciens	Tumor de las raíces	?	3	2	2
Enfermedad	Apiognomonía erythrostoma	Gnomonia	*	1	*	*
Enfermedad	Armillaria mellea	Armillaria	?	3	2	2
Enfermedad	Blumeriella jaapii (Tehm) v. Arz	Antracnosis	*	1	*	*
Enfermedad	Botrytis cinerea	Botritis	?	3	3	3
Enfermedad	Cytospora cincta	Citospora, "Huevo frito"	2	3	2	2
Enfermedad	Meloidogine spp	Nematodos	?	*	3	3
Enfermedad	Monilinia spp	Monilia	?	1	1	1
Enfermedad	Phomopsis amygdali	Fusicoccum, chancro de los ramos	?	*	*	1
Enfermedad	Phytophthora spp	Fitoptora	?	3	2	2
Enfermedad	<i>Plum pox virus (PPV)</i>	Sharka	1	*	2	3
Enfermedad	Otros virus	Virus	?	2	3	3
Enfermedad	Pseudomas syringae	Chancro bacteriano	1	1	3	2
Enfermedad	Rosellinea necatrix	Roselinea	3	3	3	3
Enfermedad	Sphaeroteca spp	Oidio	1	3	3	1
Enfermedad	Chondrostereum purpureum	Mal del plomo	?	3	2	2
Enfermedad	Stigmina carpophila (Lév.) M.B. Ellis	Cribado	?	1	3	2
Enfermedad	Taphrina deformans	Lepra	?	*	*	1
Enfermedad	Tranzschelia pruni-spinosae	Roya	?	*	2	2
Enfermedad	Xhantomonas arborícola	Xantomonas	?	*	2	2
Plaga	Acalitus phloeocoptes	Ácaro de las agallas	*	*	1	*
Plaga	Aculus fockeu	Eriofido, plateado	?	2	3	3
Plaga	Anarsia lineatella	Anarsia, minadora de los brotes	2	*	1	1

Plaga	Archips spp	Oruga cigarrera	*	1	*	*
Plaga	<i>Asymmetrasca decedens</i> (= <i>Empoasca</i>)	Mosquito verde	?	3	2	2
Plaga	Bryobia rubrioculus	Bryobia, arañuela parda	*	3	*	*
Plaga	Cacoecimorpha pronubana	Cacoecia	?	*	2	3
Plaga	Capnodis tenebrionis	Gusano cabezudo	1	1	1	1
Plaga	Ceratitis capitata	Mosca de la fruta	3	*	2	1
Plaga	Curculionidos (<i>Lanirus cynarae</i> , <i>Pleurodirus carinula</i> , <i>Polidrusus</i> <i>spp</i> , <i>Otiorhynchus destructor</i> ...)	Curculiónidos	?	3	2	3
Plaga	Drosophila suzukii	Mosca de las alas manchadas	*	*	*	*
Plaga	Forficula spp	Tijereta	2	3	2	2
Plaga	Frankliniella occidentalis	Trips	?	3	2	2
Plaga	Grapholita funebrana	Grafolita	*	*	2	*
Plaga	Grapholita molesta	Grafolita	*	*	*	*
Plaga	Microtus spp	Topillos	2	3	2	2
Plaga	Monosteira unicostata	Falso tigre	*	1	*	*
Plaga	Myzus cerasi	Pulgón negro	*	1	*	*
Plaga	Myzus persicae	Pulgón verde	?	*	1	1
Plaga	Otros pulgones (<i>Brachycaudus</i> <i>persicae</i> , <i>Hyalopterus pruni</i> ...)	Pulgones	2	*	2	2
Plaga	Nezara viridula	Chinche	*	3	*	*
Plaga	Orugas defoliadoras	Orugas	*	2	*	*
Plaga	Orugas minadoras (<i>Leucoptera</i> <i>malifoliella</i> , <i>Lyonetia clerkella</i>)	Minadoras	*	2	*	*
Plaga	Panonychus ulmi	Araña roja	2	*	2	2
Plaga	Quadraspidiotus perniciosus	Piojo de San José	2	3	2	2
Plaga	Otras cochinillas (<i>Euleucanium</i> <i>corni</i> , <i>Lepidosaphes ulmi</i> ...)	Cochinillas	3	3	3	3
Plaga	Rhagoletis cerasi	Mosca de la cereza	*	1	*	*
Plaga	Scolytus spp	Barrenillos	?	1	2	2
Plaga	Tetranychus urticae	Araña amarilla	1	1	1	1
Plaga	Tropinota spp	Peruelo flores	3	3	3	3

Escala utilizada

*No presente o anecdótico

Importancia o incidencia: 1 alta, 2 media y 3 baja

Incidencia. Porcentaje de superficie afectada y/o periodicidad

**Cuadro 8. - RELACIÓN DE PLAGAS, ENFERMEDADES Y MALAS HIERBAS
(BORRADOR GUÍA CULTIVO FRUTALES HUESO)**

PLAGAS

Araña roja (*Panonychus ulmi*)

Araña amarilla (*Tetranychus urticae*)

Ácaro de las agallas (*Acalitus phloeocoptes*)

Mosca de la fruta (*Ceratitis capitata*)

Mosca de las alas manchadas (*Drosophila suzukii*)

Mosca de la cereza (*Rhagoletis cerasi*)

Barrenillo de los frutales (*Ruguloscolytus amygdali* o *Scolytus amygdali*)

Gusano cabezudo (*Capnodis tenebrionis*)

Polilla de las ciruelas (*Grapholita funebrana*)

Polilla oriental (*Grapholita molesta*)

Minadora de los brotes y frutos (*Anarsia linneatella*)

Pulgón negro (*Myzus cerasi*)

Otros pulgones (*Brachycaudus persicae*, *Hyalopterus pruni*...)

Piojo de San José (*Quadraspidiotus perniciosus*)

Trips (*Frankliniella occidentalis*)

ENFERMEDADES

Podredumbres de la raíz (*Armillaria mellea*, *Rossellina necatrix*)

Antracnosis/Cilindrosporiosis (*Blumeriella jaapii*)

Podredumbre de los frutales (*Monilinia spp.*)

Chancro o fusicoccum (*Phomopsis amygdali*)

Mal del cuello (*Phytophthora cactorum*)

Oidio (*Sphaeroteca spp.*)

Abolladura o lepra (*Taphrina deformans*)

Cribado (*Stigmina carpophila*)

Chancro bacteriano (*Pseudomonas syringae*)

Agalla o tumor del cuello (*Agrobacterium tumefaciens*)

Sharka (*Plum pox virus*, PPV)

MALAS HIERBAS

Corregüella menor (*Convolvulus arvensis*)

Cañota, sorgo (*Sorghum halepense*)

Grama (*Cynodon dactylon*)

Cien nudos (*Poligonum aviculare*)

Verdolaga (*Portulaca oleracea*)

Dicotiledóneas anuales

Gramíneas anuales

Problemas fitopatológicos puntuales

Aparte de las fichas que se vayan publicando, sería conveniente abrir un apartado en el que se cuelguen por parte de investigadores, técnicos de sanidad vegetal, técnicos de campo y de laboratorio, pequeñas fichas o información, acompañado de abundante material fotográfico, de todos aquellos problemas puntuales fitopatológicos, nutricionales o fisiológicos que afecten a los frutales de hueso, aunque sea con carácter esporádico o anecdótico.

Esto permitiría convertir las guías de cultivo en una plataforma de gran interés y consulta para todo el sector frutícola.

Sirva a modo de ejemplo un problema que se nos presentó la pasada temporada, a principios de noviembre, en una plantación nueva de 38 ha de melocotonero, nectarina y ciruelo en el t.m de Medellín (Badajoz).

La técnico agrícola Belén Olivares detectó con gran preocupación que más del 95% de los jóvenes árboles, plantados esa primavera, pero con gran vigor y desarrollo, presentaban los troncos atacados, a una altura de 15 a 30 cm a partir del cuello, por unas larvas de diferente tamaño y de tonalidad clara rosácea y otras más oscuras, en un número de 2 a 8 formas vivas por árbol.

Las larvas estaban alimentándose de la corteza de los árboles, provocando galerías superficiales y abundante gomeo. Les servían de refugio los protectores negros de polietileno, así como la cinta identificativa de la variedad.

Al desconocer de qué insecto se trataba, evolucionamos las larvas y los adultos se identificaron, tratándose del noctuido *Mythimna unipuncta*, plaga polífaga y de las primeras veces que observamos este tipo de ataque y creo que no citada atacando al tronco de árboles jóvenes.

Por supuesto, se realizó una aplicación con una mezcla de insecticidas mezclados con aceite obteniéndose un excelente resultado.



Aspecto de plantación, daños y evolución de *Mythimna unipuncta* (J.C.B.)

Acciones que se proponen para avanzar en la GIP

La clave del éxito de la GIP está en realizar una buena divulgación entre fruticultores y técnicos para lo que estas guías son una buena iniciativa.

Es preciso resaltar los aspectos positivos que conlleva la GIP, así como los beneficios económicos que pueden derivarse para el productor, al efectuarse tan sólo las aplicaciones fitosanitarias necesarias en los momentos más oportunos.

El técnico de campo o asesor fitosanitario, junto con el fruticultor, es la pieza clave en este proceso y al que hay que dirigir la mayor parte de los esfuerzos que se realicen.

En primer lugar en formación continua, de la que en general están muy necesitados, especialmente aquellos que no estén integrados en Atrias, Advs..ó empresas frutícolas de cierta entidad, que les faciliten formación complementaria.

Esta formación ha de ser de calidad e impartida por auténticos especialistas en las materias.

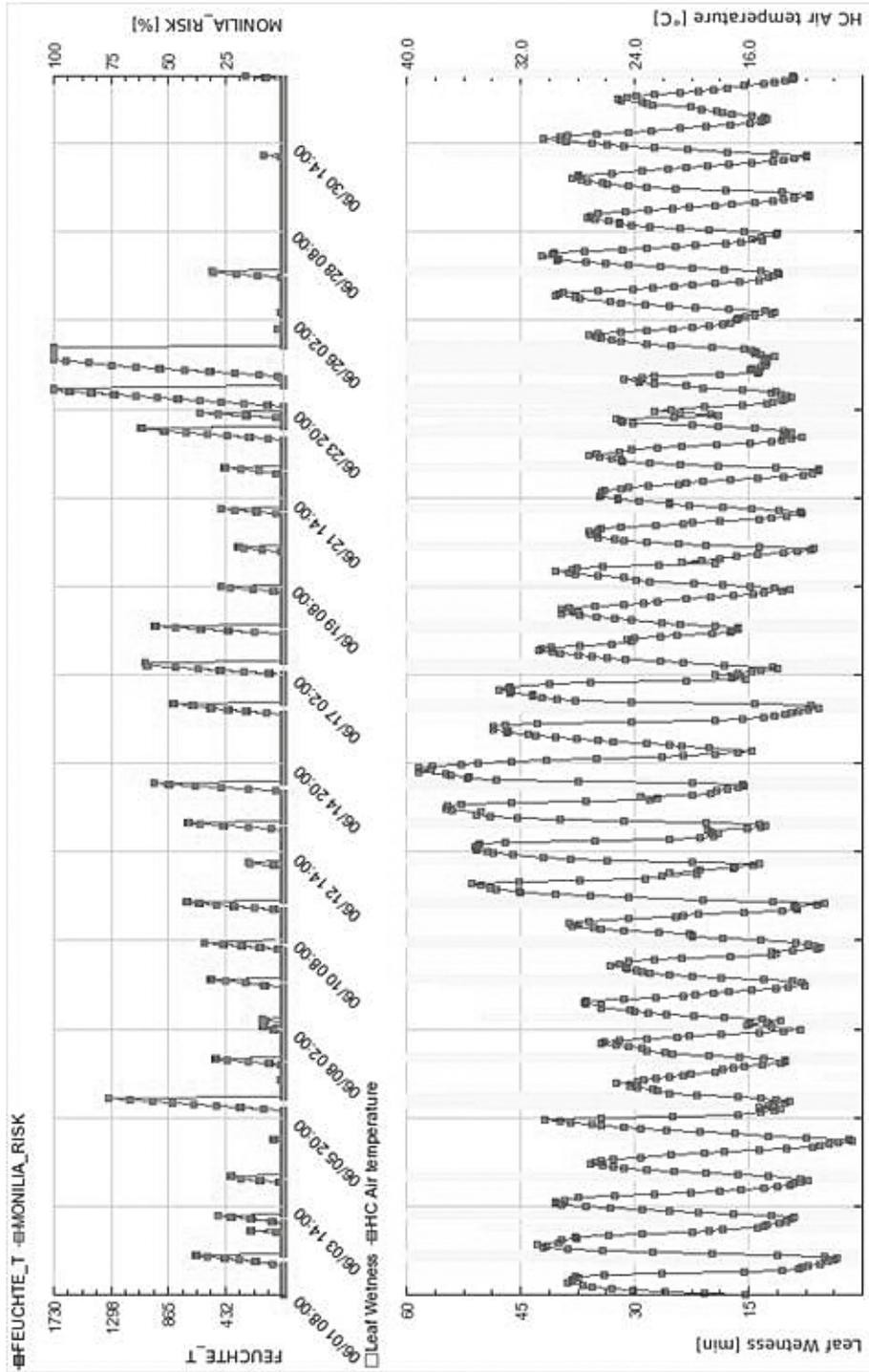
Otro aspecto de gran importancia para el desarrollo de la GIP en frutales de hueso y con el objetivo de optimizar el uso de fitosanitarios y por tanto un uso sostenible de los mismos, es conseguir implantar un "sistema de soporte a la toma de decisiones en los tratamientos fitosanitarios en frutales de hueso", basado en una red de estaciones meteorológicas automáticas y modelos predictivos contrastados de desarrollo de plagas y enfermedades por áreas o zonas de cultivo.

El desarrollo de este soporte sería de gran interés, tanto para las Estaciones de Avisos de los Servicios de Sanidad Vegetal como para los técnicos asesores, ya que les permitiría toma de decisiones de aplicaciones fitosanitarias con un mayor fundamento y el correspondiente ahorro y mayor eficacia en el uso de fitosanitarios.

En la figura 2, se observan los momentos de riesgo para el desarrollo de monilia, durante el mes de junio de 2014 de una EMA en las Vegas del Guadiana. Si esta información estuviera disponible para todos los técnicos en tiempo real, se podrían ubicar mejor las aplicaciones fungicidas, minimizando el riesgo de monilia.

De cualquier manera, la obligatoria implantación de la GIP, dispuesta por la Directiva de Uso Sostenible de Plaguicidas, no va a suponer ningún problema en los frutales de hueso españoles, ya que en la práctica y desde hace más de una década, la mayor parte de la superficie de hueso se encuentra acogida a las normas de Producción Integradada y/o certificada de acuerdo con las normas Global-Gap y otras.

Figura 2 Gráficos de riesgo para el desarrollo de la podredumbre de los frutos (Monilia sp)



Asimismo, los frutales de hueso han sido pioneros en el desarrollo de todos los métodos biotécnicos de control de plagas (confusión sexual, trapeo masivo...) alternativos a la lucha química con un excelente resultado e implantación.

En el grafico 3 se puede observar la evolución de la superficie en confusión sexual, fundamentalmente contra *Anarsia lineatella* en los frutales de Extremadura.

La mayor parte de las explotaciones están asesoradas ya por técnicos cualificados, fundamentalmente ingenieros agrónomos e ingenieros técnicos agrícolas, a los cuales hay que hacerles un público reconocimiento por la importante labor que realizan en la producción de alimentos de alta calidad y la garantía que suponen para la seguridad alimentaria, ya que sus decisiones son la clave de la excelente situación en la que se encuentran con carácter general nuestras producciones agrícolas.

Figura 3



Agradecimientos

A Cristina Arribas, Antonio Guisado, Luis M. Torres y Julia Cabezas

GUÍA DE GESTIÓN INTEGRADA DE PLAGAS: UVA DE TRANSFORMACIÓN

José Luis Ramos Sáez de Ojer

*Área de Investigación,
Transferencia Tecnológica y Sanidad Vegetal.
Servicio de Investigación y Desarrollo Tecnológico
Agroalimentario (CIDA).
Consejería de Agricultura, Ganadería y
Medio Ambiente del Gobierno de La Rioja.*

Uno de los mayores retos a los que se enfrenta actualmente la viticultura es la implantación de la gestión integrada de plagas en todas las explotaciones, no sólo porque es una obligación contemplada en el RD 1311/2012, de uso sostenible de los productos fitosanitarios, sino sobre todo porque es una oportunidad de avanzar hacia una agricultura sostenible. Con este objetivo, las guías de gestión integrada de plagas constituyen una herramienta fundamental que pretende servir de orientación tanto a los asesores como a los usuarios profesionales de productos fitosanitarios.

1.- Elaboración de la guía

Con objeto de proceder a la elaboración de las Guías de Gestión Integrada de Plagas de Uva de Transformación y Uva de Mesa, el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (en adelante MAGRAMA), a través del Comité Fitosanitario Nacional, constituyó el 27 de febrero de 2013 el Grupo de Expertos de Viñedo, encomendándole como primera labor la elaboración de los borradores de estas Guías. Este Grupo está formado por técnicos de Sanidad Vegetal de todas las Comunidades Autónomas, entre los que figuran técnicos de Estaciones de Avisos Fitosanitarios, Servicios Oficiales de Sanidad Vegetal de las Comunidades Autónomas, Centros de Investigación (Universidades y Centros Tecnológicos) y del propio MAGRAMA.

El procedimiento seguido fue elaborar un borrador de las guías, someter este documento a consulta pública de los principales agentes del sector, modificación del documento completándolo y corrigiéndolo con las observaciones y comentarios recibidos, examen y aprobación por parte del Comité Fitosanitario Nacio-

nal, para finalmente proceder a su publicación/distribución. Para la elaboración de este borrador se estableció el siguiente reparto de tareas:

Por una parte el MAGRAMA se ocupaba de la coordinación general, establecimiento de las directrices a seguir, homogeneización con el resto de guías y cuestiones transversales a todas las guías (aspectos generales de la GIP, principios para su aplicación, definición y establecimiento de zonas de protección y medidas a aplicar en las mismas), actuando como coordinador Angel Martín Gil (MAGRAMA).

Por otra parte, y siguiendo las directrices establecidas, el grueso del Grupo de Expertos formado por técnicos de Sanidad Vegetal de las Comunidades Autónomas acometió la parte técnica relativa a la protección del viñedo (plagas, enfermedades y malas hierbas), actuando como coordinador de la Guía de Uva de Mesa Alfonso Lucas Espadas (Región de Murcia) y como coordinadores de la Guía de Uva de Transformación Manuel Rodríguez Pérez (Junta de Castilla La Mancha) y José Luis Ramos Sáez de Ojer (Gobierno de La Rioja).

2.- Un proceso participativo y complejo

Si hay un aspecto que destacar de todo el proceso de elaboración es sin duda alguna la complejidad, ya que la guía abarca de forma única la problemática fitosanitaria de zonas vitícolas muy diversas y en su elaboración han participado técnicos de prácticamente todas las autonomías (ver anexo I). La mayor parte de los miembros del Grupo de Expertos procedían del extinto Grupo de Trabajo de los Problemas Fitosanitarios de la Vid, un grupo consolidado y acostumbrado a trabajar en equipo, lo que ha permitido aprovechar el enorme camino ya recorrido, incorporando la experiencia previa y su trayectoria en materia de gestión integrada de plagas. Igualmente se ha aprovechado la experiencia generada por la Producción Integrada en las diferentes Comunidades Autónomas, revisando los Reglamentos existentes e incorporándolos a la guía en la medida de lo posible.

Esta diversidad, tanto de regiones vitícolas (no se puede acometer de la misma manera la lucha contra el mildiu en Galicia que en La Rioja) como de los técnicos que la han elaborado (técnicos de campo, investigadores de universidad, servicios oficiales,...), ha provocado numerosos debates dentro del grupo que han con-

formado el documento final, en ocasiones simplificándolo (para que abarque estas condiciones tan diversas), pero en otras ocasiones alcanzando niveles de detalle más precisos (aprovechando el conocimiento generado en regiones con mayor incidencia de determinados parásitos).

Además hay que tener en cuenta que no existe una única manera de afrontar un problema fitosanitario, sino que existen varias maneras de hacerlo, siendo posible realizar un buen control con cualquiera de ellas. A priori es difícil determinar la mejor estrategia, ya que depende de muchos factores, y probablemente sea diferente según sea la región, variedad, sistema de cultivo, presión de la plaga u otras variables. Sin embargo en la guía se ha tenido que optar por una metodología consensuada por todos los que han participado en la misma, tanto para lo relativo a los métodos de seguimiento como a las estrategias de control, establecimiento de umbrales, etc. Con esto se quiere enfatizar en el hecho de que la guía es una propuesta, una herramienta, pero hay otras alternativas para llegar a este fin.

3.- Contenido de las guías

La presente ponencia versará exclusivamente sobre la parte técnica específica de la protección del viñedo correspondiente a la guía de uva de transformación, ya que en las comunicaciones anteriores se han tratado el resto de aspectos de la guía.

3.1.- Plagas, enfermedades y malas hierbas incluidas en la guía

Debido a la enorme diversidad existente en las distintas zonas vitícolas españolas el primer problema que se detectó en la elaboración de la guía es que determinadas plagas o enfermedades que son desconocidas en algunas regiones pueden causar devastación en otras. Por tanto, el primer punto era definir los parásitos más importantes que tenemos en España y consensuar cuáles incluir en la guía. Como una primera aproximación a los principales problemas sanitarios del viñedo en España se acordó el listado de parásitos que se refleja en la tabla 1, con la idea de revisarlo en futuras actualizaciones de la guía, incluyendo otros o incluso excluyendo alguno de los existentes. Como se explicará más adelante, se pretende que la guía vaya evolucionando y mejorando a lo largo del tiempo, de acuerdo con la experiencia, los avances en el conocimiento y los cambios que se produzcan en el propio sector.

Tabla 1.- Listado de plagas, enfermedades y malas hierbas incluidas en la guía de gestión integrada de plagas de uva de transformación

Plagas	Enfermedades	Malas hierbas
Acariosis	Mildiu	Bledo blanco, Cenizo
Erinosis	Oídio	Cardo
Araña amarilla común	Podredumbre gris	Pinillos, Erigeron, Zamarraga
Araña amarilla	Black-Rot	Correhuela menor
Ácaro de la roña	Excoriosis	Gramma
Polilla del racimo	Hongos de la madera	Jaramago, Rabaniza blanca
Piral	Podredumbres de la raíz	Vallico
Gusanos grises	Necrosis bacteriana	Barrilla pinchosa, Capitana, Volandera
Mosquito verde	Tumores	Cañota, Sorgo
Altica	Flavescencia dorada	
Cochinilla	Madera negra	
Melazo	Virosis del enrollado	
Castañeta	Entrenudo corto infeccioso y virosis	
Trips (<i>Frankliniella</i>)	afines	
Trips (<i>Drepanotrips</i>)		
Mosca de la fruta		
Mosca del vinagre		
Taladros de la madera		
Conchudos y Dormilón		
Caracoles		

3.2.- Cuadro de estrategia de gestión integrada de plagas

Una vez decidida la lista de parásitos a incluir, se elabora el **cuadro de estrategia de gestión integrada de plagas**, que constituye el pilar fundamental de la guía. En este cuadro se pretende reflejar de una forma clara y concisa una manera de gestionar la problemática fitosanitaria para cada uno de los parásitos contemplados en el listado anterior. Se ha procurado refundir la experiencia de los autores en materia de GIP, priorizando, en la medida de lo posible, las medidas alternativas existentes a los medios de control químico. Para ello se propone para cada parásito una me-

todoología de seguimiento y estimación de riesgo para el cultivo, medidas de prevención y/o culturales, umbrales y momentos de intervención. En los casos en los que hay que recurrir al uso de productos fitosanitarios, se ha procurado proponer estrategias de control razonado que optimicen su uso, permitiendo así reducir el número de tratamientos y el impacto de los mismos.

Figura 1.- Cuadro de estrategia de gestión integrada de plagas

Plagas principales	Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo	Medidas de prevención y/o culturales	Umbral/Momento de intervención	Medidas alternativas al control químico (*)	Medios químicos
Piral (<i>Sparganothis pilleriana</i> Schiff.)	En primavera: Observación semanal desde el estado fenológico D (hojas incipientes) de 5 a 10 cepas por parcela, marcadas el verano anterior por la presencia de puestas; buscando larvas de primer-segundo estadio Final de primavera-principios de verano: Control de vuelo de adultos utilizando trampas cebadas con feromona o trampas alimenticias. Control de crisálidas abandonadas (despojos ninfales, llamados "camisetas") para determinar el volumen de la plaga Control del número de puestas y evaluando el tamaño de las ooplacas (mediana: 60 huevos y grande: más de 100 huevos)		Umrales según fenología en primavera: - Estado D (hojas incipientes) > 5 larvas/cepa - Estado E (hojas extendidas) > 7 larvas/cepa - Estado F (racimos visibles) > 10 larvas/cepa - Estado G (racimos separados) > 12 larvas/cepa En verano: Si se observa más de una ooplaca por cepa observada realizar una vigilancia intensiva en la primavera del año siguiente	Medios biológicos La presencia de: <i>Agathis</i> spp., <i>Isoplectis maculator</i> , <i>Chrysopa</i> spp., <i>Coccinella</i> spp., <i>Adalia</i> spp., <i>Adonia</i> spp., puede ayudar al control de la plaga Medios biotecnológicos Pueden utilizarse trampas alimenticias o con feromona sexual para la captura de adultos, para conocer el comportamiento de la plaga (vuelo de adultos)	Si se supera el umbral realizar un tratamiento fitosanitario a los 30 días del estado D (si la población es muy alta, duplicando o triplicando el umbral, realizar un tratamiento a los 22 días del estado D, repitiendo el mismo a los 14 días)
Gusanos grises (<i>Agrotis</i> , <i>Autographa</i> , <i>Mamestra</i> , <i>Noctua</i> , <i>Spodoptera</i> ...)	Observación de los primeros daños (yemas comidas) en brotación (desde el desborre hasta el estado fenológico F de racimos visibles) y control del vuelo de adultos	Aconsejable dejar malas hierbas en la hilera de la viña hasta el estado fenológico F (racimos visibles) En verano evitar la presencia de plantas hospedantes en el cultivo que permitan la reproducción de la plaga sin control	Actuación por rodales en los primeros estados fenológicos cuando se observen daños	Medios biológicos La presencia de <i>Apanteles rufiorus</i> e <i>Ichneumon sarcitorus</i> y otros puede ayudar al control de la plaga Medios biotecnológicos Usar trampas sexuales para conocer la presencia de adultos y el volumen de las poblaciones	

(*) Se han recogido en este apartado los medios biológicos, biotecnológicos y físicos. Los medios culturales, que también pueden ser una alternativa al control químico, se han agrupado con las medidas de prevención.

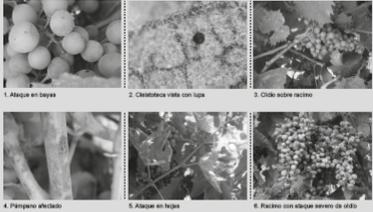
3.3.- Fichas de enfermedades, plagas y malas hierbas

Con objeto de ampliar la información contenida en el cuadro de estrategia de gestión integrada de plagas se incluye en el anexo III de la guía una ficha por cada enfermedad, plaga o mala hierba contenidas en dicho cuadro. Estas fichas tienen como objetivo acercar la guía a los asesores y usuarios profesionales que quieran ampliar su conocimiento sobre los parásitos, tanto en su identi-

ficación y síntomas que producen, como otras informaciones de carácter técnico que ayuden en su control.

Hay que partir de la base que el primer paso para una adecuada protección del viñedo es conocer de forma inequívoca el parásito del que se debe proteger y los síntomas que provocan en el viñedo. Estas fichas permiten **identificar al parásito** que se quiere combatir, facilitando su reconocimiento mediante una serie de fotografías, tanto del parásito como de los síntomas y daños que producen en el viñedo, todo ello acompañado de una descripción explicativa. Se indica el periodo crítico para el cultivo, el estado más vulnerable de la plaga y como realizar el seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo. Se profundiza en los medios de control, partiendo de la enumeración de las medidas de prevención y/o culturales existentes, definiendo el umbral y momentos de intervención en los casos en los que están establecidos, exponiendo los métodos de control existentes, tanto químicos como medidas alternativas (medios biológicos, tecnológicos,...). Se completa esta ficha con un apartado de bibliografía que remite a otras publicaciones donde encontrar mayor información.

Figura 2.- Ficha de enfermedades

<p>OIDIO DE LA VID (<i>Erysiphe</i> (<i>Uncinula</i>) <i>neator</i> Butt.)</p>  <p>Fotografías: EVIRA (1, 3, 4, 5 y 6) y Alamos Luiza España (2)</p>	<p>DESCRIPCIÓN TRANSFORMADA</p> <p>importante a la cantidad de cosecha, así como a la calidad por facilitar la penetración de los podredumbres. A partir del envero el hongo no ataca al racimo. La sensibilidad a oidio es distinta para cada variedad.</p> <p>Periodo crítico para el cultivo El periodo más sensible es el comprendido entre inicio de floración (I) y cuajado (J)/engorde del grano (K-L).</p> <p>Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo Actualmente no existen modelos predictivos fiables que indiquen la previsión de riesgo.</p> <p>Medidas de prevención y/o culturales Las técnicas culturales de poda en verde, eliminación de pámpanos, desentado y deshojado a nivel de racimos facilitan la penetración de los tratamientos fitosanitarios y la aireación de los mismos. En el control de oidio es importante que el producto llegue al racimo y para ello hay que realizar el tratamiento por todas las calles de la uva.</p> <p>Umbral/Momento de intervención No está definido, pero por su gravedad debe actuarse contra el oidio antes de que se detecte su presencia en el viñedo. Se deben realizar tratamientos preventivos al iniciarse la floración, y hasta que finalice el periodo floración-cuajado-engorde del grano que es el más sensible. En viñedos con ataque muy importante en el año anterior o variedades muy sensibles a oidio, hay que realizar el primer tratamiento cuando los brotes tienen 10 cm por si se producen contaminaciones de brotaciones de yemas infectadas. Si se alcanza el inicio de envero sin oidio, este ya no atacará a los racimos.</p> <p>Medidas alternativas al control químico Para minimizar el uso de los medios químicos, hay que considerar las medidas de prevención y/o culturales, pudiendo ser alternativas al control químico.</p> <p>Medios químicos Existen diversas sustancias químicas con modo de acción diferente, penetrante, de contacto o sistémico, que pueden ser utilizadas para el control del hongo. Se debe seguir un programa de actuación y evitar la aparición de resistencias utilizando productos fitosanitarios de diferentes familias químicas. Los momentos oportunos de tratamiento son:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Brotes de unos 10 cm de longitud (F) 2. Inicio floración (I) 3. Tamaño guisante-garbanzo (K-L) 4. Inicio envero (M)
--	--

4.- Aspectos a destacar

4.1.- Una guía con carácter práctico

Para la elaboración de la guía se ha procurado que las medidas que en ella se indican sean sencillas y prácticas. Muchos de los miembros del grupo que la han elaborado provienen de Estaciones de Avisos y Servicios de Sanidad Vegetal, acostumbrados a trabajar mano a mano con el viticultor y responsables de Boletines de Avisos, consultas, asesoramiento, lo que imprime a la guía un carácter práctico.

Por una parte se ha tratado de simplificar el lenguaje. Por ejemplo, no tiene demasiado sentido en esta guía definir el virus del entrenudo corto infeccioso como "pertenece al género *Nepovirus*, familia *Secoviridae*, forman partículas isométricas de unos 28 nm de diámetro que encapsidan un genoma bipartito de ARN de cadena simple de sentido positivo. Estos dos ARNs tienen una proteína VPg adherida al extremo 5 y una cola de poliadenilato en el extremo 3',..."; sino que es suficiente con indicar que este virus pertenece al género de los *Nepovirus* y son transmitidos por nematodos del género *Xiphinema*.

Por otra parte se ha tratado de que las medidas sean sencillas y prácticas. Se han incluido recomendaciones prácticas para el viticultor (por ejemplo, evitar labrar en floración para minimizar las contaminaciones de mildiu en ese período tan sensible) y se han evitado fórmulas complejas (por ejemplo, en la bibliografía podemos encontrar que para que se produzcan las contaminaciones secundarias de mildiu se requiere que "el resultado del número de horas de humectación foliar multiplicado por la temperatura media de ese periodo sea superior a 50", no considerándose ésta una medida a incluir en la guía por su poca practicidad).

4.2.- Importancia de la monitorización y el seguimiento en campo

Uno de los puntos fuertes de la guía consiste en dotar al viticultor de herramientas que le permitan identificar síntomas de plagas y enfermedades que por su experiencia no conocía y poder aplicar una metodología de seguimiento en campo que le posibilite valorar los momentos más oportunos de intervención y escoger la mejor manera de acometerla. Este es uno de los fines principales de la gestión integrada de plagas, dar a la monitorización y el se-

guimiento en campo la enorme importancia que realmente tienen, siendo las guías una ayuda para poder realizarlo.

Este es un punto que desde hace años llevan insistiendo las Estaciones de Avisos, la importancia de “ponerse las botas” y valorar el estado fitosanitario del viñedo “a pie de campo”. Para ello, en la guía se definen métodos de seguimiento en campo que pueden ayudar a tomar la decisión correcta. Incluso en algunos casos se exponen técnicas de optimización de estos muestreos que permiten ahorrar tiempo y trabajo en el campo, como por ejemplo el “muestreo secuencial” para araña amarilla, que permite disminuir el tamaño de la muestra y simplificar la medida de la densidad de este ácaro, como se observa en la tabla 2.

Tabla 2.- Tabla de muestreo secuencial para araña amarilla

Nº DE HOJAS OBSERVADAS	Nº DE HOJAS OCUPADAS		
	NO TRATAR	ZONA DE INDECISION	TRATAR
10	0 a 1	2 a 7	8
20	0 a 6	7 a 12	13
30	0 a 11	12 a 17	18
40	0 a 16	17 a 22	23
50	0 a 21	22 a 27	28
60	0 a 26	27 a 32	33
70	0 a 31	32 a 37	38
80	0 a 36	37 a 42	43
90	0 a 41	42 a 47	48

4.3.- Necesidad de generar conocimiento científico-técnico en determinadas plagas, determinación de umbrales, etc.

Al elaborar las guías se ha puesto de manifiesto la falta de conocimiento existente en muchos aspectos relativos a numerosas plagas y enfermedades del viñedo.

Por una parte, en cuanto a los umbrales de tratamiento y momentos de intervención, en muchos parásitos queda pendiente la determinación de dichos umbrales debido a la ausencia de los

mismos, habiéndose detectado también la necesidad de revisar alguno de los descritos por discrepancias entre los existentes en diferentes Comunidades Autónomas. Por ejemplo, uno de los debates mantenidos al elaborar la guía fue la conveniencia de establecer umbrales para el tratamiento de la primera generación de polilla del racimo (*Lobesia botrana*). En general la mayoría de las Estaciones de Aviso de las Comunidades Autónomas recomiendan no tratar esta primera generación salvo en determinados casos, por ejemplo variedades propensas al corrimiento (Garnacha en La Rioja), variedades de racimo pequeño (Verdejo en Castilla y León), etc. Sin embargo, alguna Comunidad Autónoma era partidaria de incluir un umbral para el tratamiento de esta primera generación cuando las elevadas poblaciones lo requieran, en función de las necesidades de una determinada región, con lo que la enorme casuística que se debía recoger complicaba de forma considerable la guía.



Fotografía 1: Glomérulos de primera generación de polilla del racimo.

También pueden existir en algunas regiones vitícolas umbrales más o menos restrictivos que los indicados en la guía. Por ejemplo el umbral para el mosquito verde en la guía se ha fijado en 2 formas móviles por hoja (mirando 100 hojas), aunque en alguna Comunidad Autónoma está establecido en 1 forma móvil

por hoja. Sin embargo, en otras regiones donde la plaga no es persistente se ha demostrado que con 3 formas móviles por hoja se observan síntomas foliares pero no hay afección a la cosecha. Por tanto, puede ser interesante revisar estos umbrales en las distintas zonas vitícolas comparándolos entre ellas y poder ajustar los umbrales en función de las variables que intervienen en su establecimiento.

Otro ejemplo de esta necesidad de generar conocimiento es la lucha contra la transmisión del entrenudo corto infeccioso de la vid, a través del nematodo vector *Xiphinema index*. Prácticamente el único método usado en la actualidad consiste en la desinfección de terrenos mediante el uso del 1,3-dicloropropeno, pero esta sustancia activa está excluida del anexo 1 desde el año 2009 y desde esa fecha su uso se está realizando mediante autorizaciones excepcionales. En el debate de la guía se puso de manifiesto la conveniencia de ensayar en España patrones de vid resistentes a nematodos, que retrasan el progreso del virus en la viña. Estos patrones han sido desarrollados en otros países (California, Francia y Alemania), pero no están registrados en España y muchos de ellos adolecen de exceso de vigor u otras características limitantes, por lo que desde NEIKER-Tecnalia se propuso el establecimiento de una red nacional de ensayo de patrones resistentes a nematodos. Estos patrones tolerantes disminuirían la población de nematodos, retrasarían la infección de la viña y harían el cultivo más sostenible. Asimismo, y como técnicas contra la misma problemática, también sería interesante acometer en las distintas zonas vitícolas españolas ensayos de períodos de barbecho o de desvitalización con herbicida de las cepas de vid antes de su arranque, tal y como se recoge en la guía para la zona de Burdeos.

Asimismo existen problemas detectados desde hace muchos años a los que todavía no se les ha encontrado una solución y cuya importancia aumenta año tras año en todas las zonas vitícolas, como es el caso de las enfermedades fúngicas de madera (yesca, eutipiosis, enfermedad de Petri, etc.). Aunque se ha avanzado mucho en los últimos años en el conocimiento de las mismas, todavía no disponemos de herramientas de control, por lo que habría que dedicar recursos a la investigación sobre estos patógenos.

Igualmente es necesario ahondar en el desarrollo y validación de modelos predictivos de enfermedades y modelización de plagas que nos permitan adoptar estrategias de manejo en función

de los índices de riesgo emitidos. Aunque en algunas plagas y enfermedades se ha avanzado bastante en este aspecto, todavía queda mucho camino por recorrer para la validación de los mismos en las diferentes regiones vitícolas españolas.

Finalmente se quiere poner de manifiesto las aportaciones de conocimiento que se han realizado a la guía en su fase de información pública (Servicios de Sanidad Vegetal de las Comunidades Autónomas, AEPLA, AESaVe, Grupo de Expertos, empresas del sector especializadas en soluciones alternativas a los productos fitosanitarios, etc.). La mayor parte de las observaciones realizadas se han incorporado al documento final enriqueciendo el mismo, pero en alguna de ellas se ha puesto de manifiesto una vez más la necesidad de generar conocimiento al respecto. Ha habido alguna aportación muy interesante que por el momento no se ha podido incluir, por falta de información o por presentar resultados contradictorios en las distintas comunidades autónomas, por lo que se pretende trabajar sobre las mismas para poder incluirlas en la guía.

La voluntad de solucionar esta carencia de conocimiento queda reflejada en las líneas prioritarias para 2014 derivadas del Plan Estatal de I+D+i, que incluyen como línea prioritaria de investigación el control integrado de plagas, enfermedades y malas hierbas (Reto 16), justificando su inclusión en la necesidad de generar conocimiento con el objetivo último de poner a disposición de los sectores productivos tecnologías de gestión integrada de plagas, patógenos y malas hierbas.

4.4.- Problemas detectados en la elaboración de la guía. Reto: Convertirlos en oportunidades de futuro

Para concluir esta ponencia se quiere comentar alguno de los problemas encontrados al elaborar la guía y proponer soluciones para que constituyan una oportunidad de avance, en primer lugar en las sucesivas modificaciones de la guía, y en último término en la implantación de la gestión integrada de plagas. Esta primera guía es sólo es el punto de partida, el primer paso. Se trata de ir dando pasos adelante, modificándola por parte de todos los agentes implicados, de acuerdo con los avances producidos y las necesidades del sector.

El primer inconveniente importante que nos encontramos a la hora de su elaboración es la imposibilidad de incluir materias activas en la guía. Este hecho de no poder citar materias activas dificulta enormemente la priorización de los métodos biológicos sobre los químicos y es muy difícil establecer determinadas estrategias sin poder mencionar los productos implicados en las mismas. Esto impide además la posibilidad de incluir alguna de las técnicas que se basan en estos productos, como por ejemplo, la mejora de eficacia producida por la adición de azúcar a los productos formulados con *Bacillus thuringiensis* contra la polilla del racimo, es complicado mencionar esta técnica si no se puede mencionar el *Bacillus*.

Por otra parte, ya se ha mencionado en esta charla las enormes carencias de conocimiento científico-técnico encontradas, sobre todo en el ámbito de las medidas de control alternativas a los productos fitosanitarios (organismos de control biológico, métodos de control tecnológico, enemigos naturales, etc.). Asimismo, y entendiendo el manejo integrado como el uso de todos los recursos disponibles que nos permiten controlar las plagas y enfermedades reduciendo el uso de fitosanitarios, en la guía queda pendiente hacer mayor hincapié en las medidas preventivas, técnicas culturales, regulación de equipos de aplicación de fitosanitarios, calidad de las aplicaciones fitosanitarias, etc. Hay que incrementar la investigación y la experimentación en todos estos aspectos para que la gestión integrada sea una realidad.

Otro punto flaco de la guía, que hay que acometer en un futuro próximo, es la forma de contemplar el control de las malas hierbas. En el seno del grupo se planteó que hay que acometer el manejo del suelo desde un punto de vista más integral. No se trata de hacer fichas individuales de malas hierbas como se ha hecho con las plagas y enfermedades, sino que habría que hablar de una gestión del mantenimiento del suelo, tratando de forma conjunta temas de cubiertas vegetales, laboreos, erosión, manejo de herbicidas, arados intercepas, etc. Asimismo cabe igualmente la implementación de técnicas de biodiversidad funcional, como se está haciendo en el Proyecto BioDivine en La Grajera (La Rioja), en el que se están realizando acciones de mejora del paisaje como herramienta para conseguir una viticultura sostenible.

Y, cómo no, todos estos conocimientos hay que transmitirlos. La formación e información sobre todos estos aspectos es clave para lograr el éxito en la implantación de este modelo de viticultura

sostenible. La guía de cultivo es una de las herramientas, pero hay que fomentar otras tales como campos demostrativos, en los que los agricultores vean por sí mismos las ventajas que supone adoptar este sistema productivo. Como ejemplo de buena práctica de transferencia se cita los cursos y jornadas de que se están realizando en el marco del proyecto Topps Prowadis, en los que los profesores Emilio Gil (Universidad Politécnica de Cataluña) y Emilio González (Universidad de Córdoba) están recorriendo toda la península para que los agricultores y técnicos valoren por sus propios ojos las ventajas que aporta adoptar unas técnicas sostenibles, como por ejemplo una buena regulación y calibrado de los equipos de aplicación de fitosanitarios.



Fotografía 2: Importancia de la formación en la GIP.

También hay que destacar el importante papel que desempeñan las redes de avisos fitosanitarios de los Servicios de Sanidad Vegetal y Estaciones de Avisos de las Comunidades Autónomas, que constituyen redes consolidadas, reconocidas y valoradas por los agricultores y que disponen de muchas de las herramientas que pueden favorecer la implantación de la GIP (redes de estaciones agroclimáticas, redes de control de parásitos, Boletines de Avisos, páginas web, contestadores automáticos, servicios sms,

etc.). Desde mi punto de vista, una de las consecuencias de la crisis actual es que estas Estaciones de Avisos / Servicios Oficiales de Sanidad Vegetal están perdiendo importancia a nivel técnico, sobre todo por carencias de personal o de medios y la reasignación de los técnicos a cuestiones más administrativas, cuando en realidad habría que potenciarlas en beneficio de una adecuada implantación de este sistema productivo más sostenible.

Y para concluir, centrándonos en la guía de gestión integrada de plagas de uva de transformación, resumir que este primer documento es una base, un principio del que partir para que la guía evolucione. Se tiene que discutir, experimentar, investigar,... ya que todavía hay mucho que corregir. La mejor manera de conseguir esto es que la guía se use, que sea útil y constituya un documento de referencia, siendo necesaria la participación de todos los agentes implicados. Todas las sugerencias y aportaciones son bien recibidas.

Anexo I: Colaboradores de la Guía de Gestión Integrada de Plagas de Uva de Transformación

Se incluyen a continuación la relación de colaboradores contenida en la Guía, aunque se quiere reseñar que en su elaboración ha participado muchas más personas y organismos que los que figuran en ella, como por ejemplo los miembros del Comité Fitosanitario Nacional o todos aquellos que han aportado comentarios y observaciones en la fase de información pública (Servicios de Sanidad Vegetal de las Comunidades Autónomas, AEPLA, AESaVe, empresas del sector especializadas en soluciones alternativas a los productos fitosanitarios, etc.). Gracias a todos.

Coordinadores	
Ángel Martín Gil	SG Sanidad e Higiene Vegetal y Forestal. MAGRAMA
José Luis Ramos Sáez de Ojer	Consejería de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente. Gobierno de La Rioja
Manuel Roelríguez Pérez	Estación Regional de Avisos Agrícolas, Consejería de Agricultura. Junta de Castilla La Mancha
Colaboradores	
Aitana Sorolla Barber	Centro de Sanidad y Certificación Vegetal. Gobierno de Aragón
Alfonso Lucas Espadas	Servicio de Sanidad Vegetal. Gobierno de la Región de Murcia

Alicia López Leal	SG Calidad del Aire y Medio Ambiente Industrial. MAGRAMA
Ana Díez Navajas	NEIKER (Instituto Vasco de Investigación y Desarrollo Agrario)
Ana Sagüés Sarasa	EVENA (Estación de Viticultura y Enología de Navarra)
Andreu Taberner Palou	Universidad de Lleida y Servicio de Sanidad Vegetal. Generalitat de Catalunya
Carlos Mansanet Perea	Consejería de Medio Rural y del Mar. Xunta de Galicia
Carlos Romero Cuadrado	SG Sanidad e Higiene Vegetal y Forestal. MAGRAMA
Donato Arranz Arranz	IMIDRA (Instituto Madrileño de Investigación y Desarrollo Rural, Agrario y Alimentario)
Egoitz Mendia Isusi	Servicio de Viticultura y Enología. Diputación Foral de Álava
Emilio J. García García	Departamento de Sanidad Vegetal. Delegación territorial de Málaga. Junta de Andalucía
Francisco Javier Legorburu Faus	NEIKER (Instituto Vasco de Investigación y Desarrollo Agrario)
Gonçal Barrios Sanromá	Servicio de Sanidad Vegetal. Generalitat de Catalunya
Irache Garnica Hermoso	INTIA (Instituto Navarro de Tecnologías e Infraestructuras Agroalimentarias) - División ITG
Joan Reyes Aybar	Servicio de Sanidad Vegetal. Generalitat de Catalunya
José Ángel Reyes Carlos	Servicio de Sanidad Vegetal. Gobierno de Canarias
José Félix Cibrián Sabalza	EVENA (Estación de Viticultura y Enología de Navarra)
José García Jiménez	Instituto Agroforestal Mediterráneo. Universidad Politécnica de Valencia
José Luis Pérez Marín	Consejería de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente. Gobierno de La Rioja
Jose M ^a Montull	UDL (Universidad de Lleida)
Joseba Andoni Zabala Eguskiza	Servicio Agrícola. Diputación Foral de Vizcaya
Josep Armen gol Fortí	Instituto Agroforestal Mediterráneo. Universidad Politécnica de Valencia
Josep M ^a Llenes Espigares	Servicio de Sanidad Vegetal. Generalitat de Catalunya
Juan Antonio Lezaun Martín	INTIA (Instituto Navarro de Tecnologías e Infraestructuras Agroalimentarias) - División ITG
Lourdes García de Aboleya Puerto	Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural. Junta de Andalucía
Manuel Lauzirika Alonso	Servicio Agrícola. Diputación Foral de Vizcaya
Maria Jesús Arévalo	SG Sanidad e Higiene Vegetal y Forestal. MAGRAMA
Mariano Bueno Parra	Servicio de Sanidad Vegetal. Junta de Extremadura

Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural

Miguel A. Cambra Álvarez	Centro de Sanidad y Certificación Vegetal. Gobierno de Aragón
Nuria de Praclo Ordás	Consejería de Agricultura y Ganadería. Junta de Castilla y León
Pilar Gándara Carretero	Secretaría del Servicio Periférico de Agricultura de Ciudad Real. Junta de Castilla La Mancha
Ricardo Gómez Calmaestra	SG de Medio Natural. MAGRAMA
Santiago Cepeda Castro	Consejería de Agricultura. Junta de Castilla y León
Vicent Badía Ballester	Servicio de Sanidad Vegetal. Generalitat Valenciana

GUÍA DE GESTIÓN INTEGRADA DE PLAGAS: CEREALES DE INVIERNO

Juan Antonio Lezaun Sanmartin

Coordinador de la Guía de GIP. Servicio de Investigación y Desarrollo Tecnológico Agroalimentario del Gobierno de La Rioja

Introducción

Las guías de Gestión Integrada de Plagas, consensuadas a nivel nacional, suponen un paso adelante en la sanidad vegetal de los cultivos españoles poniendo a disposición de agricultores y técnicos asesores información técnica para ayudar a cumplir los requisitos dispuestos por el marco normativo europeo y transpuesto a la normativa nacional por el real decreto 1311/12.

Esta guía se refiere a los cultivos de cereales de invierno: trigo, cebada, avena, centeno y triticale, si bien está centrada en los dos primeros. Estos cultivos ocuparon 5.700.000 ha en la campaña 2013, lo que supone un 64% de los cultivos herbáceos y un 36% de la superficie dedicada a cultivos sin contabilizar la superficie forestal ni de pastos en España. De esta manera se trata del grupo de cultivos que reúne más superficie en una misma guía de Gestión Integrada de Plagas.

Una particularidad de los cereales de invierno deriva del tipo de intervenciones con fitosanitarios realizada en el cultivo. Tradicionalmente se considera que algo más del 33% del gasto en fitosanitarios en España se dedica a la compra de herbicidas, si bien en este caso, el coste en herbicidas supera el doble de esa cantidad. Se ha tratado de dar respuesta a esta diferencia ampliando el capítulo referente a las malas hierbas en relación con las guías de otros cultivos, abordando los casos más problemáticos pero sin intención de elaborar un manual completo sobre ellas.

Objetivos

El objetivo principal de la guía es poner información básica de manera clara y sencilla al alcance de los agricultores que les ayude a solucionar los problemas de plagas enfermedades y malas hierbas en los cultivos de cereales de invierno a la vez que cum-

plen los principios generales de Gestión Integrada de Plagas, para lo que se ha resumido la información en un "cuadro de estrategia".

Un segundo objetivo es ofrecer información más completa en forma de fichas a los productores y asesores agrícolas sobre las plagas, enfermedades y malas hierbas para los que deseen ampliar sus conocimientos.

Novedades

Los problemas de sanidad vegetal en los cereales de invierno son los descritos habitualmente desde hace décadas, no obstante deben resaltarse algunos detalles:

En el capítulo de plagas, en 2011 se describió la presencia del nematodo de la espiga de la cebada, no descrito anteriormente en España y con escasas citas internacionalmente. Debe ser la misma especie u otra muy próxima al nematodo de la espiga del trigo que si está descrito en España con anterioridad.

En el capítulo de enfermedades, citar la presencia incipiente de ramulariosis de la cebada (*Ramularia collo-cygni*) en el noreste peninsular y las citas esporádicas de roya negra del trigo (*Puccinia graminis*), pero lo más destacable es la aparición en España en 2011 de una nueva raza de roya amarilla (*Puccinia striiformis*) virulenta sobre la mayor parte de las variedades de trigo cultivadas en España. En los tres últimos años ha producido graves pérdidas de cosecha y obligará a establecer estrategias de control con fungicidas en una gran superficie, donde este tipo de aplicaciones no era nada habitual, hasta que se introduzcan variedades tolerantes o resistentes. La helmintosporiosis del trigo (*Pyrenophora tritici-repentis*) es cada vez más frecuente en España, principalmente en Andalucía, donde en ocasiones es necesario recurrir a la aplicación de fungicidas para su control.

En el capítulo de malas hierbas, destacar la adaptación de la flora a las prácticas habituales de cultivo que por un lado ha provocado la aparición de nuevas especies de malas hierbas en los cultivos como bromo (*Bromus diandrus* principalmente) y umbelíferas (*Rodolia segetum*, *Scandix pecten-veneris*, *Torilis* sp) y por otro ha seleccionado biotipos de malas hierbas resistentes a herbicidas en especies que antes eran perfectamente controladas como vallico (*Lolium rigidum*), avena loca (*Avena sterilis*), amapola (*Papaver rhoeas*) y recientemente ciape (*Sinapis arvensis*).

Umbrales

Se han tomado los umbrales citados en la bibliografía nacional consultada, algunos muy antiguos, apoyándose siempre que ha sido posible en las normativas de Producción integrada de las CCAA.

El documento, después de la revisión por el sector, se ha corregido con los comentarios propuestos.

Han quedado umbrales sin describir para algunas plagas y enfermedades que se podrán incorporar en futuras revisiones.

Participantes

Como en el resto de las guías, se trabajaron por un lado los aspectos de plagas y enfermedades y por el otro las malas hierbas

El peso del trabajo de redacción de las plagas y enfermedades recayó en el equipo de Protección de cultivos de INTIA y en el caso de las malas hierbas fue coordinado por D. Andreu Taberner del Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca, Alimentació i Medi Natural (Catalunya).

En una primera fase se elaboró una lista con las plagas y enfermedades que se envió el 29 de abril de 2013 al grupo de expertos participantes en la reunión inicial en el MAGRAMA y a técnicos de alguna comunidad que no habían podido participar en dicha reunión. Una vez consolidada esa lista, se inició la redacción de las fichas y el 29 de octubre de 2013 se remitió al grupo de expertos el primer borrador de las fichas de plagas y enfermedades y un mes más tarde se extrajo el cuadro de estrategias. Las propuestas de corrección y modificaciones se recogieron a lo largo del invierno. El 24 de marzo de 2014 se enviaron las fichas de plagas y enfermedades revisadas y completadas con las sugerencias aportadas por los expertos junto con las fotografías disponibles por lo que se procedió a iniciar las tareas de maquetación.

El primer borrador maquetado de la guía de cereales de invierno se pasó a la revisión del sector durante el verano de 2014, revisándose durante los meses de octubre y noviembre previo a su maquetación definitiva.

En este proceso han participado los técnicos:

MAGRAMA: A. Martín, C. Romero, A. Sastre, M. J. Arévalo, R. Gómez, A. López

INTIA (Navarra): J. A. Lezáun, I. Garnica, J. Zúñiga, R. Biurrun, X. Elizalde

Generalitat de Catalunya: A. Taberner, J. M. Montull, J. M. Llenes, J. Almacellas

Junta de Extremadura: E. Verdejo

Universidad de Cartagena: P. Bielza

Junta Castilla y León: S. Cepeda

Junta de Andalucía: J. M. Durán

Y la guía se ha corregido con las aportaciones y comentarios de AESAVE y AEPLA.

Problemática Fitopatológica de los cereales de invierno actualmente

La guía de cereales de invierno recoge 14 plagas, 13 enfermedades y 8 malas hierbas. Han quedado fuera plagas como mosca de los cereales, enfermedades como ramulariosis y roya negra y otras específicas de algunos cereales menores como el cornezuelo del centeno.

Merece un comentario aparte el enfoque de las malas hierbas puesto que probablemente se trate de la única intervención con productos fitosanitarios en los cultivos de invierno en la mayor parte de la superficie cultivada. Se barajó en primer lugar la posibilidad de tratar las malas hierbas de manera general, puesto que habitualmente el tratamiento herbicida aplicado en los cultivos trata de controlar la mayor parte de malas hierbas presentes en el cultivo. Se debatió la posibilidad de abordar las malas hierbas de manera similar a las plagas y enfermedades dedicándoles un espacio individual, tanto en el cuadro de estrategia como en las fichas a cada una de ellas. Pero se optó por una situación intermedia, con una introducción dedicada al seguimiento de las malas hierbas en la parcela y sus umbrales, ampliada con la descripción

de las medidas de control disponibles. En este caso se le dedicó un apartado especial al control químico por ser la práctica más habitual en estos cultivos, para ampliar información sobre la optimización del uso de herbicidas y ampliar información sobre como evitar el riesgo de seleccionar plantas resistentes a estos. La guía contempla las especies de malas hierbas que causan mayores daños en los cultivos pero no han podido contemplarse todas, quedando fuera algunas especies de amplia distribución como floridas y cardos y otras de distribución local como *Ridolfia segetum*.

Se abordan una amplia gama de plagas y enfermedades, algunas de ellas de poca importancia actualmente aunque han podido causar graves daños en el pasado

La situación actual de la problemática fitopatológica del sector puede resumirse en:

- Plagas: La incidencia de plagas en los cultivos es muy baja en los últimos años.
- Enfermedades: La incidencia es creciente en las zonas cerealistas más productivas, con un hecho destacable como la aparición de una nueva raza de roya amarilla, muy virulenta para la mayor parte de las variedades de trigo sembradas en España.
- Malas hierbas: Su incidencia está creciendo, ligada a diversos factores como: la reducción de la rotación, la reducción del laboreo del suelo, la reducción de los herbicidas utilizados. Esta simplificación de las medidas de control está provocando muchos problemas de control de algunas malas hierbas, gramíneas principalmente y pérdidas de cosecha elevadas en mucha superficie de cultivo.

Plagas

No es frecuente que se presenten plagas en los cereales que requieran la intervención con productos fitosanitarios para su control. Las plagas que en los últimos años han necesitado una intervención para su control son:

- Pulgón de otoño, principalmente *Rhopalosiphum padi*, que aunque no llega a causar daño directo, obliga a su control con insecticidas para evitar la transmisión del Virus del ena-

nismo amarillo de la cebada (BYDV) en zonas "endémicas" del Valle del Ebro.

- Zabro (*Zabrus tenebrioides*) se presenta todas las campañas desde hace varias décadas en el valle del Ebro con mayor o menor incidencia requiriendo la intervención con insecticidas para su control en numerosas parcelas.
- Mosquito del cereal (*Mayetiola* sp), aunque presente en mayor o menor medida por todo el territorio, se cita como plaga en el Suroeste (Andalucía y Extremadura) y ocasionalmente en Aragón.
- Céfidos y tronchaespigas (*Cephus* sp, *Trachelus tabidus* y *Calamobius filum*), presentes en todo el territorio en mayor o menor medida, generalmente no al nivel de plaga excepto algunos episodios como en Castilla y León a mediados del último decenio con daños superiores al 40% en algunas parcelas. Generalmente suelen indicarse acciones preventivas para su control en Aragón, Cataluña, Castilla y Andalucía.
- Polilla (*Nephasia pumicana*), aunque presente de manera generalizada, ha bajado su incidencia en los últimos años, pero su problemática fue muy elevada en Castilla y León la pasada década.
- Babosilla o lema (*Oulema melanopa*), aunque presente en primavera en prácticamente la totalidad de los cultivos, solo se citan daños de consideración en Canarias y ocasionalmente en algunas parcelas de regadío en el noreste de España.
- Babosas o limacos (*Deroceras* sp), generalmente limitado a zonas de otoño húmedo o próximas a acequias y regatas, llegan a producir daños que incluso requieren intervención para su control en rodales o bordes de parcelas.
- Trips del trigo (*Haplothrips tritici*) de presencia generalizada que llega incluso a ser molesto para las personas en el momento en el que abandonan el cereal, raramente ha sido necesario su control, aunque llegó a causar daños considerables en la meseta sur al final de los años 90.
- Chinchas presentes en todo el territorio en mayor o menor medida, generalmente no alcanza el nivel de plaga excepto

algunos episodios como en Castilla y León a principio del último decenio. Generalmente suelen indicarse acciones preventivas para su control en Andalucía.

- Nematodo de la espiga de la cebada (*Anguina* sp), detectado el problema en los últimos años e "identificado" en 2011, está presente en el valle del Ebro. No se conoce la existencia de fitosanitarios eficaces para su control, basándose las estrategias en aplicar medidas culturales y profilácticas: identificación de las parcelas afectadas, rotación con cultivos no sensibles al menos durante 2 años, control de la semilla utilizada y limpieza de los aperos y maquinaria para evitar su dispersión.
- Otras plagas como nematodos de quiste, gusano de alambre, pulgones de primavera, aunque presentes en mayor o menor medida, no se consideran plagas preocupantes en este momento.

Enfermedades

Las enfermedades no llegan a causar daños importantes en los cereales menores (avena, triticale y centeno), pero en el caso de cebada y sobre todo en trigo es necesario intervenir contra ellas.

En el caso de cebada deben destacarse tres enfermedades foliares y otras tres que son trasmisibles por semilla:

- Las enfermedades trasmisibles por semilla deben controlarse en el proceso de producción de la semilla y afectan a determinados lotes de semilla. La más frecuente es el carbón desnudo (*Ustilago nuda*) y generalmente las semillas se desinfectan por este motivo. El carbón vestido (*Ustilago hordei*) es mucho menos frecuente, sin embargo, la helmintosporiosis rayada de la cebada (*Drechslera graminea*) se ha presentado en los últimos años de una manera no despreciable en el valle del Ebro y en Castilla y León. El control realizado sobre la producción de semillas, incluyendo su desinfección previa a la siembra la han relegado a una posición poco preocupante.
- Rincosporiosis (*Rynchosporium secalis*) que afecta a variedades de cebada de ciclo corto (y también al centeno) pero puede causar graves daños en primaveras frescas sobre parcelas sembradas precozmente en el otoño y ocasionalmente

ha sido necesaria una intervención con funguicidas para su control.

- Helminthosporiosis reticular de la cebada (*Drechslera teres*) es una enfermedad frecuente en la cebada de ciclo largo por todo el territorio, no obstante es muy raro que sea necesario recurrir a su control con funguicidas.
- Oidiopsis () es una enfermedad frecuente en los cultivos de cebada, en muchas ocasiones desde el invierno y generalmente asociada a periodos secos pero no requiere una intervención con funguicidas. En ocasiones, en primaveras donde la cebada alcanza un desarrollo vegetativo exuberante es necesario proteger algunas parcelas.

En el caso del trigo, las enfermedades son más numerosas, causando pérdidas económicas de consideración.

- El complejo de enfermedades que afectan al cuello y pie está presente en la zona triguera manifestando diferente intensidad según la climatología principalmente del invierno y generalmente ligada a la repetición de cultivo en la misma parcela. Así los años con exceso de lluvia invernal, los daños de pie negro (*Gaeumaennomyces graminis*), aunque poco frecuentes, han sido importantes con pérdidas en algunas parcelas de más del 50 % de la cosecha. La mancha oval (*Tapesia* sp) es más frecuente que la anterior, si bien su incidencia no suele provocar pérdidas de cosecha tan elevadas. Rizoctonia por el contrario es mucho menos frecuente y con escasa incidencia en la cosecha.
- Septoriosis (*Septoria tritici* y *S. nodorum*) es la enfermedad más extendida de las que afectan al trigo. Su incidencia es importante en Andalucía, en donde es habitual su control con funguicidas, incluso con dos aplicaciones. En el norte por el contrario, aunque su presencia es habitual sobre todo en regadío en Aragón y Cataluña con aplicaciones casi sistemáticas, solo en ocasiones requiere intervenir en seco para su control como en la primavera de 2008 en la que llegó a producir pérdidas de cosecha superiores al 25% en algunas parcelas.
- Oidiopsis (*Bluemeria graminis*) es una enfermedad menos habitual, pero en ocasiones produce pérdidas no desprecia-

bles sobre variedades muy sensibles, generalmente de trigos de ciclo corto en regadío y trigo duro.

- La roya parda del trigo (*Puccinia tritici*) es bastante habitual en el cultivo del trigo, aunque generalmente aparece al final del ciclo y solamente en las zonas húmedas del litoral (Gerona, Huelva, Cádiz) y en ocasiones también las zonas frescas del norte (Alava, Navarra, Burgos), suele ser necesario recurrir al tratamiento con funguicidas.
- Sin embargo, es destacable la aparición de una nueva raza de la roya amarilla del trigo (*Puccinia striiformis*). Esta raza, denominada Warrior-Ambition es la predominante en Europa en los últimos años y se detectó en el norte de España en 2011 generalizándose a partir de ese momento y produciendo graves pérdidas de cosecha. Esta enfermedad seguirá en el futuro afectando a los cultivos (trigo, triticale e incluso centeno) con mayor o menor intensidad según las características climáticas del invierno y primavera y será necesario el uso de funguicidas para su control mientras no se cultiven variedades tolerantes-resistentes.
- Fusariosis (*Fusarium* sp) es una enfermedad presente en la mayoría de los suelos pero rara vez causa daños importantes. Es habitual encontrarla en las raíces y cuello de la planta (en cualquier cereal) asociada a situaciones de estrés generalmente causada por sequía. Pero también puede afectar a la espiga de los cereales y aunque no provoca pérdidas de cosecha importantes, puede producir micotoxinas que afectan a la calidad de la cosecha. Se trata de un riesgo menor en España pero debe tenerse en cuenta, sobre todo en cultivos que rotan con el maíz.
- Al contrario que en el caso de la cebada, las enfermedades de transmisión por semilla, carbón del trigo (*Ustilago tritici*) y caries o tizón (*Tilletia caries*) son muy poco frecuentes y presentan problemas en raras ocasiones.

Malas hierbas

Las especies de malas hierbas en el cultivo de los cereales pueden ser muy numerosas, destacando: avena loca (*Avena sterilis*), alpiste (*Phalaris paradoxa* principalmente), bromo (*Bromus diandrus* principalmente), cola de zorra (*Alopecurus myosuroides*),

vallico (*Lolium rigidum*) y vulpia (*Vulpia myurus* y *V. unilateralis*) entre las gramíneas y amapola (*Papaver rhoeas*), azulejo (*Centaurea cyanus*), capitana (*Salsola kali*), cardo (*Cirsium arvense*), margaritas (*Anthemis* sp, *Anacyclus clavatus*, *Matricaria* sp), floridas (*Diploaxis* sp, *Raphanus raphanistrum*, *Rapistrum rugosum* y *Sinapis arvensis* principalmente), fumaria (*Fumaria officinalis*), lapa (*Galium aparine* y *G. tricornutum*), umbelíferas (*Ammi majus*, *Ridolfia segetum*, *Scandix pecten-veneris*, *Torilis arvensis* y *T. nodosa*) y veronica (*Veronica hederifolia* principalmente), aunque la lista podría ser más amplia todavía, entre las dicotiledóneas.

Las malas hierbas son causa de la mayor parte de las intervenciones con fitosanitarios en los cereales y provocan importantes pérdidas de cosecha. Generalmente se trata de hacer una única aplicación en post-emergencia por campaña en cada parcela, buscando el herbicida de amplio espectro o la asociación de varios que mejor se adapte a la flora de cada parcela. Las situaciones son muy variadas y en la mayoría de los casos se prioriza el control de malas hierbas gramíneas, complementando con mezclas de herbicidas si es el caso para el control de malas hierbas de hoja ancha. Cada vez es más frecuente recurrir a una segunda aplicación para mejorar el control, bien debido a malas condiciones climáticas o a baja eficacia de los herbicidas frente a alguna especie de mala hierba presente en la parcela. Paralelamente a estas aplicaciones, en las últimas décadas, se ha generalizado la aplicación de herbicidas totales en presiembra para controlar las malas hierbas al reducirse el laboreo del suelo.

A diferencia de hace varias décadas, el control de las malas hierbas se basa casi exclusivamente en la utilización de herbicidas. La práctica del monocultivo de cereal, el adelanto de la fecha de siembra y las técnicas de preparación del terreno para la siembra se han simplificado. Así la labor de volteo ha quedado reducida a algunas regiones de gran pluviometría o donde se cultiva en año y vez, sustituyéndose por laboreo vertical más o menos profundo o incluso por no laboreo o siembra directa. Este cambio de técnicas de cultivo permite reducir los costes de producción e incluso mejorar la conservación del suelo pero basa el control de malas hierbas en la utilización de herbicidas.

De esta manera y a pesar de disponer de unos herbicidas tremendamente eficaces, la utilización repetida de los mismos modos de acción, en las mismas parcelas y durante varios años, ha seleccionado por un lado biotipos de malas hierbas resistentes a

los herbicidas empleados y por otro el incremento de la densidad poblacional de otras especies que no se consideraban malas hierbas complicando sobre manera la situación en grandes superficies.

Se han detectado la selección de biotipos resistentes a herbicida de las malas hierbas: vallico, amapola, ciape (*Sinapis arvensis*), avena loca, todas ellas en la mitad norte de España. Es necesario incidir en la necesidad de establecer estrategias de prevención (para las zonas y parcelas donde no se han seleccionado todavía) y de gestión de estas poblaciones que incluyan medidas de control culturales, entre las que destaca la incorporación de cultivos de verano e incluso barbecho en la rotación, los laboreos con volteo para las especies de germinación superficial, laboreos de verano y falsa siembra para las especies de poca dormancia, el deshierbe mecánico en postemergencia y la rotación de herbicidas con diferente modo de acción. La rotación de cultivos se adapta perfectamente a esta estrategia rompiendo el monocultivo y además permite la utilización de herbicidas de diferente modo de acción que no pueden utilizarse en cultivo de cereal.

En la guía se enumeran las medidas alternativas a los herbicidas para el control de malas hierbas, dando preferencia a las medidas preventivas y culturales pero también se indican los métodos de control mecánicos para aquellas especies donde pueden ser eficaces.

Villava, a 1 de diciembre de 2014

APLICACIONES INFORMÁTICAS (TIC) EN LA AGRICULTURA Y LA SANIDAD VEGETAL.

Juan García del Moral.

AGER Technology. Logroño (La Rioja)

INTRODUCCIÓN

En la última década las herramientas disponibles para el manejo de la agricultura han tenido una creciente evolución gracias a la combinación de la informática con los dispositivos móviles, donde han intervenido tanto los programas de software privativo como libre.

El triunfo de las nuevas tecnologías en la agricultura ha sido posible gracias, en gran parte, al cambio generacional y un mayor conocimiento por parte del personal del sector sobre este tipo de herramientas y aplicaciones, que cada vez se usan de modo más generalizado como una información más a tener en cuenta a la hora de gestionar una explotación y llevar el control de las diferentes plagas y enfermedades.

El uso combinado de estas tecnologías con la propia experiencia permite conocer mejor las peculiaridades y características de una explotación, incluso a nivel de parcela, para obtener el máximo potencial de cada una de ellas.

En esta evolución han estado muy presentes tanto las administraciones públicas como empresas privadas, que han puesto a disposición del usuario gran cantidad de información digital, lo que ha permitido llevar a cabo un importante avance en este tipo de desarrollos informáticos.

En este sentido se exponen a continuación algunas de estas aplicaciones, de acceso libre, que la empresa AGER Technology ha desarrollado.



PRECEDENTES

Hasta hace unos años cuando la utilización de ordenadores era escasa y no había Internet, la consulta de información relacionada con el control de plagas y enfermedades estaba supeditada al uso de bibliografía.

Libros como el Vademecum se habían convertido por ejemplo en un instrumento obligado a la hora de consultar de datos de productos de fitosanitarios como dosis, plagas y enfermedades a controlar, plazos de seguridad, etc.



También la publicación de boletines de avisos de fitosanitarios por los organismos oficiales de las diferentes comunidades autónomas eran (y siguen siendo) una herramienta de gran ayuda.

No obstante todo este tipo de información en muchos casos es poco precisa a la hora de extrapolarla a una **parcela concreta y un momento concreto**.

La realidad es que a pesar de estar ubicadas en una misma zona, distintas explotaciones presentan una gran variabilidad de problemas, por lo que los avisos pueden llegar después de aparecer el problema. Surge en consecuencia la necesidad de transmitir esta información de forma más rápida y personalizada.

ACTUALIDAD

La aparición de Internet en combinación con tecnología móvil ha supuesto un enorme progreso en cuanto al acceso de información.

La primera ventaja que se ha encontrado el sector es la comodidad de acceso a la información desde cualquier ubicación.

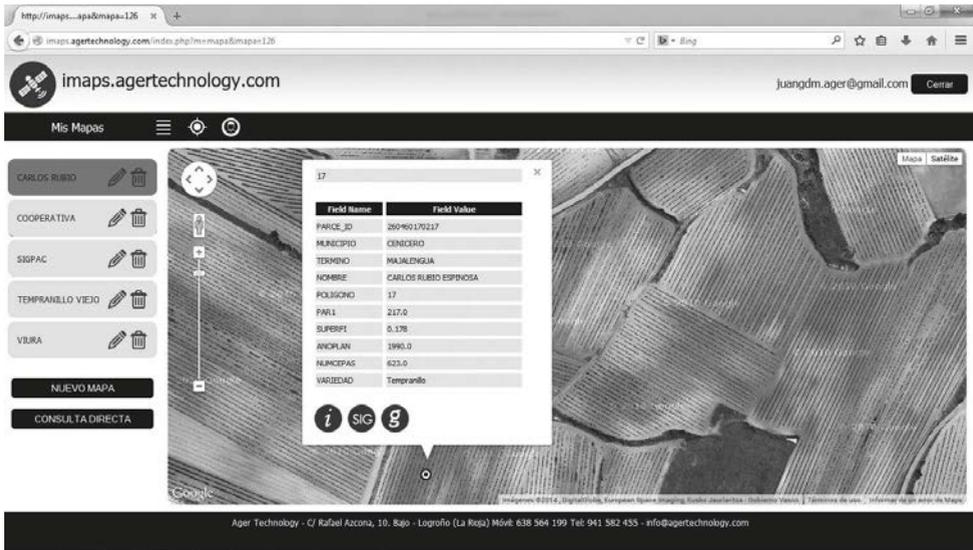
En este sentido la aplicación libre para plataformas móviles llamada "Fitosanitarios" intenta ser un ejemplo de este concepto. Al estar conectada a la base de datos del Ministerio se pueden consultar los productos fitosanitarios debidamente autorizados a pesar de los cambios sufridos en el Registro durante el año. Además, al descargar en el terminal móvil las Fichas de Registro se pueden realizar búsquedas en caso de no haber cobertura de red.



No obstante una mayor ventaja que ofrecen hoy en día las nuevas tecnologías, es tener acceso a gran cantidad de variables agronómicas en un determinado punto geográfico de forma inmediata, es decir obtener **información a nivel de parcela y en tiempo real**.

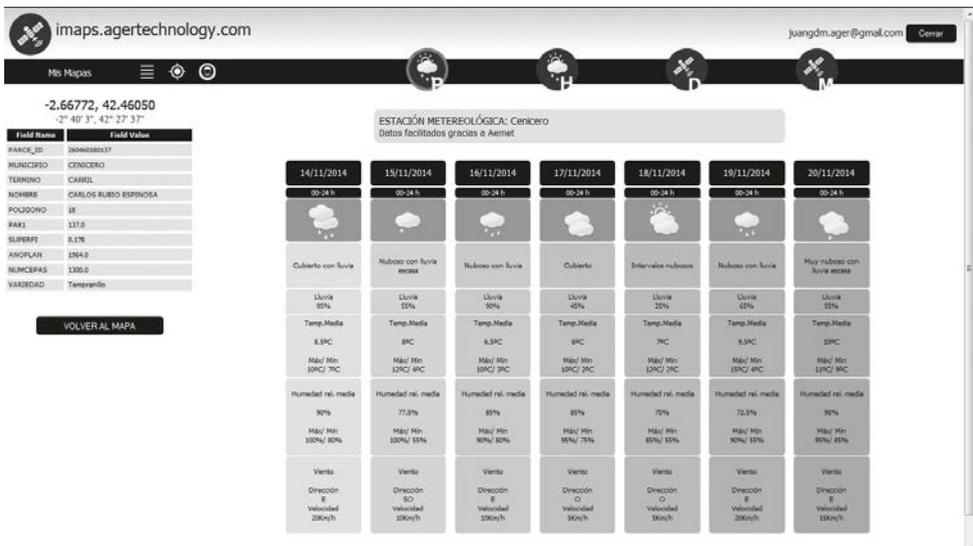
La extraordinaria disposición de información geográfica y cartográfica en soporte digital, que la administración pública y empresas privadas han puesto al servicio del usuario, así como productos tecnológicos como imágenes multiespectrales o sensores agroclimáticos permite obtener numerosas variables agronómicas de gran valor.

Con este criterio y con el deseo de que sirva como una herramienta de ayuda para el técnico agrícola se ha desarrollado la aplicación libre iMAPS+AGER para la DOCRioja:



Mediante esta herramienta una vez ubicada la explotación en cualquier zona de la Denominaciónse obtiene por **geolocalización** en el mismo momento:

- Predicción agroclimáticas gracias a los datos facilitados por Aemet y OpenWeather.



- Acceso a datos históricos de la estación más cercana de la red SIAR de la Rioja:

imaps.agertechnology.com juangdm.ager@gmail.com [Cerrar](#)

Mis Mapas

-2.65487, 42.47274
-2° 39' 17", 42° 28' 21"

ESTACIÓN METEOROLÓGICA: Estación para TORRENTALBO
Datos facilitados por el SIAR del Centro de Investigación y Desarrollo Agrario de La Rioja

Field Name	Field Value
PARCE_ID	260460190217
MUNICIPIO	CEBECERO
TERMINO	MAJALENGUA
NOMBRE	CARLOS RUBIO ESPINOSA
POLIGONO	17
PARL	217.0
SUPERFI	0.178
ANGPLAN	3990.0
MUNCEPAS	623.0
VAREIDAD	Tempranillo

[VOLVER AL MAPA](#)

07/11/2014	08/11/2014	09/11/2014	10/11/2014	11/11/2014	12/11/2014	13/11/2014
Precipitaciones 0 Ljm ²	Precipitaciones 0 Ljm ²	Precipitaciones 0 Ljm ²	Precipitaciones 0 Ljm ²	Precipitaciones 0 Ljm ²	Precipitaciones 0 Ljm ²	Precipitaciones 0 Ljm ²
Temp-Media -0°C	Temp-Media 7°C	Temp-Media 7°C	Temp-Media 5°C	Temp-Media 6°C	Temp-Media 5°C	Temp-Media 10°C
Máx/Min -0°C/-0°C	Máx/Min 11°C/3°C	Máx/Min 11°C/2°C	Máx/Min 12°C/-1°C	Máx/Min 9°C/5°C	Máx/Min 16°C/3°C	Máx/Min 16°C/4°C
Humedad relativa 0%	Humedad relativa 92%	Humedad relativa 81%	Humedad relativa 84%	Humedad relativa 94%	Humedad relativa 94%	Humedad relativa 85%
Viento Dirección Velocidad 0 Km/h	Viento Dirección 47 (ENE) Velocidad 0 Km/h	Viento Dirección 332 (NNW) Velocidad 1 Km/h	Viento Dirección 73 (ENE) Velocidad 0 Km/h	Viento Dirección 346 (NNW) Velocidad 2 Km/h	Viento Dirección 3 (NNE) Velocidad 1 Km/h	Viento Dirección 50 (ENE) Velocidad 1 Km/h

Agri Technology - C/ Rafael Arcoana, 10. Bajo - Logroño (La Rioja) Móvil: 638 564 199 Tel: 941 582 455 - info@agertechnology.com

- Curva temporal de NDVI obtenida a partir de imágenes satelitales de infrarrojo:

imaps.agertechnology.com juangdm.ager@gmail.com [Cerrar](#)

Mis Mapas

-2.66772, 42.46050
-2° 40' 3", 42° 27' 37"

El Índice Normalizado de Vegetación (NDVI) se utiliza ampliamente para medir el vigor de cualquier cultivo agrícola. El peculiar comportamiento radiométrico de la vegetación, relacionado con la actividad fotosintética y la estructura foliar de las plantas, permite determinar si la vegetación se encuentra sana o si tiene algún grado de estrés. Los valores son obtenidos mediante los satélites Landsat 8 y Deimos-1 con una resolución espacial de 30 y 22 metros/píxel respectivamente.

Field Name	Field Value
PARCE_ID	260460190217
MUNICIPIO	CEBECERO
TERMINO	CAIBAL
NOMBRE	CARLOS RUBIO ESPINOSA
POLIGONO	18
PARL	137.0
SUPERFI	0.178
ANGPLAN	3964.0
MUNCEPAS	1300.0
VAREIDAD	Tempranillo

[VOLVER AL MAPA](#)

• Índice Normalizado de Vegetación (NDVI) 2012 para las coordenadas: -2.66775402, 42.460499499

Date	NDVI Value
20/07/2012	0.0821256
15/08/2012	0.147727
08/09/2012	0.155844
01/10/2012	0.3

• Índice Normalizado de Vegetación (NDVI) 2013 para las coordenadas: -2.66775402, 42.460499499

Date	NDVI Value
08/09/2013	0.52459
01/10/2013	0.542169

Cabe resaltar que gracias a la tecnología GPS que hoy día llevan casi todas las tablets y móviles mediante una herramienta como esta es posible acceder a toda esta información en tiempo real referente a la localización donde se encuentre el usuario.

En esta misma línea, otro ejemplo a un nivel más alto, donde se intenta facilitar el control de plagas y enfermedades a técnicos y agricultores a través de acceso a diferentes datos en toda España, es el portal web Bayer Agro Servicios.

Seleccione explotación: **PROVEEDORES COOPERATIVA**

Municipio: NCITI
Polígono: 2
Parcela: 559
Paraje: Aran
Área: 0.99

Imágenes ©2014, Cnes/Spot Image, DigitalGlobe, Gobierno de Navarra-Instituto Geográfico Nacional de España. | Términos de uso | Informar de un error de Maps

Descargar KML de la explotación activa



En él se da cobertura a los cultivos más relevantes del territorio nacional como son el cereal, olivar, frutales, vid de vinificación, hortalizas, etc.

Agro Servicios

BIENVENIDO LUIS, TUS PUNTOS: 10.000 TU TIEMPO: 27° TUS AVISOS: 2 | SALIR

Selecciona de cultivo: **29 Cereales**

MI CAMPO

- Mis explotaciones
- Telesección - externo
- Mi red de monitoreo
- RMC Integral Térmica
- Mi tiempo

MIS PREMIOS

SERVICIOS

INFORMACIÓN

ENLACES BAYER

Condiciones generales de uso

Política de privacidad

Política de cookies

Bases Bayer Agro Servicios

Mi tiempo

Vilanova i la Geltrú

Hoy	Mañana	Miércoles	Jueves
30° MAX. 21° MIN.	33° MAX. 17° MIN.	29° MAX. 20° MIN.	30° MAX. 21° MIN.
27°	23°	26°	27°
18 km/h	19 km/h	20 km/h	18 km/h
Alba - Ocaso 07:00 20:47			

Logroño

Hoy	Mañana	Miércoles	Jueves
30° MAX. 21° MIN.	33° MAX. 17° MIN.	29° MAX. 20° MIN.	30° MAX. 21° MIN.
27°	23°	26°	27°
18 km/h	19 km/h	20 km/h	18 km/h
Alba - Ocaso 07:00 20:47			

Copyright © Bayer AG

Contactar | Mapa del año

Mediante el uso sistemas de información geográfica (SIG) y servidores web de publicación de mapas, se maneja gran cantidad de variables georreferenciadas: trampas de captura de diferentes plagas, estaciones agroclimáticas, imágenes de satélite de infrarrojo, predicción agroclimática georreferenciada, imágenes térmicas de satélite, etc.

- MIS PREMIOS +
- SERVICIOS +
- INFORMACION +

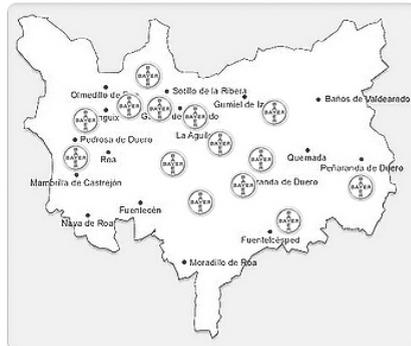
Península Ibérica » D.O. Ribera del Duero » D.O. RIBERA DEL DUERO - BURGOS

Plaga Polilla del racimo (Lobesia botrana)

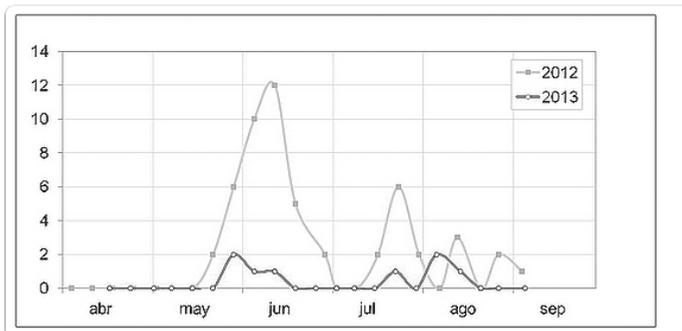
Polilla del racimo (Lobesia botrana)
D.O. RIBERA DEL DUERO - BURGOS



Con la colaboración de la Junta de Castilla y León. Estación de Avisos de Pedrosa de Duero (Burgos) y el Departamento de Experimentación y Ensayo de CRDO Ribera del Duero.



D.O. RIBERA DEL DUERO - BURGOS - Polilla del racimo (Lobesia botrana), Trampa RDB4



El objetivo es ofrecer al agricultor y técnico profesional información personalizada de su explotación, de forma que le facilite la toma de decisiones en cuanto al control de plagas y enfermedades.

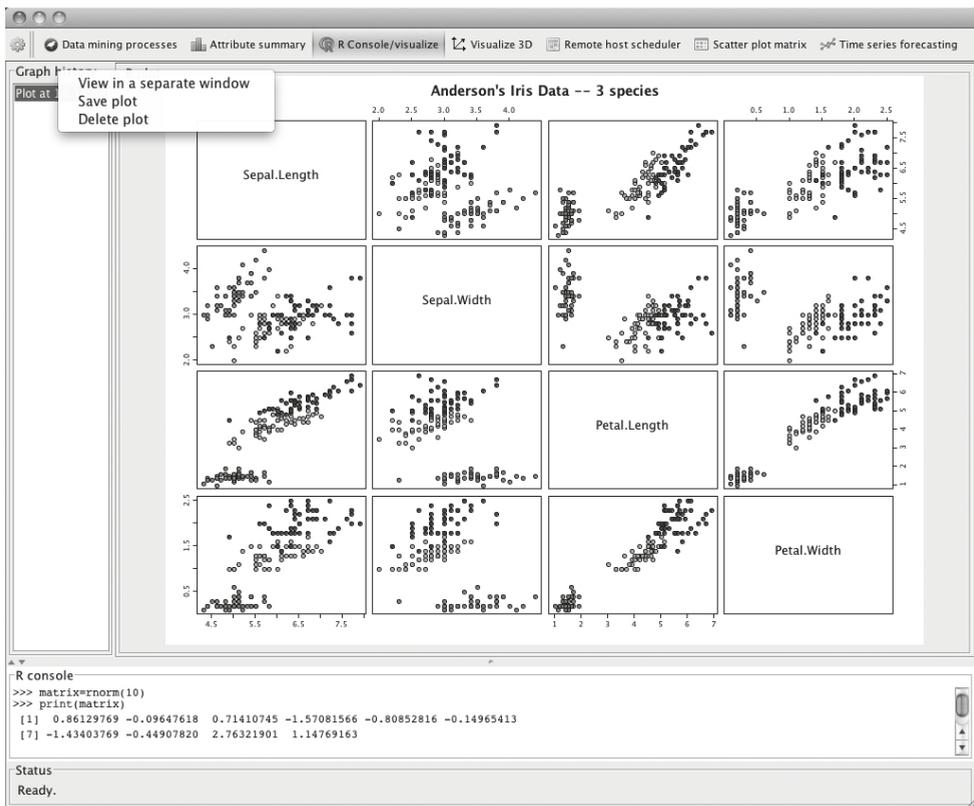
FUTURO:

Actualmente todo el sector agrícola está inmerso en el Real Decreto de Uso Sostenible de Productos Fitosanitario. Sin entrar en detalles de cuáles son sus pilares más importantes, su principal objetivo es **reducirlos riesgos y efectos derivados del uso de productos fitosanitarios, y fomentar la Gestión Integrada de Plagas.**

Disponer de herramientas como las mencionadas anteriormente que ayuden a conseguir este objetivo es en mi opinión una línea donde deben apostar muchas herramientas TIC aplicadas a la agricultura.

Pero a pesar del enorme avance que ha supuesto el uso de las nuevas tecnologías en este sector, actualmente existe una "saturación de datos" que en ocasiones hace tedioso al técnico profesional sacar todo el provecho posible.

Surge así una forma de trabajar basada en la Minería de Datos (Datamining) aplicado a la agricultura, la cual mediante el análisis de numerosas variables, trata de encontrar patrones de comportamiento y transmitir de forma sencilla decisiones finales en cuanto a cómo gestionar las plagas y enfermedades de los cultivos.



El proyecto orientado a viticultura llamado E-Vineyard se está desarrollando con este criterio:

E-Vineyard

[View More by This Developer](#)

De **AGER TECHNOLOGY SL**

Abre iTunes para comprar y descargar Apps.



Descripción

Para poder usar esta app debes estar dado de alta en E-VINEYARD

Aplicación dirigida a técnicos en viticultura para monitorizar en tiempo real tus viñedos mediante estaciones

Soporte técnico de E-Vineyard [▶](#)

[...Más](#)

Ver en iTunes

Gratis

Categoría: Utilidades
Publicado: 08/10/2014
Versión: 1.0
Tamaño: 0.2 MB
Idioma: Inglés
Desarrollador: AGER TECHNOLOGY SL
© AgerTechnology
Clasificación 4+

Compatibilidad: Requiere iOS 7.1 o posterior. Compatible con iPad.

Valoraciones de clientes

No hemos recibido suficientes valoraciones para poder mostrar un promedio de la versión actual de este artículo.

Capturas de pantalla del iPad



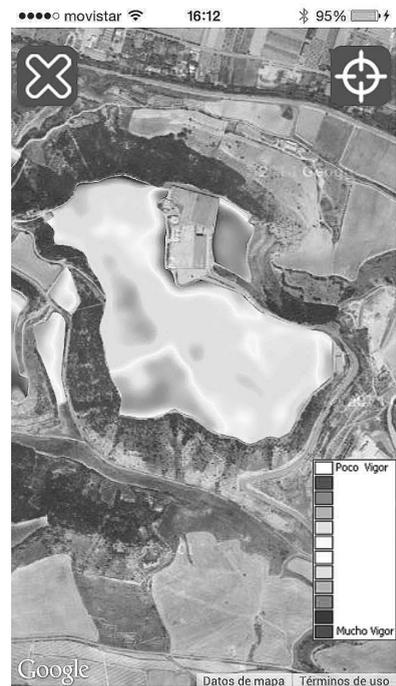
La herramienta está apoyada en tecnología de agricultura de precisión como son el uso de drones con cámaras de infrarrojos, micro sensores de humedad de suelo y hoja, o micro estaciones agroclimáticas entre otros.

En una primera fase se han implementado los modelos predictivos más comunes contra las enfermedades más importantes del viñedo:

- Modelo EPI para el mildiu.
- Valores umbrales de integral térmica para los primeros tratamientos de oídio
- Uso de trampas de confusión sexual para el seguimiento del vuelo de la polilla del racimo.



Actualmente en una segunda fase, debido a la posibilidad de tener información continua en el tiempo y de forma tan detallada, se están obteniendo algoritmos mediante Dataming con el fin de asesorar al usuario en cuanto a un correcto uso de productos fitosanitarios:



AVANCES EN TELEDETECCIÓN Y USO DE DRONES PARA LA MONITORIZACIÓN DE CULTIVOS

José Manuel Peña Barragán

*Consejo Superior de Investigaciones Científicas.
Instituto de Agricultura Sostenible (IAS-CSIC), Córdoba*

1. Teledetección y agricultura. Aspectos generales.

Una de las herramientas más útiles y eficientes para obtener información espacial de una parcela agrícola (o conjunto de parcelas) es la teledetección. De manera general, la teledetección engloba dos partes principales: 1) la observación de la superficie terrestre mediante imágenes capturadas por un sistema sensor o cámara montado en una plataforma remota y 2) las técnicas de tratamiento y análisis de las imágenes remotas con el objetivo de obtener información de interés de la superficie observada. Junto a los dispositivos y técnicas desarrollados en las partes indicadas, un tercer factor fundamental que influye en el uso de la teledetección en aplicaciones agrícolas es el estado y desarrollo del cultivo o vegetación objeto de observación (figura 1). Estos tres aspectos están mutuamente relacionados y, por tanto, todos influyen directamente en la toma de decisión para la elección del tipo de imagen remota (plataforma y sensor) y método de análisis de imagen más adecuado según el estado del cultivo o vegetación y el objetivo agronómico deseado.



Figura 1. Principales aspectos que hay que tener en cuenta para aplicar técnicas de teledetección en agricultura.

El potencial de la teledetección se basa en que cada planta (o cultivo) refleja la luz solar siguiendo un patrón propio y diferente, conocido como firma espectral, y que generalmente lo distingue del resto de los materiales. Además, esta firma espectral está afectada por las características fenológicas y morfológicas de la planta, por lo que mientras éstas cambian también lo hace su reflectancia. Por tanto, a través del estudio de estas propiedades espectrales y de la región del espectro que se vea afectada por cambios de la planta (figura 2), se pueden monitorizar las condiciones del cultivo usando las imágenes remotas que capturen la información espectral requerida y sean tomadas en el momento temporal adecuado.

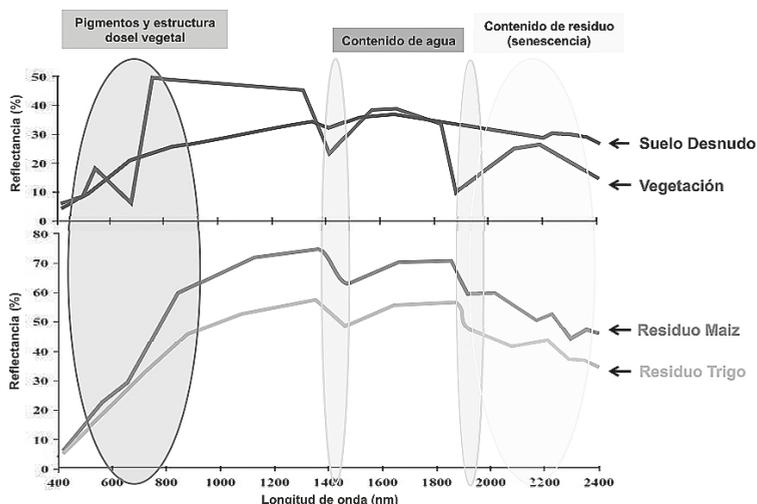


Figura 2. Firmas espectrales típicas de vegetación, suelo desnudo y residuos de maíz y trigo, y las zonas del espectro que se ven afectadas por el estado y desarrollo del cultivo.

Los sensores se caracterizan fundamentalmente por su resolución, ya que de ésta depende la cantidad y calidad de la información registrada. La resolución de un sensor es, en términos generales, la habilidad que tiene para discriminar información de detalle relativa al objetivo y al entorno geográfico que se está abordando. Tres tipos de resolución son fundamentales en aplicaciones agrícolas:

1) resolución espacial: indica el nivel de detalle que ofrece la imagen, esto es, las dimensiones del objeto más pequeño que puede ser distinguido en la misma. Esta resolución influye directamente en la escala de trabajo y la cobertura de superficie adquirida por cada imagen remota.

2) resolución espectral: indica el número y la anchura de las bandas espectrales que puede discriminar el sensor, así como el número de regiones del espectro en las que el sensor recoge información. Se distingue entre imágenes multiespectrales (normalmente, entre tres y siete bandas anchas) e imágenes hiperespectrales (varias decenas o centenas de bandas estrechas).

3) resolución temporal: es el intervalo de tiempo o frecuencia en el que se repite la toma de datos sobre una misma zona.

La teledetección es una técnica aplicada y, como tal, muy dependiente de la tecnología existente en cada momento, ya que conjuga aspectos muy variados como óptica del sensor, plataforma, equipos de tratamiento, etc. Los primeros sensores remotos se lanzaron hace más de 40 años, consistentes en cámaras fotográficas montadas en aviones tripulados y en sensores de baja y media resolución espacial instalados en satélites (p.ej., imágenes del satélite Landsat, píxel de 15-30 m), cuya utilidad para obtener información del cultivo de interés para un agricultor era muy limitada. Actualmente, la gama de plataformas y sensores disponibles comprende todas las combinaciones posibles de resoluciones descritas anteriormente, destacando, además de imágenes digitales aéreas (píxel <50cm), los satélites que suministran imágenes multiespectrales de alta resolución espacial (p.ej., QuickBird, píxel de 0.6-2.4 m, y Geo-Eye o WorldView, píxel de 0.4-1.8 m) y los sensores hiperespectrales como CASI y AHS (aerotransportados). La elección del sensor depende de las resoluciones que sean necesarias para el estudio que se lleve a cabo y la superficie de observación (figura 3), sin olvidar otros factores determinantes como el precio del producto y la complejidad de su análisis. El acierto en la combinación de estos factores hará que el resultado del estudio sea válido técnica y económicamente.

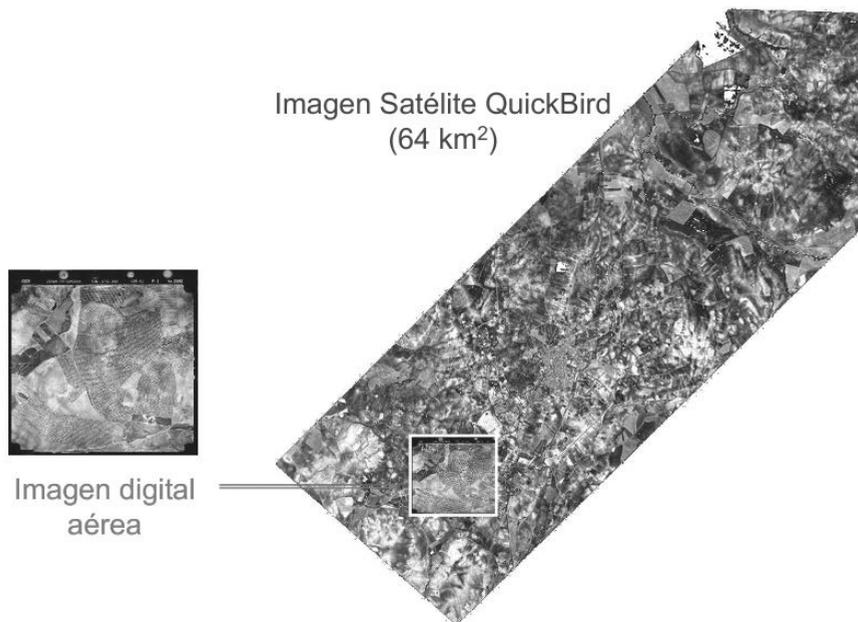


Figura 3. Relación aproximada entre superficie observada en una imagen de satélite QuickBird y una imagen digital capturada por un avión tripulado.

La teledetección permite obtener información espacial, espectral y temporal de los cultivos, por lo que sus aplicaciones en agricultura son inmensas. Es una tecnología fundamental para el desarrollo y explotación de las técnicas de agricultura de precisión, ya que permite conocer la diversidad presente en las parcelas de cultivo y, en consecuencia, ayudar al agricultor a realizar un manejo selectivo y localizado de su parcela a fin de reducir costes, optimizar los rendimientos y proteger el medioambiente. Bajo esta idea se han desarrollado los proyectos europeos de investigación TOAS (Peña y López-Granados, 2014) (Figura 4) y RHEA (González-de Santos et al., 2014). En el seno de ambos proyectos, el grupo de investigación *Agricultura de Precisión y Teledetección* (<http://www.ias.csic.es/precisionmalherbologia>) del *Instituto de Agricultura Sostenible* de Córdoba (<http://www.ias.csic.es>) ha participado en el desarrollo del protocolo de trabajo para la captura y análisis de imágenes remotas y la generación de mapas georeferenciados de variables de interés agronómico (p.ej., emergencias de malas hierbas, monitorización de cultivos leñosos, etc.). Los mapas obtenidos están basados en formatos

estándares, tanto vectoriales (formato shape-file) como tabulados (formatos TXT y Excel), que permiten su implementación en equipos de tratamiento localizados también desarrollados en el proyecto RHEA (Pérez-Ruiz et al., 2015).

TOAS PROJECT
People Program,
Marie Curie

INSTITUTO DE AGRICULTURA SOSTENIBLE **IAS**

imaPing*

CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS **CSIC**
*Precision Agriculture and Remote Sensing Group

**TOAS APPLICATIONS:
AGRICULTURE
FORESTRY
ENVIRONMENT**

Which is the problem?
Weeds are distributed in patches, however herbicides are applied to the entire field in conventional agriculture

Which is the solution?
- Site-Specific Weed Management
- Timely and Accurate Weed Patch Maps

How does it work?
Using drones equipped with sensors working in different spectral wavelengths

Agricultural Applications
- Crop Rows Mapping
- Weed Patches Mapping
- Weed Operations (control) based on Position and Weed Infestation

Forestry and Environmental Applications:
- Orchards and Trees Monitoring
- Mapping 3D Volume of Tree Crowns
- Mapping several Spatial Variables

Benefits
Agriculture
Environmental
Socio-economic

No weeds No treatment
Different weed emergences, different control treatments

Optimization of Environmental and Agricultural Management

imaPing
Tel.: 00 34 957 499 265 – 219
Email: ima.pina@ias.csic.es; ilgranados@ias.csic.es

Figura 4. Panel descriptivo del proyecto TOAS (Peña y López-Granados, 2014).

2. Uso de drones en agricultura. Principales ventajas.

Además de las plataformas y tipos de imágenes convencionales que se han descrito en el apartado anterior, recientemente se han desarrollado los Vehículos Aéreos no Tripulados (UAV) o drones, los cuales han generado un destacado interés en muchos sectores productivos y de servicios, entre ellos los relacionados con el sector agrario. De hecho, el prestigioso Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT) considera que los "drones agrícolas" son el principal avance tecnológico del año 2014 (Anderson, 2014).

Los drones ofrecen un enorme potencial en agricultura debido a una serie de ventajas en comparación con las plataformas convencionales (satélites o aviones tripulados):

1) Autonomía y flexibilidad (alta resolución temporal): Los drones trabajan con total autonomía e incluso en días nublados, por lo que se pueden programar los vuelos a demanda y con una gran flexibilidad en momentos críticos del cultivo. Es decir, se puede monitorizar una parcela cada mes, cada semana o incluso cada día sin depender de proveedores o disponibilidad del servicio (figura 5).

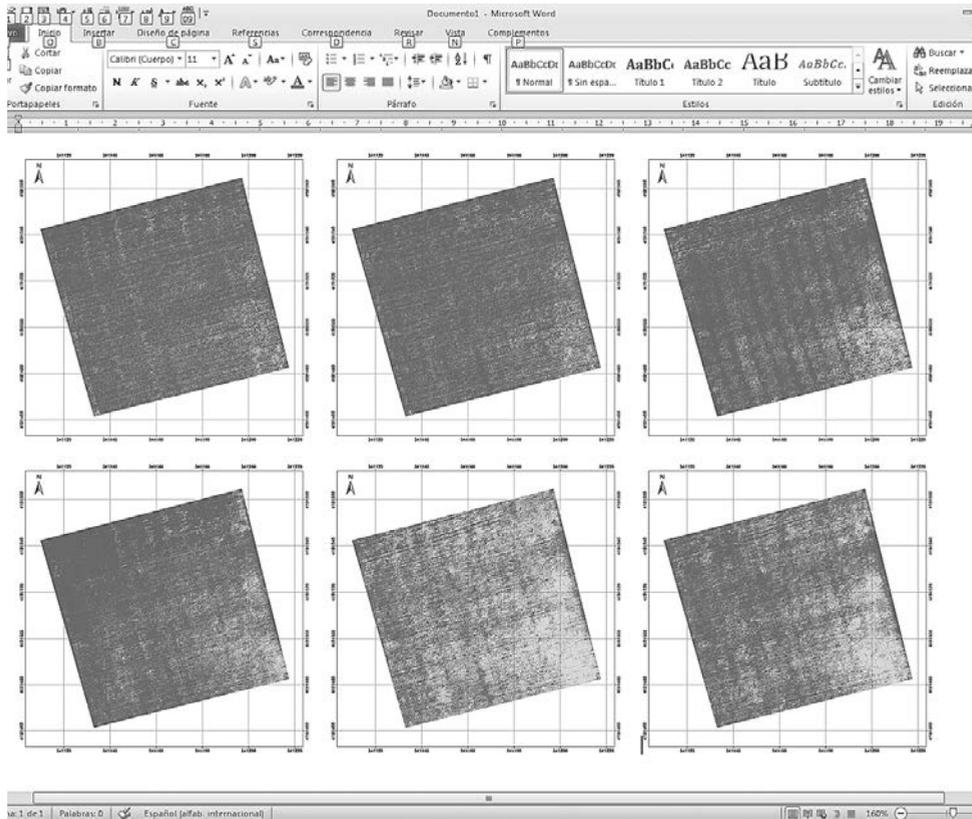


Figura 5. Evolución del estado de crecimiento de una parcela de trigo durante los primeros estados de desarrollo, en donde se observan zonas con crecimiento variable. Imágenes tomadas con un drone cada 10 días (Torres-Sánchez et al., 2014).

2) Vuelos a baja altura e imágenes de ultra-alta resolución espacial: Los drones pueden volar a muy baja altura (<120 m), lo que permite obtener imágenes aéreas con una elevada resolución espacial (1-10 cm/píxel) dependiendo de la óptica del sensor o cámara utilizada (figura 6), todo ello en función de las necesidades del usuario y la finalidad del estudio. Esto permite afrontar nuevos desafíos agronómicos, tales como generar mapas de malas hierbas en época temprana (Peña et al., 2013), investigar el fenotipo del cultivo (Chapman et al., 2014), generar modelos 3D de la parcela (Bendig et al., 2014), etc.

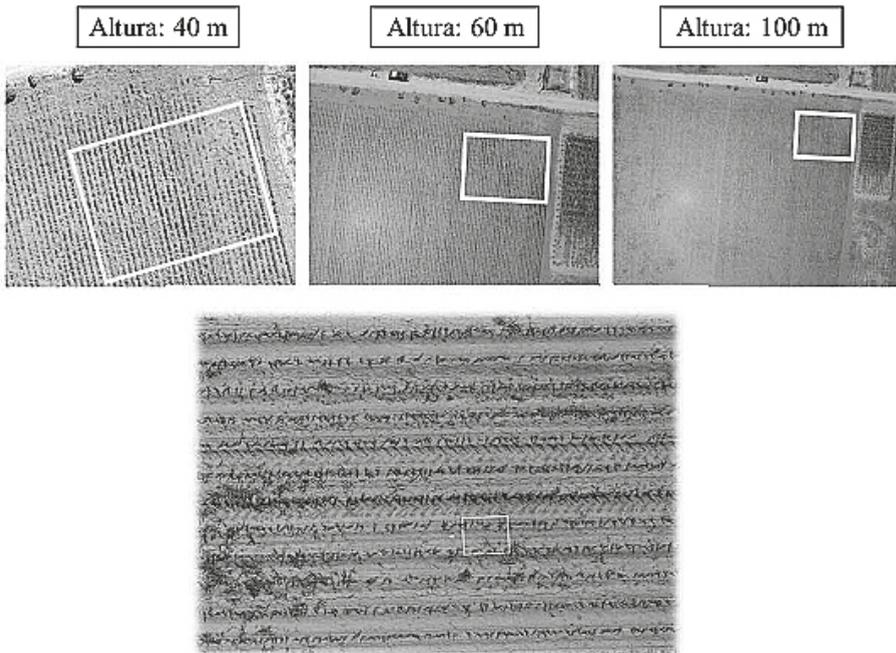


Figura 6. Imágenes tomadas sobre un cultivo de maíz a distintas alturas de vuelo (arriba) y detalle del cultivo y las malas hierbas observadas en las imágenes aéreas tomadas a 40 m de altura (abajo).

3) Configuración de sensores (alta resolución espectral): Los drones pueden utilizar sensores o cámaras con diferente tipo de rango espectral dependiendo del objetivo que se persiga (figura 7), lo que permite obtener imágenes en color, en infrarrojo cerca-

no, imágenes térmicas, multi-espectrales, híper-espectrales, etc (Lucieer et al., 2014; Torres-Sánchez et al., 2013; Turner et al., 2014). Esto permite monitorizar múltiples variables del cultivo, tales como detección de estrés de la vegetación (Zarco-Tejada et al., 2009), detección de enfermedades (Lee y Ehsani, 2015), medida de biomasa y área foliar (Dandois y Ellis, 2013), estimación de cosecha (Geipel et al., 2014), etc.



Figura 7. Ejemplos de UAV equipado con una cámara multi-espectral (izquierda) y una cámara convencional visible (derecha).

3. Caso práctico del uso de drones en protección de cultivos: generación de mapas de malas hierbas.

Para realizar tratamientos localizados de herbicidas sólo en las zonas infestadas por malas hierbas y poder adaptar la clase de herbicida al tipo de malas hierbas presentes es necesario detectar y cartografiar dichas emergencias. Debido a que en muchos cultivos herbáceos los tratamientos de post-emergencia se realizan en fases tempranas, justo cuando las malas hierbas y el cultivo están en estado fenológico de plántula, es necesario obtener imágenes de muy alta resolución espacial (<3 cm) y en el momento adecuado, lo cual sólo es posible actualmente con el uso de drones (López-Granados, 2011).

A continuación se describe la metodología desarrollada para la generación de mapas georreferenciados de malas hierbas a partir de imágenes aéreas tomadas con drones y que permitan la localización de las emergencias de malas hierbas en cultivos herbáceos en época temprana. El proceso seguido es aplicable a otros casos de monitorización de cultivos, por lo que en algunas etapas también se hace referencia a otros usos. El protocolo completo de trabajo sigue el siguiente flujo general: a) Diseño del plan de vuelo, b) Ejecución del vuelo, c) Descarga de imágenes y pre-procesamiento, d) Mosaicado y orto-rectificación de las imágenes y generación del modelo digital de superficies, e) Análisis de las imágenes y generación de mapas de prescripciones (Torres-Sánchez et al., 2013).

a) Diseño del plan de vuelo

El plan de vuelo se diseña mediante un programa informático específico suministrado, generalmente, por el fabricante del dron (p.ej., el *mdCockpit*). En esta primera etapa se define la superficie de terreno, la altura de vuelo y el tipo de cámara o sensor a utilizar que, junto al porcentaje de solapamiento entre tomas consecutivas (mosaicado de imágenes), permitirán al programa de planificación diseñar la ruta óptima de vuelo y calcular el número de imágenes necesarias y el tiempo requerido para el vuelo. Para ayudar en el diseño del plan de vuelo, el programa *mdCockpit* permite descargar imágenes de *Google Earth* como imágenes de fondo.

En esta fase es fundamental decidir la altura de vuelo, ya que este factor será el que defina la resolución espacial de las imágenes en función del sensor o cámara utilizada. Para ello, es fundamental conocer el estado del cultivo que se vuela y el objetivo agronómico que se persigue. Por ejemplo, si el objetivo es detectar plantas individuales en cultivos de hilera estrecha, p.ej. el trigo, es necesario obtener imágenes con resolución espacial de 1 cm/píxel aproximadamente (altura de vuelo 30-50 m). En cambio, si el objetivo es cartografiar rodales de malas hierbas en cultivos en hilera ancha, p.ej. maíz o girasol, se puede reducir la resolución espacial a unos 5 cm/píxel (altura de vuelo 120 m) (Figura 8).

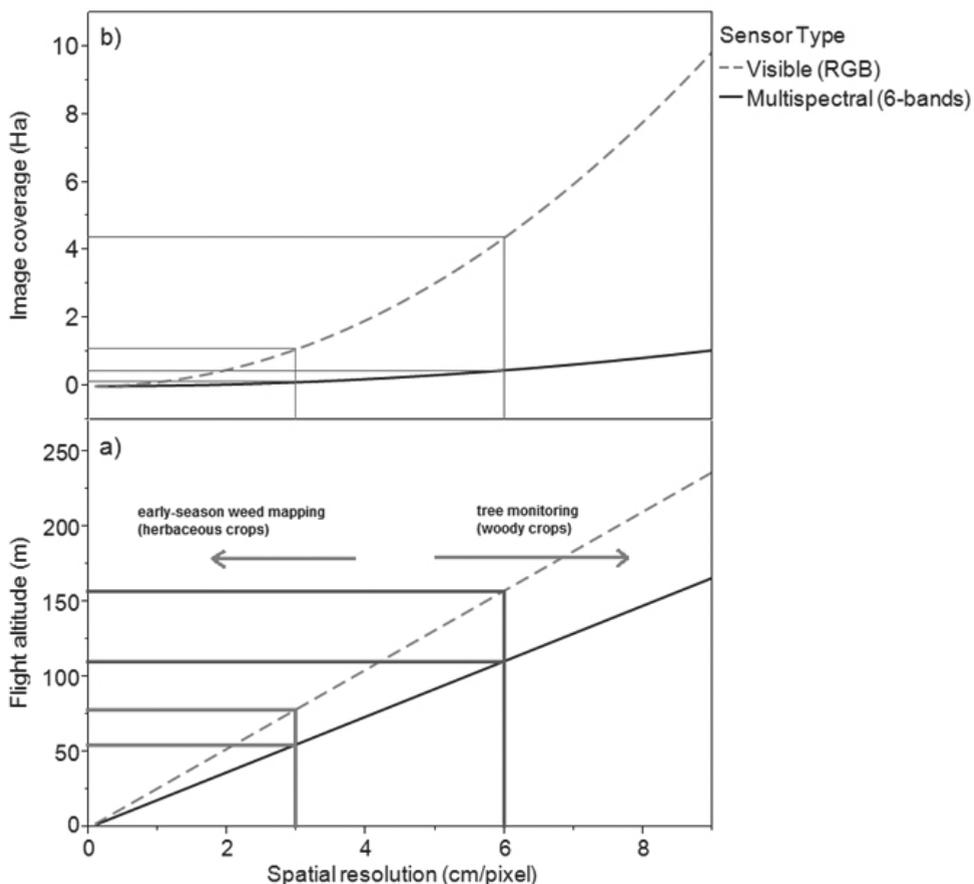


Figura 8. Relación entre altura de vuelo, resolución espacial y cobertura de terreno para dos tipos de cámara (visible y multi-espectral). Según la resolución espacial de las imágenes se pueden abordar diferentes objetivos agronómicos, p.ej., cartografía de malas hierbas (2-3 cm/píxel) o monitoreo de cultivos leñosos (>6 cm/píxel) (Peña et al., 2014).

b)Ejecución del vuelo

El plan de vuelo diseñado se exporta al dron y se inicia la ejecución automática de la operación. En nuestro grupo de investigación utilizamos un dron cuadrotor (figura 6), modelo md4-1000 (<http://www.microdrones.com>). Este dron es de despegue y aterrizaje vertical, puede volar tanto en modo automático (con vuelo pre-programado) como en modo manual, y tiene una capacidad de carga máxima de 1,2 kg y una duración aproximada de vuelo de 35-40 min. Esta capacidad de vuelo automático pre-progra-

mado es imprescindible para obtener mapas georreferenciados de calidad, y está incorporado en la mayoría de drones usados para trabajos agrícolas

Las etapas de despegue y aterrizaje se realizan de manera manual por el piloto, y el plan de vuelo se suele ejecutar de manera automática sin actuación del piloto. Durante dicha operación, el drone vuela a cada punto predefinido para la toma de imágenes siguiendo las coordenadas x,y,z que indica su propio GPS. Durante toda la operación de vuelo, el drone envía información a la estación base sobre diferentes variables del vuelo, tales como posición, estado y duración de las baterías, potencia consumida, velocidad del viento, etc.(Figura 9).



Figura 9. Estación base para control del vuelo ejecutado por un dron cuadrotor, modelo md4-1000 (Torres-Sánchez et al., 2013).

c) Descarga de imágenes y pre-procesamiento

Las imágenes tomadas durante el vuelo son guardadas en la tarjeta de memoria de la cámara o sensor, por lo que posteriormente se descargan al ordenador de trabajo. Dependiendo del tipo de sensor utilizado, algunos archivos de imágenes (p.ej., imágenes raw) deben pre-procesarse para generar imágenes visibles y que puedan analizarse convenientemente. Este es el caso de las cámaras multi-espectrales (p.ej. el sensor mini-MCA Tetracam), en donde cada banda se captura en un archivo independiente y, por tanto, se hace necesario un proceso de alineación de bandas. Adicionalmente, según el tipo de sensor y el objetivo agronómico, otros efectos tales como imagen movida o con ruido, vignetting, distorsiones del sensor, calibración de la cámara, etc., también deben ser corregidos para obtener un resultado satisfactorio (Honkavaara et al., 2009; Kelcey y Lucieer, 2012).

d) Mosaicado y orto-rectificación de las imágenes y generación del modelo digital de superficies

El proceso de mosaicado y orto-rectificación consiste en combinar y dar coordenadas a todas las imágenes tomadas en vuelo de forma que al final se obtenga una única imagen (denominada orto-imagen) que muestre el campo de cultivo en su totalidad. Para generar un mosaicado de calidad se recomienda que el solape entre imágenes consecutivas sea como mínimo de 60% longitudinal y 30% transversal, de manera que existan números puntos comunes entre imágenes solapadas y se facilite este proceso. En el mercado existen varios programas informáticos que realizan esta tarea de manera semi-automática, como por ejemplo *AgisoftPhotoscan*, *Pix4D*, *EnsoMosaic*, *UAS Master*, entre otros. Un nuevo producto que se puede generar durante el proceso de mosaicado es el Modelo Digital de Superficies, que es una representación tri-dimensional (3D) del terreno y los elementos existentes sobre el mismo (cultivo, árboles, casas, etc) y que permite medir distancias y alturas de dichos elementos (Figura 10).

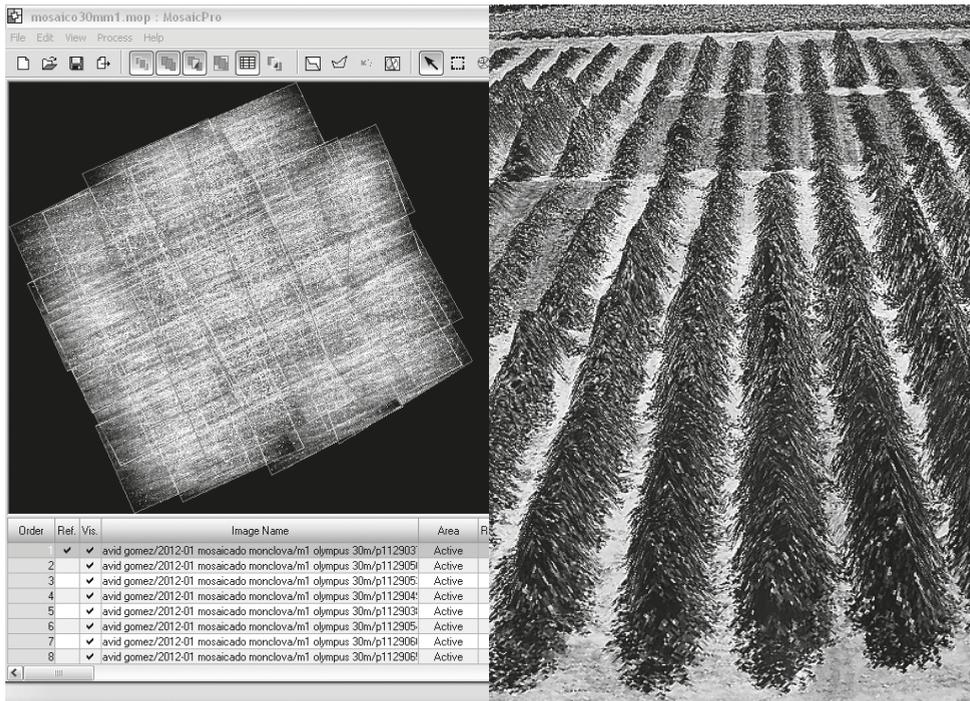


Figura 10. Proceso de mosaicado de imágenes (izquierda) y modelo digital de superficies (derecha) generado con imágenes tomadas con un dron a 100 m de altura sobre una parcela de chopo.

e) Análisis de las imágenes y generación de mapas de prescripciones

En nuestro grupo de investigación hemos desarrollado un método completamente automático de análisis de imágenes mediante técnicas basadas en objetos (OBIA, por las siglas en inglés de *Object-Based Image Analysis*). La utilización de técnicas OBIA se ha potenciado recientemente por ser más precisas que las basadas sólo en píxeles ya que tienen la ventaja de incorporar en los algoritmos de clasificación, además de la información espectral, la posición de las malas hierbas con respecto a las líneas de cultivo y otros parámetros adicionales como la forma y tamaño de las plantas o parámetros de textura de los objetos presentes en la imagen (Peña et al., 2013). El algoritmo de clasificación de imágenes se fundamenta en que toda la vegetación que emerge fuera de la hilera de siembra es un rodal de malas hierbas. El procedimiento de análisis de imagen consta de las siguientes fases (figura 11):

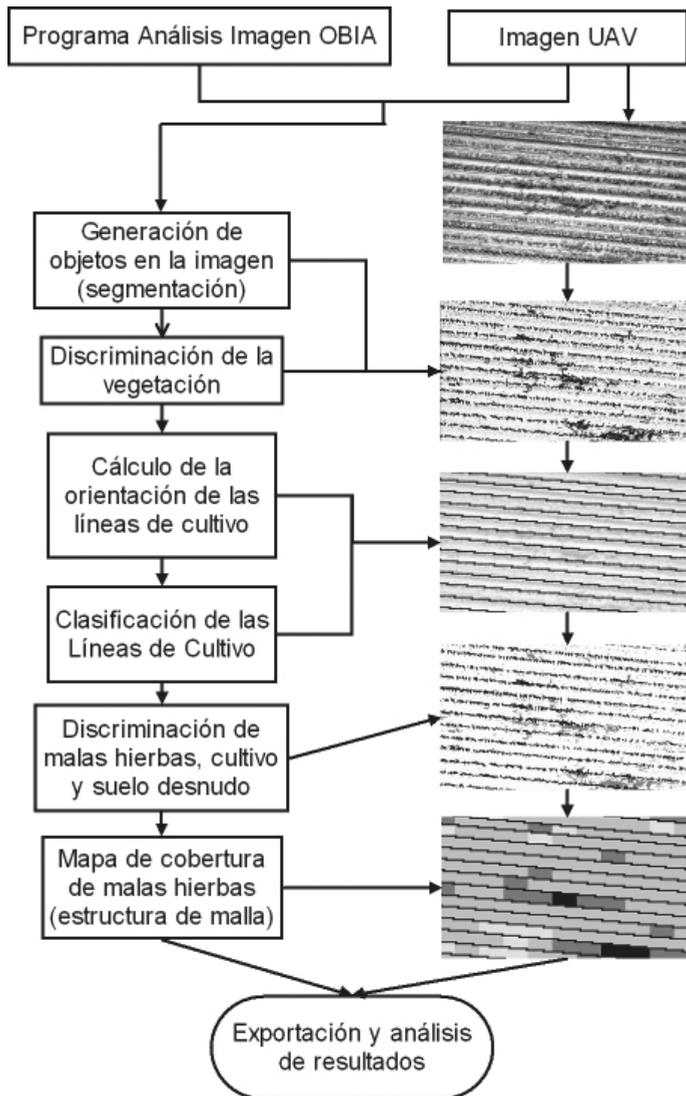


Figura 11. Esquema del proceso de clasificación de las imágenes aéreas con el objetivo de generar mapas de cobertura de malas hierbas.

1) Segmentación de la imagen en objetos formados por vegetación (cultivo y mala hierba) y suelo desnudo;

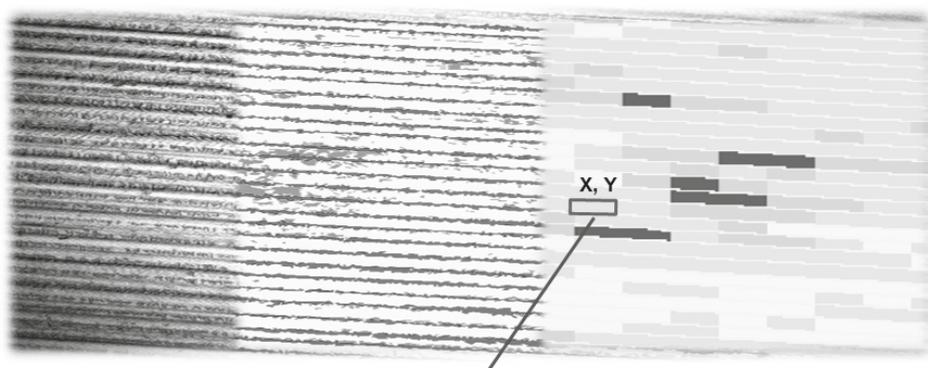
- 2) Discriminación de la vegetación mediante umbrales del índice de vegetación NDVI;
- 3) Cálculo automático de la orientación de las líneas de cultivo en cada zona de la parcela;
- 4) Clasificación de las líneas de cultivo mediante los objetos de vegetación de forma alargada que siguen la orientación del cultivo;
- 5) Discriminación de malas hierbas, cultivo y suelo desnudo en base a la información espectral, morfológica y de posición con respecto a las líneas de cultivo;
- 6) Generación de una estructura de malla adaptada a las dimensiones de la maquinaria de tratamiento (p.ej., separación de boquillas de aplicación de herbicida);
- 7) Generación de un mapa de cobertura de malas hierbas basado en la superficie infestada en cada unidad de malla (figura 12);
- 8) Exportación de resultados en formatos vectorial y de tabla para su posterior análisis e integración en la maquinaria de tratamiento (figura 12).

El método de análisis de imagen desarrollado se evaluó comparando los resultados de las clasificaciones obtenidas (porcentaje de infestación de malas hierbas) con una serie de datos verdad-terreno adquiridos el mismo día en que se tomaron las imágenes remotas (Tabla 1).

Cobertura de mala hierba	Exactitud de la clasificación	Superficie ocupada
Sin mala hierba	98 %	23 %
Baja (< 5%)	89 %	47 %
Moderada (5-20%)	84 %	23 %
Alta (> 20%)	89 %	7 %

Tabla 1. Exactitud de clasificación y superficie ocupada para cada categoría de cobertura de malas hierbas considerada.

El procedimiento desarrollado clasificó el 100% de las líneas de cultivo presentes y las zonas sin presencia de malas hierbas y las zonas infestadas en tres categorías: 1) Baja (<5%); 2) Moderada (5-20%); y 3) Alta (>20%). Las zonas que requerían tratamiento herbicida eran únicamente las que superan el umbral económico de tratamiento que en este cultivo estaban constituidas por moderada y alta infestación. El número de categorías consideradas y los umbrales indicados son configurables por el usuario y adaptables a los requerimientos de los equipos o sistemas de tratamiento que se utilicen para el control localizado de las malas hierbas. Según este estudio, sólo el 30% del campo estudiado necesitaba tratamiento de malas hierbas en post-emergencia, lo que supondría un ahorro aproximado de un 70% de la superficie total.



Mapa de Malas Hierbas (Celdas individuales)

- 1) Número de Identificación
- 2) Coordenadas X, Y (UTM; Lat/Lon).
- 3) Número de Línea (ej., Línea #3).
- 4) % Infestación de malas hierbas (ej., 23%)
- 5) Categoría de la Infestación. Por ejemplo:
 - a. Sin malas hierbas 
 - b. Baja < 5 % 
 - c. Moderada = 5 - 20 % 
 - d. Alta > 20 % 
- 6) Distancia al Inicio/Fin de la Línea (ej., 150/47 m)

Figura 12. Secuencia del proceso de generación de mapas de malas hierbas: 1) imagen aérea (arriba, izquierda), 2) discriminación de malas hierbas, cultivo y suelo desnudo (arriba, centro) y mapa de cobertura de malas hierbas (arriba, derecha); así como tabla con la información obtenida del mapa de malas hierbas y que es exportado a la maquinaria de tratamiento (abajo).

4. Aspectos legales en el uso de drones

Debido a que la tecnología de los drones para uso civil es muy novedosa, hasta este año no se ha aprobado una regulación específica de este sector en España. El organismo del estado encargado del cumplimiento de las normas de aviación civil (y por tanto, de los drones) es la Agencia Española de Seguridad Aérea (AESA), entre cuyas competencias se encuentran todo lo relacionado con el control de drones, supervisión, licencias, autorización de vuelos, investigación de denuncias, información de usuarios, etc. Más información al respecto en <http://www.seguridadaerea.gob.es> o en la dirección de correo electrónico drones.aesa@seguridadaerea.es.

La principal normativa específica sobre drones la regula el *Real Decreto 8/2014 del 4 de julio, de aprobación de medidas urgentes para el crecimiento, la competitividad y la eficiencia*, y más concretamente la *Sección 6ª, aeronaves civiles pilotadas por control remoto* y el *artículo 50, operación de aeronaves civiles pilotadas por control remoto*. Esta normativa tiene cierto carácter provisional hasta que en los próximos meses se apruebe una legislación más completa y específica, lo cual no exime de su estricto cumplimiento "hasta tanto se produzca la entrada en vigor de la disposición reglamentaria prevista en la disposición final segunda, apartado 2".

A nivel práctico, los siguientes aspectos son los más importantes respecto a aplicaciones de los drones en agricultura:

1) Clasificación por peso del drone: La principal limitación se encuentra en el límite de masa máxima de 25 kg. (carga incluida), ya que los drones con peso igual o inferior (los usados generalmente en trabajos agrícolas) quedan exentos de poseer matrícula de aeronaves y no necesitan un certificado de aeronavegabilidad, lo cual facilita enormemente la obtención de permisos de vuelo.

2) Alcance de vuelo: Los drones (<25kg) sólo podrán operar en zonas fuera de aglomeraciones de edificios en ciudades, pueblos o lugares habitados o de reuniones de personas al aire libre, en espacio aéreo no controlado, dentro del alcance visual del piloto (salvo si el piloto posee *certificado avanzado*), a una distancia en terreno no mayor de 500 m. y a una altura no mayor de 120 m.

3) Requisitos y permiso de vuelo: Desde la entrada en vigor de la normativa 8/2014, cualquier operación realizada con drones requerirá cumplir una serie de requisitos (del piloto, empresa y aeronave) y presentar ante la AESA diferentes documentos con al menos 5 días de antelación. que se resumen a continuación:

- Placa de Identificación: El dron debe poseer una placa con la identificación de la aeronave, número de serie, nombre de la empresa operadora y datos de contacto.
- Documentación de caracterización del dron, incluyendo la definición de su configuración, características y prestaciones.
- Manual de operaciones que establezca los procedimientos de la operación.
- Estudio aeronáutico de seguridad de la operación u operaciones.
- Vuelos de prueba necesarios para demostrar que la operación pretendida puede realizarse con seguridad.
- Programa de mantenimiento de la aeronave, ajustado a las recomendaciones del fabricante.
- Título de piloto de drones (certificado básico o avanzado), según el alcance del vuelo.
- Póliza de seguro según los límites de cobertura que se establecen en el Real Decreto 37/2001.
- Adoptar medidas adecuadas para proteger al dron de actos de interferencia ilícita durante las operaciones, incluyendo la interferencia deliberada del enlace de radio.
- Evitar el acceso de personal no autorizado a la estación de control y a la ubicación de almacenamiento de la aeronave.
- Operar a una distancia mínima de 8 km. respecto de cualquier aeropuerto o aeródromo.

5. Agradecimientos

Este trabajo está financiado por el proyecto TOAS (ref.: FP7-PEOPLE-2011-CIG-293991, 7º Programa Marco de la UE) y por un contrato de investigación del Programa Ramón y Cajal (Ministerio de Economía y Competitividad, MINECO). El autor agradece a la Dra. Francisca López Granados, la Dra. Ana Isabel de Castro y a Jorge Torres Sánchez (investigador pre-doctoral) su contribución fundamental en las investigaciones descritas en este trabajo.

6. Bibliografía

Anderson, C., 2014. Cheap Drones Give Farmers a New Way to Improve Crop Yields. MIT Technol. Rev. <http://www.technologyreview.com/featuredstory/526491/agricultural-drones/> (último acceso el 6 de noviembre de 2014).

Bendig, J., Bolten, A., Bennertz, S., Broscheit, J., Eichfuss, S., Bar-eth, G., 2014. Estimating Biomass of Barley Using Crop Surface Models (CSMs) Derived from UAV-Based RGB Imaging. *Remote Sens.* 6, 10395–10412.

Chapman, S.C., Merz, T., Chan, A., Jackway, P., Hrabar, S., Dreccer, M.F., Holland, E., Zheng, B., Ling, T.J., Jimenez-Berni, J., 2014. Pheno-Copter: A Low-Altitude, Autonomous Remote-Sensing Robotic Helicopter for High-Throughput Field-Based Phenotyping. *Agronomy* 4, 279–301.

Dandois, J.P., Ellis, E.C., 2013. High spatial resolution three-dimensional mapping of vegetation spectral dynamics using computer vision. *Remote Sens. Environ.* 136, 259–276.

Geipel, J., Link, J., Claupein, W., 2014. Combined Spectral and Spatial Modeling of Corn Yield Based on Aerial Images and Crop Surface Models Acquired with an Unmanned Aircraft System. *Remote Sens.* 6, 10335–10355.

González-de Santos, P., et al. 2014. RHEA Project: Robot Fleets for Highly Effective Agriculture and Forestry Management. <http://www.rhea-project.eu/> (último acceso el 6 de noviembre de 2014).

Honkavaara, E., Arbiol, R., Markelin, L., Martinez, L., Cramer, M., Bovet, S., Chandelier, L., Ilves, R., Klonus, S., Marshal, P.,

- Schläpfer, D., Tabor, M., Thom, C., Veje, N., 2009. Digital Airborne Photogrammetry—A New Tool for Quantitative Remote Sensing?—A State-of-the-Art Review On Radiometric Aspects of Digital Photogrammetric Images. *Remote Sens.* 1, 577–605.
- Kelcey, J., Lucieer, A., 2012. Sensor Correction of a 6-Band Multispectral Imaging Sensor for UAV Remote Sensing. *Remote Sens.* 4, 1462–1493.
- Lee, W.S., Ehsani, R., 2015. Sensing systems for precision agriculture in Florida. *Comput. Electron. Agric.* in press. doi:10.1016/j.compag.2014.11.005
- López-Granados, F., 2011. Weed detection for site-specific weed management: mapping and real-time approaches. *Weed Res.* 51, 1–11.
- Lucieer, A., Malenovský, Z., Veness, T., Wallace, L., 2014. Hyper-UAS—Imaging Spectroscopy from a Multicopter Unmanned Aircraft System. *J. Field Robot.* 31, 571–590.
- Peña, J.M., López-Granados, F., 2014. TOAS Project: New remote sensing technologies for optimizing herbicide applications in weed-crop systems. <http://toasproject.wordpress.com/> (último acceso el 6 de noviembre de 2014).
- Peña, J.M., Torres-Sánchez, J., de Castro, A.I., Kelly, M., López-Granados, F., 2013. Weed Mapping in Early-Season Maize Fields Using Object-Based Analysis of Unmanned Aerial Vehicle (UAV) Images. *PLoS ONE* 8, e77151.
- Peña, J.M., Torres-Sánchez, J., de Castro, A.I., López Granados, F., Dorado, J., 2014. The TOAS Project: UAV technology for optimizing herbicide applications in weed-crop systems. Presented at the 12th International Conference on Precision Agriculture, Sacramento, CA.
- Pérez-Ruiz, M., Gonzalez-de-Santos, P., Ribeiro, A., Fernandez-Quintanilla, C., Peruzzi, A., Vieri, M., Tomic, S., Agüera, J., 2015. Highlights and preliminary results for autonomous crop protection. *Comput. Electron. Agric.* 110, 150–161.
- Torres-Sánchez, J., López-Granados, F., De Castro, A.I., Peña-Barragán, J.M., 2013. Configuration and Specifications of an Un-

manned Aerial Vehicle (UAV) for Early Site Specific Weed Management. PLoS ONE 8, e58210.

Torres-Sánchez, J., Peña, J.M., de Castro, A.I., López-Granados, F., 2014. Multi-temporal mapping of the vegetation fraction in early-season wheat fields using images from UAV. *Comput. Electron. Agric.* 103, 104–113.

Turner, D., Lucieer, A., Malenovský, Z., King, D.H., Robinson, S.A., 2014. Spatial Co-Registration of Ultra-High Resolution Visible, Multispectral and Thermal Images Acquired with a Micro-UAV over Antarctic Moss Beds. *Remote Sens.* 6, 4003–4024.

Zarco-Tejada, P.J., Berni, J.A.J., Suarez, L., Sepulcre-Cantó, G., Morales, F., Miller, J.R., 2009. Imaging chlorophyll fluorescence with an airborne narrow-band multispectral camera for vegetation stress detection. *Remote Sens. Environ.* 113, 1262–1275.

CONTROL INTELIGENTE DE EQUIPOS PARA EL MANEJO DE MALAS HIERBAS

Manuel Pérez-Ruiz

*Dpto. de Ingeniería Aeroespacial y Mecánica de Fluidos. Área
de Ingeniería Agroforestal. Universidad de Sevilla.*

Correo electrónico: manuelperez@us.es

Juan Agüera Vega

Dpto. de Ingeniería Rural. Universidad de Córdoba.

Correo electrónico: jaguera@uco.es

1. Introducción



En la última década se ha hablado mucho de la conveniencia de introducir la **automatización y robótica en el campo** al igual que ya se ha hecho en otros sectores productivos, lo que está permitiendo ver en la agricultura el siguiente paso de la automatización industrial. Sin embargo, a pesar del esfuerzo realizado para penetrar en el mercado de la agricultura y de las muchas ventajas potenciales que presenta la robótica móvil, seguimos sin ver robots integrados de modo real en las tareas agrícolas. Son varias las razones y sobre todo dos de ellas las que mejor explican las diferencias entre un escenario industrial y uno agrícola (Ribeiro et al., 2011):

1) El entorno de actuación de un robot agrícola no puede estar totalmente estructurado, es decir, en el mejor de los casos el robot puede disponer a priori de una información limitada y parcial del cultivo, por lo que necesita algún medio (sensores) para disponer de información más precisa y actualizada durante la ejecución de la tarea. Además necesita tomar decisiones adecuadas, a pesar de la información incompleta e imprecisa que maneja sobre su entorno, a la hora de realizar sus funciones.

2) Para un uso agrícola, el robot no puede estar fijo, ubicado en una posición perfectamente conocida y accediendo de forma muy precisa y segura a los puntos de un volumen establecido con gran exactitud (como es el caso de los manipuladores en una cadena

de producción). En el campo el producto sobre el que se actúa (mala hierba/cultivo/suelo) es el que está fijo y por tanto es el robot el que tiene que moverse de modo seguro, con el agravante de que el entorno es semi-conocido y rápidamente cambiante.

A pesar de todo ello el empresario agrícola, popularmente "el agricultor", tiene por delante el importante reto de conseguir una explotación rentable y eficiente, según lo que se viene denominando **Agricultura de Precisión (AP) o Agricultura Inteligente (AI)**. El sector agroforestal puede ser uno de los más beneficiados, el progreso a través de la investigación y tecnificación, pondrá en sus manos en los próximos años a nivel comercial robots y nuevos aperos inteligentes (Figura 1). Estos nuevos equipos tendrán la tarea de optimizar algunos de los procesos más críticos en la obtención de resultados, facilitar las tareas más tediosas y también reducir la mano de obra del mismo y de los procesos industriales asociados al sector. El tratamiento localizado o individualizado de cada zona de una parcela o de cada planta, es el futuro que le espera a la agricultura para su competitividad a nivel global (Slaughter & Pérez-Ruiz, 2014).

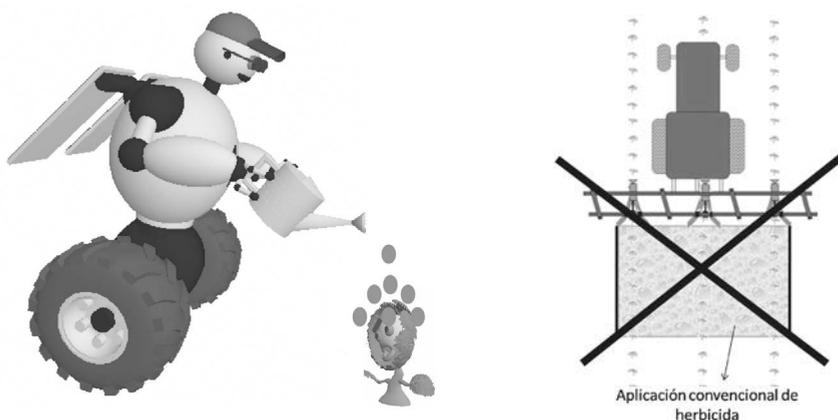


Figura 1. a) Ilustración conceptual de robot aplicando herbicida de forma individual (www.robots4farms.com) y b) aplicación a todo terreno de herbicida

Entre los empresarios agrícolas, en los dos últimos años se han popularizado los productos relacionados con la ayuda al guiado y guiado automático en tractores y maquinaria autopropulsada, comercializándose con bastante éxito en el sector. El sistema de guiado automático consta de dos partes: un procesador que recibe la información de los sensores (GNSS, giróscopos, acelerómetros, etc.), realiza los cálculos y establece las correcciones, y un monitor donde se visualiza la información y se introducen los parámetros de configuración y demás datos particulares de la operación a realizar, utilizando la propia pantalla que suele ser de tipo táctil (Pérez-Ruiz et al., 2011). Para conseguir altas precisiones, con errores por debajo de los 2,5 cm, un receptor RTK-GNSS debe proporcionar las coordenadas del punto en el que se encuentra el vehículo, esto es posible gracias a las señales de corrección de una estación fija RTK propia o procedentes de una red RTK (Redes públicas disponibles con señal RTK en Andalucía, Castilla León, Extremadura, Madrid, Murcia, Valencia, etc.).

El siguiente paso en materia de automatización de vehículos agrícolas es conseguir que sean **completamente autónomos** (Emmi et al., 2013). Un sistema como este permite aumentar la productividad de la operación agrícola, de manera que una sola persona pueda supervisar tres o más tractores que trabajan en una misma parcela. Con un desarrollo como éste se reduce al mínimo la interacción, automatizando todas las funciones rutinarias del vehículo agrícola y dejando al operador humano tareas de mayor nivel como la supervisión del funcionamiento, verificación de obstáculos, validación del trabajo, etc. El operador, situado en una cabina/oficina a pie de campo, recibe información de los tractores a través del sistema de telemetría, el cual permite visualizar en una aplicación informática la localización actualizada de cada uno de los vehículos que están trabajando en la explotación agrícola (Drenjanac et al., 2013).

El **Proyecto Europeo RHEA (Robot Fleets Highly Effective Agriculture and Forestry Management)**, finalizado en julio de 2014, con una duración de 4 años, y liderado por España, ha supuesto un gran éxito a nivel internacional. En él han colaborado investigadores y empresas tecnológicas de diseño y fabricación de maquinaria y equipamiento agrícola procedentes de 8 países. En el ámbito del proyecto RHEA se ha desarrollado una flota de tractores completamente autónomos para la realización de tareas específicas en tres ámbitos de actuación: cultivos de cereal, maíz y olivar (Gonzalez-de-Santos, 2013). Para cada uno de los ámbitos

ha sido diseñado, construido y evaluado un apero inteligente, que permite realizar sin intervención humana labores muy precisas.

Este proyecto esta siendo toda una inspiración y empuje para el sector agrícola en cuanto a la automatización de tractores y **maquinaria dedicada al control de la mala hierba**. La flota está formada por tres tractores autónomos que disponen de los sensores e instrumentación que junto con un sistema de navegación RTK-GNSS (Global Navigation Satellite System-TRIMBLE) permite la ejecución de las trayectorias diseñadas para la realización de la operación agrícola de forma optima y sin intervención de operario. Además, dispone de un sistema de visión artificial utilizado también para el guiado y **detección de mala hierba en tiempo real** sobre el cultivo de maíz (Guijarro et al., 2013).

Un equipo inteligente capaz de realizar un buen control de la mala hierba está compuesto fundamentalmente por dos subsistemas: detección de mala hierba o cultivo y ejecución del control.

2. Detección de la Mala Hierba

En la agricultura actual, el uso de herbicidas químicos es todavía el método preferido para el control de la mala hierba, y en algunos casos, el único método viable. Sin embargo, comienzan a emerger alternativas técnica y económicamente viables para una aplicación selectiva con precisión centimétrica.

La mayor parte de la maquinaria agrícola utilizada actualmente sólo permite que los herbicidas sean aplicados con una dosis uniforme, sin tener en cuenta la variabilidad espacial de la densidad con la que usualmente se presenta la mala hierba. En algunas áreas donde no existe o existe en poca cantidad se aplica la misma cantidad de herbicida que en aquellas otras donde la densidad de mala hierba es mayor. Actualmente, se esta trabajando fundamentalmente en dos metodologías para conocer la localización de la mala hierba en el campo: a) detección en tiempo-real basada en sensores (Gerhards and Christensen, 2003) y b) la generación de mapas de infestación (Peña et al., 2013). Ambos métodos se encuentran en la filosofía de la AP o AI, pero se diferencian de forma sustancial.

a) Sistemas de detección en tiempo-real sobre equipos terrestres; al implemento o vehículo se le dota de los componentes ópticos y electrónicos necesarios para la detección sobre la

marcha de la presencia de mala hierba (ej. visión artificial), la información que generan es usada como indicador para regular la distribución del herbicida utilizado en la aplicación o controlar otro tipo de sistema alternativo a la aplicación de herbicida. Estos equipos son montados en la barra de tratamientos y tienen como componentes básicos: 1) un controlador que permite el ajuste y calibración del sistema, 2) un sensor de hasta 30-38 cm de ancho de detección para una altura de trabajo de entre 46 -76 cm, 3) boquilla de aplicación y 4) accesorios adicionales (radar, válvula solenoide, conectores, etc.). Puede ser usado para activar su propia boquilla integrada en la unidad, o por el contrario puede usarse para controlar una o más boquillas externas a cierta distancia del sensor.

El fabricante de uno de estos tipos de sensores ha llevado a cabo ensayos en una parcela estandar de 100 ha, donde se hizo una división en 4 sub-parcelas experimentales con un diferente nivel de infestación cada una de ellas, 80%, 60%, 40% y 10%. La aplicación se realizó con un equipo convencional de pulverización + WEEDSEEKER (Figura 2) y se usó un herbicida total y sistémico al 1,5% (Glifosato). Los ahorros proporcionados en la reducción del uso del producto herbicida son; 260 € para la sub-parcela de infestación 80%, 500 € para la parcela con infestación del 60%, 625 € para la sub-parcela de infestación 40% y 800 € para la sub-parcela con infestación del 10%.

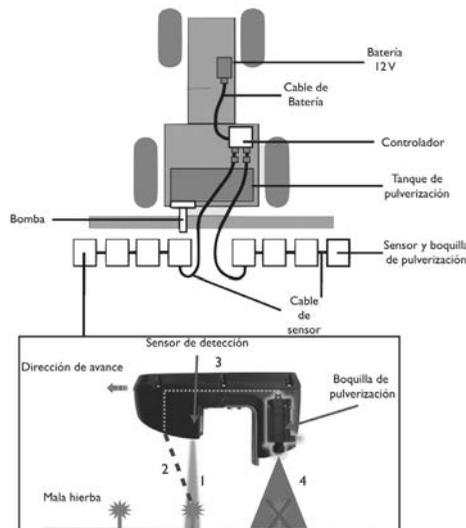


Figura 2. Sistema automático de control de mala hierba. WeedSeeker (TRIMBLE Navigation L.)

b) Generación de mapas con zonas específicas de infestación; se está trabajando intensamente a nivel de investigación para que unidades aéreas no tripuladas sean capaces de detectar al menos el 90% de los rodales de malas hierbas presentes en las parcelas (Figura 3a y 3b). Estas unidades aéreas con las cámaras o sensores ópticos adecuados pueden generar una información muy útil, pero además se debe procesar de forma muy rápida para evitar que transcurra mucho tiempo entre el análisis del mapa y la aplicación, ya que puede suceder que la dosis pre-fijada no corresponda exactamente con la que se necesita en el momento de la aplicación.

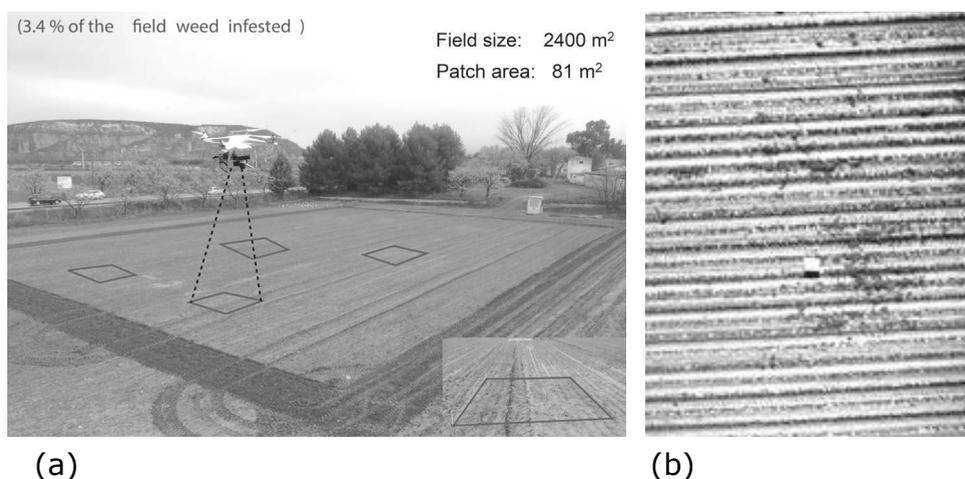


Figura 3. a) Operativa para la detección de los rodales de mala hierba con UAVs y b) generación de mapas de aplicación localizada de herbicida.

3. Detección del Cultivo

Algunos grupos de investigación están trabajando en sistemas que permitan obtener con una alta precisión las coordenadas (X,Y) de la semilla durante la operación de siembra (ej. algodón) (Ehsani et al., 2004) o de la planta en el momento de colocarla en el suelo mediante transplante (ej. tomate) (Sun et al., 2010). Para ello se requiere el montaje sobre la sembradora o transplantadora de un equipo RTK-GNSS de manera que cada vez que una semilla cae por la bota de siembra y es colocada en el suelo, quedan registradas sus coordenadas (X,Y). Esto permite tener,

al finalizar la operación de siembra o transplante, la información necesaria para construir un mapa de la parcela con las semillas o plantas geo-referenciadas. El hecho de conseguir este mapa de plantas de cultivos geo-referenciadas con alta precisión, permite posteriormente eliminar toda la vegetación que no se encuentra en esas coordenadas, bien de forma mecánica o con la aplicación de herbicida localizado (Figura 4).

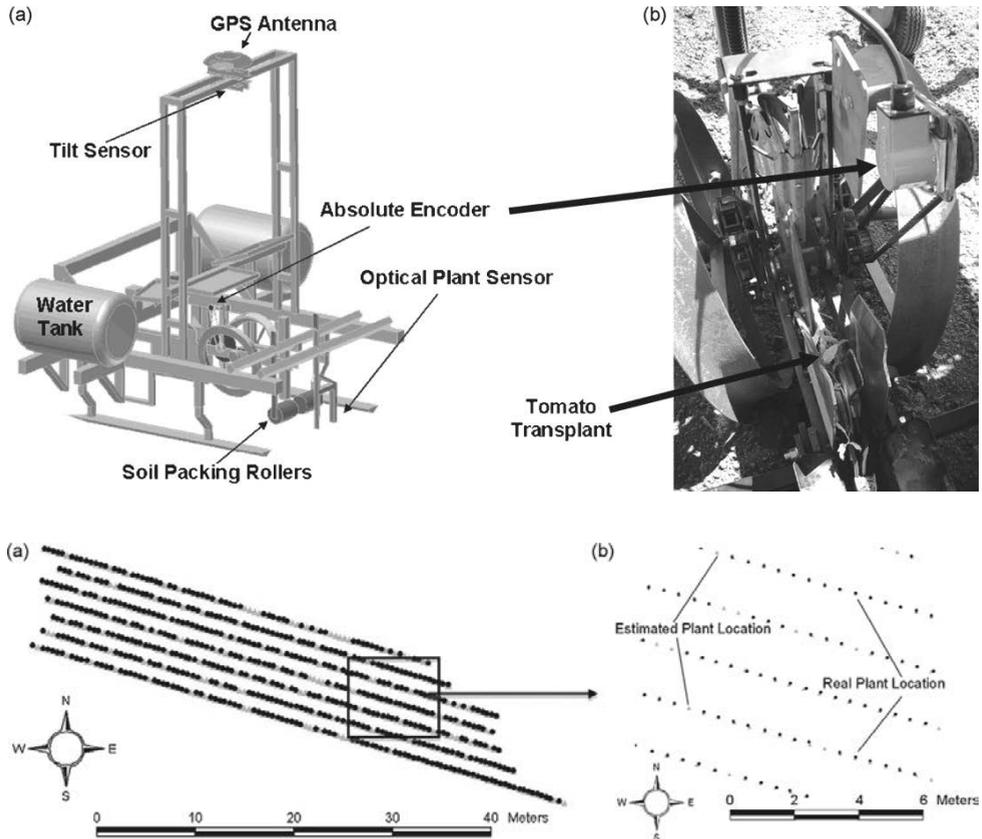


Figura 4. Sistema de geo-referenciación de plantas de tomate y mapa generado.

4. Sistemas de Actuación Inteligente para el control Químico de Malas Hierbas.

En el marco del proyecto de investigación RHEA, la empresa de base tecnológica AGROSAP ha diseñado y construido un equipo

de aplicación de herbicida inteligente con sensores e instrumentación, que permite: 1) control automático de tramos y/o boquillas, 2) la inyección directa, y 3) la aplicación variable de herbicida (Figura 5). Con este equipo el tratamiento químico se puede realizar a partir de un mapa de infestación de malas hierbas construido con las imágenes e información tomada por unidades aéreas (ej. UAVs). Resultados preliminares con este equipo han mostrado ahorros de hasta el 60-70% en productos herbicidas (Pérez-Ruiz et al., 2014).



Figura 5. Equipo autónomo para la aplicación localizada de herbicida (Proyecto RHEA-www.rhea-project.eu).

5. Sistemas de Actuación Inteligente para el control Mecánico de Malas Hierbas.

El control de la mala hierba de forma automatizada, y sin uso de herbicidas, es uno de los mayores retos que se presentan en los países industrializados. Este apartado hace referencia a los sistemas automáticos y mecánicos de eliminación de la mala hierba en la propia línea de cultivo. Nos centraremos en dos de los sistemas más prometedores, en opinión de los autores, para el control mecánico de la mala hierba en línea de cultivo: disco rotativo controlado por un sistema de visión (Robocrop) (Tillett et al., 2007) y rejas neumáticas controladas por mapa de cultivo (Perez-Ruiz et al., 2012).

a) Disco rotativo controlado por sistema de visión. El uso de equipos inteligentes es necesario para conseguir un buen control selectivo de la mala hierba y el menor daño posible para el cultivo. De los primeros equipos que aparecieron de forma comercial podemos destacar el construido por la compañía francesa SarIRadis (www.radismecanisation.com) y la inglesa Garford (www.garford.com). Ambos equipos son muy similares y disponen de un sistema de detección de la planta basado en la intercepción de la luz reflejada, y una reja que va rotando enterrada unos centímetros, de planta de cultivo a planta de cultivo, evitando éstas y eliminando la posible mala hierba existente entre ellas. Este equipo fue construido pensando en lechuga transplantada, aunque su eficacia está condicionada por el porte de la mala hierba (Figura 6).

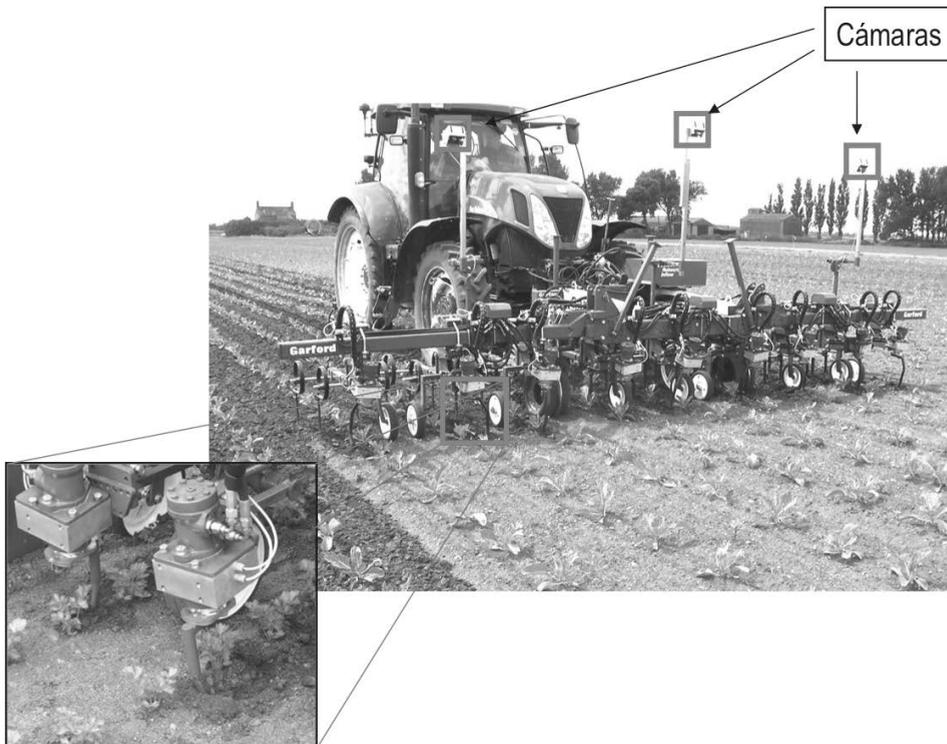


Figura 6. Equipo RobocropInRow de la compañía Garford (www.garford.com)

b) Rejas neumáticas controladas por mapa de cultivo. Este sistema requiere que durante la operación de plantación del cultivo, cada una de las plantas sean geo-referenciadas (X,Y) con

un sistema de posicionamiento global en tiempo real (GNSS-RTK) instalado en la plantadora como se describió anteriormente, lo que permite obtener los mapas de plantas de cultivo geo-referenciadas con precisión centimétrica (± 2 cm).

El equipo diseñado consta de un par de rejas móviles con accionamiento neumático. El sistema neumático permite abrir y cerrar las rejas evitando la planta de cultivo al pasar junto a ella. Las rejas están situadas en el centro de la línea del cultivo y se aproximan a la planta de cultivo en su configuración de trabajo "cerradas", en las proximidades a la planta cambia su configuración y se "abren" (Figura 7). La apertura y cierre de las rejas es activada, a través de unos cilindros neumáticos, por la información procedente del mapa de cultivo generado. La profundidad de la labor que las rejas realizan es de 3-4 cm durante el espaciado entre plantas de cultivo y dejando una zona de seguridad (Zona C, en la figura 7a), para no provocar daño a la raíz, muy próxima a la planta.

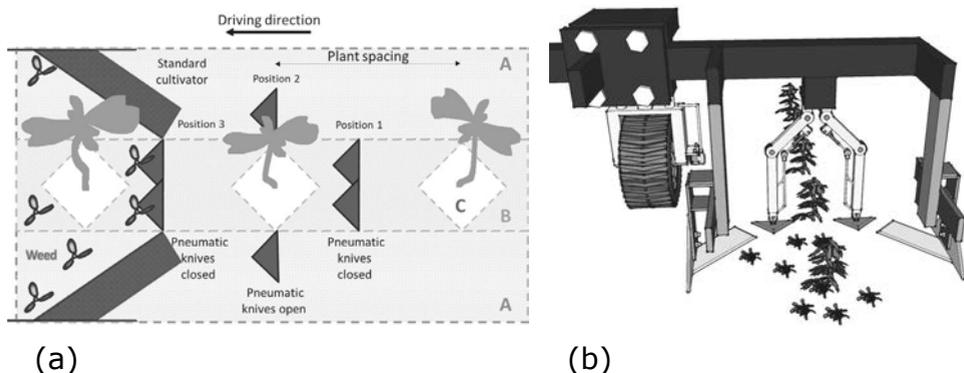


Figura 7. a) Ilustración de las tres zonas de control: A= entre líneas, B= línea de cultivo, y C= zona de seguridad. Posición 1 y 3 muestran la rejas cerradas realizando la operación de control. Posición 2 muestra la rejas abiertas evitando la planta de cultivo. b) equipo automático para el control de la mala hierba.

Los ensayos se han realizado sobre cultivo de tomate en extensivo para industria, previamente trasplantado con un separación entre plantas de 34 cm donde se empleó una trasplantadora equipada con un sistema GNSS-RTK. Se han ensayado dos velocidades de trabajo del equipo: 0,8 km/h y 1,6 km/h. Los resultados obtenidos demostraron que el sistema automático de control de mala hierba basado en GNSS centimétrico se encontró centrado en la línea de cultivo con un error medio de 0,8 cm con unas desviaciones típicas de 1,75 cm y 3,38 cm cuando la velocidad de avan-

ce fue 0,8 km/h y 1,6 km/h, respectivamente. El tamaño medio de la zona C, zona de seguridad, fue de 15,70 cm en la velocidad de trabajo de 1,6 km/h y 5,15 cm para la velocidad de 0,8 km/h. Estos valores son muy satisfactorios ya que las distancias fijadas por el operador fueron de 15,24 cm y 7,62 cm, respectivamente para las dos velocidades. Los resultados muestran la viabilidad del uso de equipos GNSS-RTK para controlar de manera automática la trayectoria y actuación de los elementos mecánicos para controlar la mala hierba entre planta y planta de cultivo en sistemas agrícolas más sostenibles.

6. Conclusiones

Todos somos conscientes que la Agricultura de Precisión o Agricultura Inteligente ha llegado para quedarse. Al igual que ocurrió en su momento con la introducción de otras "nuevas tecnologías" que en la actualidad consideramos establecidas (uso fertilizantes químicos, tractor, cosechadoras ...), nuestra generación se encuentra con el reto de tecnología digital, que ya ha supuesto un cambio de paradigma tanto en el sector productivo como en el de la relaciones sociales. Por otro lado, el aumento de la población mundial y el creciente interés del consumidor por la seguridad alimentaria y el medio ambiente, hace que no podamos ignorar los nuevos avances si queremos ser competitivos en una economía cada vez mas globalizada.

Cada día contaremos con más resolución en cámaras para detección, UAVs, algoritmos que ayuden a la toma de decisiones a los técnicos, micro-contralores, sensores, etc. Por poner alguna magnitud a estos comentarios, podemos decir que en el ultimo año las compañías de drones han vendidos unas 500.000 unidades a nivel mundial (ej. Parrot, DJI), y en España hasta Octubre de 2014 se han vendido unas 1000 unidades de guiados automáticos para vehículos agrícola (ej. TRIMBLE, CNH).

Son muchos los grupos de trabajo implicados en desarrollos y proyectos que plantean el control inteligente de la mala hierba y todos ellos muy ambiciosos. Por ejemplo, se espera que a corto plazo las unidades aéreas sean capaces de detectar al menos el 90% de los rodales de malas hierbas presentes en las parcelas y que los sistemas de detección de los equipos terrestres tengan una capacidad igual o mayor (ej. visión artificial). Igualmente se prevé que los sistemas de actuación (química o física) permitan destruir un 90 % de las malas hierbas detectadas, así como

reducir un 75% el uso de herbicidas químicos, con otros beneficios adicionales tales como una menor compactación del terreno o el minimizar el contacto de los trabajadores agrarios con los productos químicos. Habrá que esperar algún tiempo para ver si estos objetivos se han alcanzado total o parcialmente. En cualquier caso, estas investigaciones habrán supuesto un considerable avance en la automatización de tareas agrícolas a nivel de Europa, y particularmente de España.

7. Agradecimientos

Este artículo ha sido posible gracias a la financiación del proyecto Europeo RHEA (245986), el proyecto Nacional "AGL2013-46343-R" y el proyecto Autonómico de Excelencia "P12-AGR-1227". Los autores desean expresar su reconocimiento a todos los participantes de los proyectos mencionados y al "PrecisionAgricultureLaboratory" de la Universidad de Sevilla (<http://grupo.us.es/pal/>).

8. Bibliografía

- Drenjanac, D., Klauser, L., Kühn, E. & Tomic, S. 2013. Semantic shared spaces for task allocation in a robotic fleet for precision agriculture. *Metadata and Semantics Research. Communication in Computer and Information Science* Vol. 390, pp. 440-446.
- Ehsani, M.R., Upadhyaya, S.K. & Mattson, M.L. 2004. Seed location mapping using RTK-GPS. *Transactions of the ASABE*, Vol. 47 (3): 909-914.
- Emmi L., Paredes-Madrid, L., Ribero, A., Pajares, G. & Gonzalez-de-Santos, P. 2013. Fleets of robots for precision agriculture: A simulation environment. *Industrial Robot: An international Journal*, Vol. 40 Iss:1, pp.41-58.
- Gerhards, R. & Christensen, S. 2003. Real-time weed detection, decision making and patch spraying in maize, sugarbeet, Winter wheat and Winter barley. *WeedResearch*, Vol. 43, Iss.6, pp. 385-392.
- Guijarro, M., Guerrero, J.M., Montalvo, M., Romero, J. & Pajares, G. 2013. A new approach to sole image thresholding in precision agriculture. *Proc. 9th European Conf. on Precision Agriculture (ECPA 2013)*, pp.1-2 July 7-11, Lleida, Spain.

- Gonzalez-de-Santos, P. 2013. RHEA-2012: Robotics and Associated High-Technologies and Equipment for Agriculture. *Industrial Robot: An International Journal*, 40(1).
- Peña, J.M., Torres-Sánchez, J., De Castro, A.I., Kelly, M. & López-Granado, F. 2013. Weed Mapping in Early-Season Maize Fields Using Object-Based Analysis of Unmanned Aerial Vehicle (UAV) Images. *PlosOne* 11, DOI: 10.1371/journal.pone.0077151
- Pérez-Ruiz, M., Carballido, J., Agüera, J. & Gil, J.A. 2011. Assessing GNSS correction signals for assisted guidance systems in agricultural vehicles. *Precision Agriculture*, Vol. 12, pp. 639-652.
- Pérez-Ruiz, M., Slaughter, D.C., Gliever, C.J. & Upadhyaya, S.K. 2012. Automatic GPS-based intra-row weed knife control system for transplanted row crops. *Computers and Electronics in Agriculture*, Vol. 80, pp.41-49
- Pérez-Ruiz, M., Gonzalez-de-Santos, P., Ribero, A., Fernandez-Quintanilla, C., Peruzzi, A., Vieri, M., Tomic, S. & Agüera, J. 2014. Highlights and preliminary results for autonomous crop protection. *Computers and Electronics in Agriculture*, Vol. 110, pp.v 150-161
- Ribeiro, A. & Conesa-Muñoz, J. 2011. Path-planning of a Robot Fleet Working in Arable Crops: First Experiments and Results. Conferencia: Robotic and Associated High-Technologies and Equipment for Agriculture. Montpellier, Francia.
- Slaughter, D.C. & Pérez-Ruiz, M. 2014. Advances in automatic individual plant care of vegetable crops. 12th International Conference on Precision Agriculture. July 20-23, Sacramento, CA (USA)
- Sun, H., Slaughter, D.C., Pérez-Ruiz, M., Gliever, C., Upadhyaya, S.K. & Smith, R.F. 2010. RTK GPS mapping of transplanted row crops. *Computers and Electronics in Agriculture*, Vol. 71(1), pp.32-37
- Tillett, N.D., Hague, T., Grundy, A.C., Dedousis, A.P. 2007. Mechanical within-row weed control for transplanted crops using computer vision. *Biosystems Engineering*, Vol. 99, pp. 171-178

REGISTRO DE EXPLOTACIONES AGRARIAS Y FORESTALES DE ANDALUCÍA

Autor: Antonio Rodríguez Ocaña

*Jefe de Servicio de Producción Agrícola
Dirección General de la Producción Agrícola y Ganadera
Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural
Junta de Andalucía*

NORMATIVA QUE JUSTIFICA LA CREACIÓN DEL REAFA

La aplicación de políticas agrarias requiere que las Administraciones Públicas dispongan de suficiente información que permita conocer la realidad de los sectores agrícola, ganadero y forestal, para proceder a su ordenación, regulación y planificación económica. Para ello, es necesario incorporar un registro que, de forma gráfica, delimite las explotaciones de la Comunidad Autónoma de Andalucía.

La Unión Europea ha llevado a cabo un extenso desarrollo normativo en lo referente a legislación alimentaria, con el objeto entre otros, de garantizar la seguridad y la inocuidad de los productos alimentarios de la Unión Europea. En este sentido, por medio del Reglamento (CE) Nº 178/2002, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 28 de enero de 2002, por el que se establecen los principios y los requisitos generales de la legislación alimentaria, se crea la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria y se fijan procedimientos relativos a la seguridad alimentaria, entre los que figura el establecimiento de sistemas que aseguren la trazabilidad en todas las etapas de la producción.

El Reglamento (CE) Nº 853/2004, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 29 de abril del 2004 relativo a la higiene de los productos alimenticios, además de las obligaciones establecidas en materia de registro para las explotaciones agrícolas, establece las condiciones que deben cumplir éstas en materia de higiene. En base a ellas, los Estados Miembros deberán supervisar el correcto cumplimiento de dichas obligaciones mediante programas de control oficial.

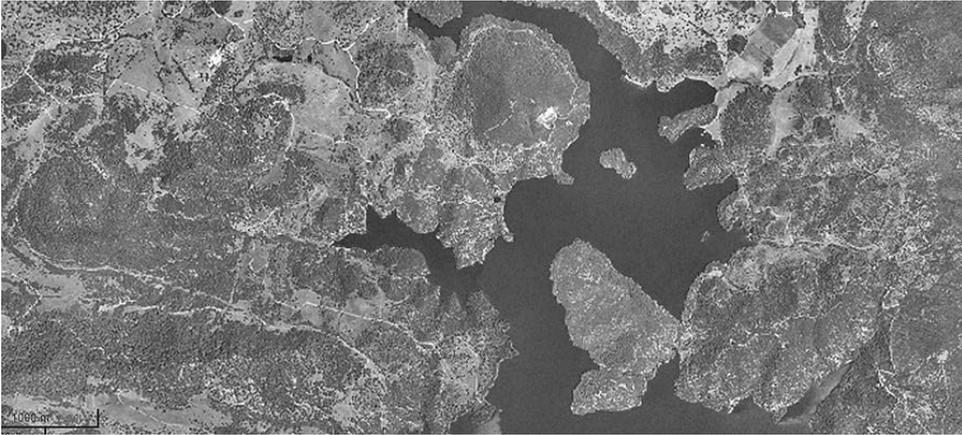


El Reglamento (UE) Nº 1306/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo de 17 de diciembre de 2013, sobre la financiación, gestión y seguimiento de la Política Agrícola Común, por el que se derogan los Reglamentos (CE) Nº 352/78, (CE) Nº 165/94, (CE) Nº 2799/98, (CE) Nº 814/2000, (CE) Nº 1290/2005 y (CE) Nº 485/2008 del Consejo, establece los elementos del Sistema Integrado, entre los que se encuentra, un único sistema de registro de la identidad de cada beneficiario de la ayuda.

La Ley 17/2011, de 5 de julio, de seguridad alimentaria y nutrición, establece que las Administraciones Públicas, en el ejercicio de sus competencias, crearán o mantendrán los registros necesarios para el conocimiento de las distintas situaciones, de las que puedan derivarse acciones de intervención en materia de seguridad alimentaria.

El Real Decreto, que se publicará en breve, sobre la aplicación a partir de 2015 de los pagos directos a la agricultura y a la ganadería y el establecimiento del sistema integrado de gestión y control de los pagos directos y de los pagos al desarrollo rural establece que la persona solicitante deberá declarar el código de identificación asignado a la explotación, en los registros que las autoridades competentes tengan dispuestos en base al artículo 6 del Reglamento (CE) Nº 852/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo, del 29 de abril de 2004, relativo a la higiene de los productos alimenticios, en el momento de la solicitud.

Mediante un nuevo Real Decreto se regularán las condiciones de aplicación de la normativa comunitaria en materia de higiene



de los productos alimenticios en la producción primaria agrícola, y se creará el Registro General de la Producción Agrícola, REGEPA, en el que se inscribirán, a nivel nacional, todas las explotaciones agrarias.

La información del Registro de Explotaciones Agrarias y Forestales de Andalucía, procede de los registros específicos y bases de datos de las Consejerías competentes en materia de agricultura, pesca y medio ambiente y otros relacionados con su gestión. Entre ellos se encuentran, el Sistema de Información Geográfica de Identificación de Parcelas Agrícolas, en adelante SIGPAC, Sistema Integrado de Gestión y Control de Pagos Directos, el Registro de Explotaciones Ganaderas de Andalucía (REGA), el Sistema de información sobre la Producción Ecológica (SIPEA), la Producción Integrada, los Programas Operativos de las OOPP, SIG Acuícola y el Registro de Maquinaria Agrícola. Toda la información reseñada da lugar a la existencia de un completo sistema de información, que constituye un instrumento imprescindible para la gestión del conjunto de actuaciones emprendidas por la Administración Andaluza, con destino al sector agrícola, ganadero y forestal.

El Registro de Explotaciones Agrarias y Forestales de Andalucía, se constituye así como la base de este sistema de información. La inscripción en el mismo, con carácter obligatorio, de las explotaciones Agrícolas, Ganaderas y Forestales, de la Comunidad Autónoma de Andalucía, será un requisito imprescindible para la comercialización de los productos obtenidos de las explotaciones, así como para acogerse a cualquier medida de fomento o ayuda, tanto para las explotaciones como para sus personas titulares.



La Ley 2/1992 de 15 de junio, Forestal de Andalucía, tiene entre sus objetivos, ordenar y planificar los recursos forestales. La Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes, tiene como uno de sus principios, la planificación forestal en el marco de la ordenación del territorio.

El Decreto 70/2012, de 20 de marzo, por el que se regula el Censo de Dehesas de Andalucía, tiene por objeto la constitución del Censo de Dehesas en Andalucía, así como regular su contenido y los requisitos para la inscripción, de conformidad con lo establecido en la disposición única de la Ley 7/2010, de 14 de julio, para la Dehesa.

La Ley 2/2011, de 25 de marzo, de la Calidad Agroalimentaria y Pesquera de Andalucía tiene entre sus objetivos el establecimiento de las normas necesarias para garantizar la calidad, el origen, en su caso, y la conformidad de los productos agroalimentarios y pesqueros con sus normas específicas de calidad, y asegurar, en este ámbito, la protección de los derechos y legítimos intereses de los agentes económicos, operadores y de las personas consumidoras finales, garantizando a éstas una información correcta y completa sobre la calidad agroalimentaria y pesquera de los productos.

OBJETO Y NATURALEZA

El Decreto por el que se crea el Registro de Explotaciones Agrarias y Forestales de Andalucía, en adelante REAFA, regula la organización y el funcionamiento del mismo, como instrumento de la

Junta de Andalucía para el desarrollo, planificación y ordenación de los sectores agrícola, ganadero y forestal.

El REAFA se constituye como herramienta básica para asegurar la trazabilidad de la cadena alimentaria, necesaria para garantizar la seguridad alimentaria, comenzando por la producción primaria; a través de la sanidad animal y vegetal, con el fin de proteger los derechos de las personas titulares de explotaciones agrarias así como de los consumidores/as.

Entre los objetivos perseguidos se encuentran apoyar la gestión de ayudas, consiguiendo la máxima eficacia, mejorar la seguridad alimentaria, y los sistemas de información, elaborar estadísticas, desarrollar estrategias de ordenación territorial y la regulación de programas de control oficial de la higiene de las producciones.

El REAFA consigue, por un lado, delimitar gráficamente las unidades de producción y los aprovechamientos propios de las explotaciones agrícolas, ganaderas y forestales, en adelante explotaciones, a partir de las parcelas y recintos SIGPAC y, por otro lado, identificar a las personas titulares que ejercen la actividad agraria.



El REAFA tiene carácter administrativo y está adscrito orgánicamente a la Dirección General con competencias en materia de producción agrícola y ganadera.

El REAFA compartirá información con otros Registros o Sistemas de Información, mediante el intercambio de datos entre sus respectivos sistemas de comunicación. El REAFA no sustituye a

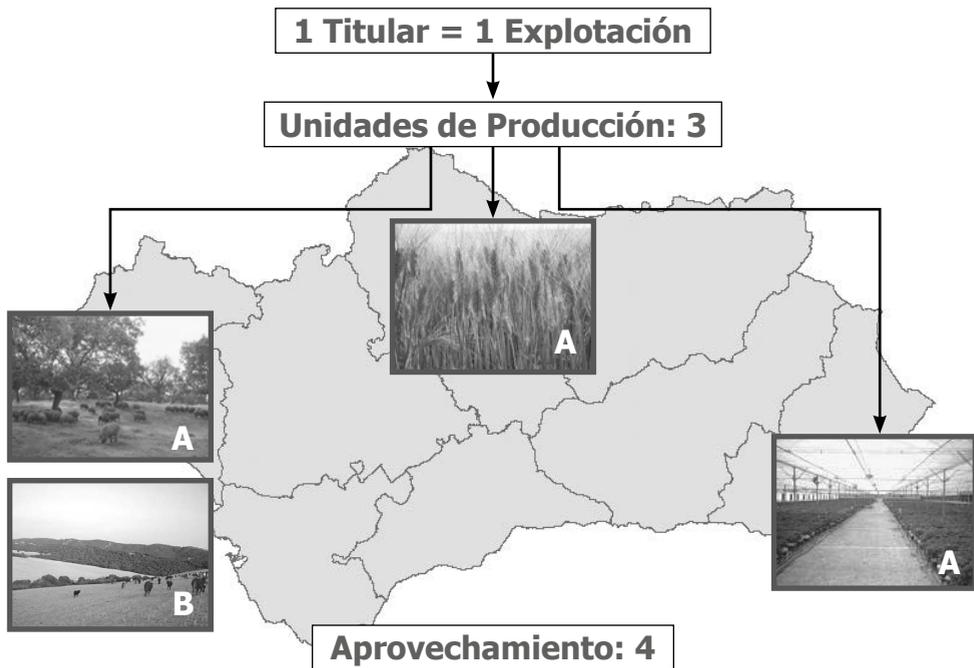
otros Registros o Sistemas de Información, puesto que cada uno de ellos seguirá teniendo su propio procedimiento de actualización y mantenimiento. Siendo en dichos registros donde se deberán realizar las respectivas actualizaciones y/o modificaciones, de aquellos datos que sean competentes, teniendo en cuenta que la delimitación gráfica de la explotación se realizará a través del REAFA cuando en dichos Registros o Sistemas de Información no esté disponible esta funcionalidad.

DEFINICIONES REAFA

1. Explotación: conjunto de unidades de producción utilizadas para actividades agrícolas, ganaderas y/o forestales, administradas por una persona titular, situadas en el territorio de Andalucía.
2. Unidad de Producción: Conjunto de bienes y derechos organizados empresarialmente y que constituyen en sí misma una unidad de gestión técnico-económica con concreción territorial. Las Unidades de Producción son equivalentes a las explotaciones establecidas en el Registro de Explotaciones Ganaderas de Andalucía (REGA).
3. Aprovechamiento/s: cada una de las actividades ejercidas dentro de cada una de las entidades territoriales que forman cada unidad de producción. Los aprovechamientos son equivalentes a las Unidades Productivas establecidas en el Registro de Explotaciones Ganaderas de Andalucía (REGA).



4. Titular de la explotación: Persona física o Jurídica cuya explotación esté situada en Andalucía y que ejerza la actividad agraria.
5. Actividad Agraria: aquella que realiza la producción, la cría o el cultivo de productos agrarios, con inclusión de las producciones animales, la cosecha, el ordeño, la cría de animales y el mantenimiento de animales a efectos agrícolas y/o ganaderos, o el mantenimiento de una superficie agraria en un estado adecuado para pasto o cultivo sin ninguna acción preparatoria que vaya más allá de los métodos y maquinaria agrícolas habituales. Se incluye el conjunto de trabajos requeridos para la obtención de productos forestales, entre ellos los maderables y leñosos, incluida la biomasa forestal, los de corcho, pastos, caza, frutos, hongos, plantas aromáticas, medicinales, y los demás productos y servicios con valor de mercado característicos de los montes así como la actividad orientada a la conservación del medio natural. Además incluye en su caso, la venta directa al consumidor final, en la explotación o en mercados locales, la producción de compost, biogás, electricidad o de calor, cuando ésta producción se obtenga a partir de productos obtenidos de una explotación.



OBLIGATORIEDAD DEL REAFA

Se considerará como explotación de la Comunidad Autónoma de Andalucía, a toda aquella que tenga tierras y/o instalaciones dentro del ámbito territorial de Andalucía.

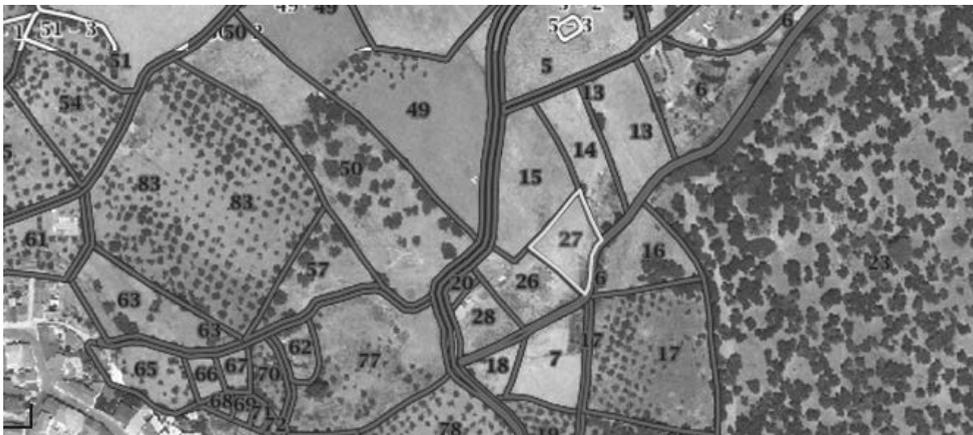
La inscripción en el REAFA será obligatoria para las personas titulares que quieran acceder a los beneficios y a las ayudas que se establezcan en las Consejerías con competencias en materia de agricultura, pesca y medio ambiente, así como para obtener permisos o autorizaciones ante ellas, y en su caso, para realizar la comercialización de los productos obtenidos de las explotaciones.

CONTENIDO Y CARACTERÍSTICAS DEL REAFA

El REAFA contiene como base, la siguiente información:

1.- Datos referentes a la titularidad de la explotación, bien sean personas físicas o jurídicas. En caso de tratarse de personas jurídicas, se identificarán todos sus integrantes, el representante legal, la razón social, y su forma jurídica.

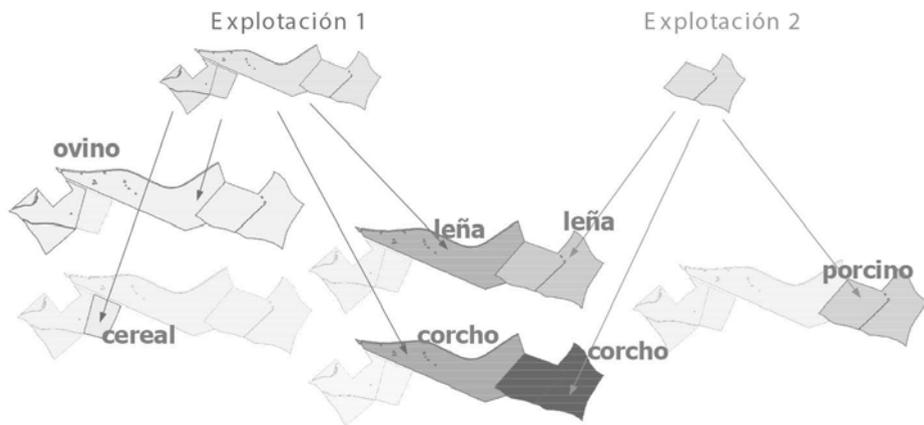
2.- Delimitación gráfica de la explotación, de las unidades de producción y de los aprovechamientos a partir de las parcelas y recintos (totales o parciales) SIGPAC que la constituyen, indicando el año al que corresponda la referencia SIGPAC.



El REAFA se caracteriza por:

1. Cada persona titular constituirá una única explotación, la cual llevará asignada un Código de Identificación.
2. Una misma superficie, puede albergar varios aprovechamientos, de una o varias personas titulares, siempre y cuando no se trate del mismo aprovechamiento, salvo en casos de pastos comunales y aparcería, donde sí podrán coexistir varios aprovechamientos.

Ejemplo



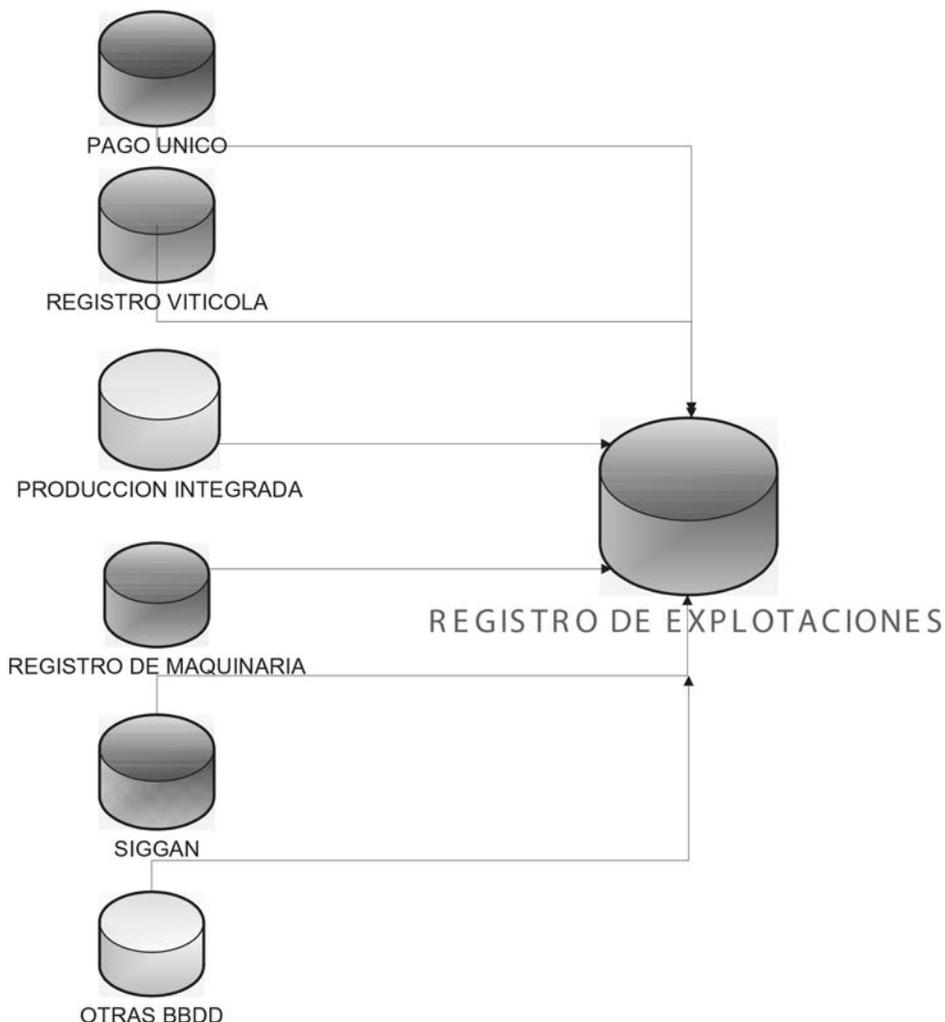
REAA



3. En ningún caso la información del REAFA constituye ni genera derechos particulares, correspondiendo a la persona titular la responsabilidad de la veracidad de la información incluida en el mismo y de los cambios propuestos.

CREACIÓN Y PUBLICACIÓN DE LA INFORMACIÓN CONTENIDA EN EL REAFA

1. El primer REAFA se crea de oficio a partir de la información contenida en otros Registros, Sistemas de Información y/o bases de datos gráficas y alfanuméricas, mediante el intercambio de datos ubicados en las Consejerías competentes en materia de agricultura, pesca y medio ambiente, así como de otras existentes en el resto de la Administración de la Comunidad Autónoma de Andalucía.



2. La publicación del REAFA se realizará mediante Resolución de la persona titular de la Dirección General competente en materia de producción agrícola y ganadera. La información podrá obtenerse y visualizarse en la página Web de las Consejerías con competencias en Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural www.juntadeandalucia.es/agriculturaypesca y en la de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio www.juntadeandalucia.es/medioambiente.
3. Los datos integrados en REAFA estarán sometidos a la regulación contenida en la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de protección de datos de carácter personal.

INSCRIPCIÓN, MODIFICACIÓN O BAJA DEL REAFA.

1. La inscripción, modificación o baja del REAFA, se practicará mediante una de las dos modalidades siguientes:
 - a) De oficio.

Por el órgano competente, a partir de los datos de otros Registros, Sistemas de Información obrantes en poder de la Administración o a partir de otras solicitudes de inscripción o modificación que realicen modificaciones en las explotaciones colindantes.

Sin perjuicio de lo anterior, en cualquier momento, y en aras de comprobar la veracidad de los datos, la Administración podrá requerir información a personas físicas o jurídicas, así como realizar en todo momento las comprobaciones que estime pertinentes y proceder, en su caso, a las modificaciones necesarias, y en su caso, a la cancelación, si se acredita la desaparición de la explotación o que la misma deje de reunir los requisitos exigidos en este Decreto.

- b) A instancia de parte.

Una vez constituido y publicado el REAFA, la comunicación al mismo de las solicitudes de inscripción, modificación o baja, en adelante solicitud, se realizará por la persona titular de la explotación, la cual será responsable de la veracidad de los datos proporcionados.

Los cambios que se pueden solicitar responderán en general al desacuerdo de la persona titular con la información contenida en el REAFA en cuanto a:

1º Titularidad

2º Aprovechamiento

3º Unidad de Producción

La baja de la explotación se producirá previa petición del titular de la explotación o de su representante legal.

LUGAR DE PRESENTACIÓN Y PLAZO DE LAS SOLICITUDES DE INSCRIPCIÓN, MODIFICACIÓN O BAJA DE LAS EXPLOTACIONES.

La solicitud se realizará preferentemente, a través de aquellas Entidades en las que se suscriban los correspondientes convenios de colaboración al efecto o a través de las Oficinas Comarcales Agrarias adscritas a la Agencia de Gestión Agraria y Pesquera de Andalucía mediante las herramientas informáticas habilitadas al efecto conforme a los modelos establecidos por la Dirección General con competencia en materia de producción agrícola y ganadera, obtenidos en las siguientes direcciones web: www.juntadeandalucia.es/agriculturaypesca y www.juntadeandalucia.es/medioambiente.

Con carácter particular, aquellas explotaciones cuyos titulares presentan Solicitud Única se tratará dicha solicitud como una solicitud de inscripción o modificación del REAFA. A partir del año 2016, en el proceso declarativo de la Solicitud Única se recogerá información complementaria necesaria para el REAFA.

2. Todo ello, sin perjuicio de lo dispuesto en los artículos 38.4 de la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común, y en el artículo 82.2 de la Ley 9/2007, de 22 de octubre, de la Administración de la Junta de Andalucía.

3. El período para la presentación de solicitudes se establecerá mediante Resolución de la persona titular de la Dirección General con competencias en materia de producción agrícola y ganadera, y se publicará en el Boletín Oficial de la Junta de Andalucía.

RESOLUCIÓN DE LAS SOLICITUDES DE INSCRIPCIÓN, MODIFICACIÓN O BAJA. RECURSOS.

Corresponde a las personas titulares de las Delegaciones Territoriales con competencias en agricultura, ganadería y medio ambiente resolver las solicitudes de las personas titulares de explotaciones agrícolas, ganaderas, y/o forestales así como los cambios realizados de oficio.

El plazo máximo para resolver y notificar la resolución será de seis meses a contar desde la presentación de la solicitud. Transcurrido dicho plazo, las personas interesadas podrán entender estimadas sus solicitudes por silencio administrativo.

Contra la citada Resolución, que no agota la vía administrativa, podrá interponerse recurso de alzada ante la persona titular de la Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural, o en caso de explotaciones estrictamente forestales, ante la Consejería con competencias en materia de medio ambiente, en el plazo de un mes si el acto fuera expreso, contado a partir del día siguiente a aquel en que tenga lugar la notificación de la resolución. Si el acto no fuera expreso, el plazo será de tres meses y se contará, para el solicitante y otros posibles interesados, a partir del día siguiente a aquel en que se produzcan los efectos del silencio administrativo. Todo ello de conformidad con lo establecido en los artículos 114 y 115 de la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común.

Transcurridos dichos plazos sin haberse interpuesto el recurso, la resolución será firme a todos los efectos.

Contra la resolución de un recurso de alzada no cabrá ningún otro recurso administrativo, salvo el recurso extraordinario de revisión, en los casos establecidos en el artículo 118.1 de la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común.

TRAZABILIDAD EN LA DISTRIBUCIÓN

Para asegurar la trazabilidad en la distribución, y en caso de carecerse de otra guía específica, será necesario que el producto que salga de una explotación agraria, vaya acompañado del Documento de Acompañamiento de Transporte (DAT), el cual servirá para acreditar el origen legal del producto, así como su destino. Sin perjuicio de otros documentos justificativos requeridos por la normativa sectorial de aplicación para su etiquetado y/o control del producto, a instancia de la autoridad competente.

El Documento de Acompañamiento de Transporte (DAT) deberá ser aportado en cualquier momento del transporte o la recepción del mismo a requerimiento de cualquier agente de la autoridad en el ejercicio de sus funciones.

INSCRIPCIÓN, MODIFICACIÓN O BAJA DEL CENSO DE DEHESAS

En desarrollo y ejecución de lo establecido en el Decreto 70/2012, de 20 de marzo, por el que se regula el Censo de Dehesas de Andalucía y a los efectos del presente Decreto, la inscripción, modificación o baja del Censo de Dehesas se establecerá a través del procedimiento administrativo establecido en este Decreto.

REGULACIÓN FITOSANITARIA Y BIOCONTROL: ¿PROGRESO O RETROCESO?

Estefanía Hinarejos Esteve

Directora de la Asociación IBMA España

RESUMEN

Apoyada por la organización mundial de referencia en el Biocontrol (IBMA(*)), IBMA España tiene como fin, la promoción de la industria del Biocontrol, en línea con la actual directiva 2009/128/CE que establece un marco de actuación comunitario, para conseguir un uso sostenible de los plaguicidas, dando prioridad a métodos no químicos, que supongan riesgos mínimos para la salud humana y el medio ambiente.

Los sistemas alternativos a los tratamientos químicos para el control de plagas a los que hace referencia el artículo 1 de la Directiva de Uso Sostenible (2009/128/CE), son, entre otros, los métodos biológicos y biotécnicos de control de plagas a los que hacen referencia también, las guías de cultivo editadas por el MAGRAMA, y el PAN (Plan de Acción Nacional) Español.

Los productos de biocontrol actualmente disponibles y manejados en el ámbito de la asociación son, los OCB (organismos de control biológico) o macroorganismos (incluidos los nematodos entomopatógenos), los microorganismos (virus, hongos y bacterias), los semioquímicos (feromonas y otros volátiles) y los extractos botánicos y productos naturales que demuestren actividad para controlar plagas y enfermedades y que en general están enmarcados en las categorías de "bajo riesgo" y de "sustancias básicas", descritas en el Reglamento 1107/2009/CE.

Los avances por parte de la OECD (BioPesticideSteeringGroup) en cuanto a armonizar métodos y aproximaciones para registro de bioplaguicidas, son muchos, y se han focalizado en los agentes de biocontrol de origen microbiano, en los semioquímicos, y en los extractos botánicos, ya que tanto en USA como en Europa, estos productos están regulados como fitosanitarios. Pero la regulación ha de ser proporcional y adecuada, si no queremos poner un freno

a la industria y queremos cumplir con el objeto de la Directiva de Uso Sostenible.

Para ello, necesitamos acelerar el proceso de registro, formar equipos de expertos que sean capaces de entender y manejar los dosieres que se preparen sobre agentes de control biológico, y priorizar el uso de los mismos.

En cualquier caso, hablar de Biocontrol, implica hablar de mecanismos o herramientas sostenibles y medioambientalmente más seguras.

INTRODUCCIÓN AL GRUPO IBMA ESPAÑA:

El grupo nacional IBMA-España, está formado actualmente por 40 empresas, de las cuales el 80% son PYMES nacionales y el 20% restante son multinacionales o empresas que tienen su sede principal en otros países europeos pero operan en nuestro país. Se trata de una asociación heterogénea, no solo por el perfil de sus socios respecto a la categoría de empresa, sino también por el rango y tipología de producto con el que trabajan.

El término "biocontrol" hace referencia a un concepto, más que a una terminología definida o a un tipo de producto, marco regulatorio y uso específico.

IBMA España emplea el término biocontrol como un concepto colectivo que sirve para definir la acción principal y las actividades de la asociación y sus miembros.

El concepto, abarca la terminología definida de distintos tipos de productos con los que trabajan los miembros de la asociación.

Hoy en día existen 4 categorías de productos en la industria de biocontrol, bien diferenciados por sus características intrínsecas:

- 1) Macroorganismos (insectos y ácaros beneficiosos; nematodos entomopatógenos).
- 2) Los microorganismos (bacterias, hongos y virus).
- 3) Los semioquímicos (feromonas y otras sustancias volátiles).
- 4) Las sustancias naturales y extractos botánicos de origen vegetal, animal o mineral.

En general, excepto los macroorganismos u organismos de control biológico que llevan su propio marco normativo, el resto quedarían generalmente enmarcados en las categorías de "bajo riesgo" y de "sustancias básicas", categorías descritas en el Reglamento 1107/2009/CE.

En IBMA-España están representadas más del 90% de las empresas españolas que en su portafolio ofrecen productos para biocontrol en agricultura, y a pesar de su heterogeneidad, están unidas por un mismo fin: promocionar el biocontrol y la protección integrada de los cultivos, luchar por una agricultura sostenible y sin residuos, crear grupos de expertos en el desarrollo de una agricultura sostenible y representar a sus miembros ante organizaciones oficiales y autoridades que regulan la comercialización de este tipo de productos.

SOBRE AVANCES REGULATORIOS EN BIOCONTROL:

PROYECTO REBECA:

Los productos para protección vegetal, basados en microorganismos, semioquímicos y botánicos, están sujetos a registro en todos los países de la OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo económico).

El potencial que tiene el uso de dichos productos en protección vegetal, dada la benignidad de su perfil y la posibilidad de ser efectivos sustitutos en algunos casos, y complemento en otros, a las sustancias químicas de síntesis, está claramente frenado debido a la dura política regulatoria, que básicamente sigue las reglas implementadas para el registro de sustancias activas y productos fitosanitarios de origen químico de síntesis, y que no se adapta a sustancias de origen biológico, completamente diferentes y diversas también en su tipología.

Esta situación motivó ya en el año 2006 a la Comisión, a pedir propuestas para un sistema regulatorio apropiado para los Agentes de Control Biológico. Como resultado, surgió el proyecto REBECA (Regulation of Biological Control Agents) PolicySupportAction, que se llevó a cabo durante el periodo 1 de enero de 2006 al 31 de diciembre de 2007 y que organizó, o solo un trabajo por secciones, sino varias jornadas de trabajo con académicos, cuerpos regulatorios e industria del Biocontrol. El objetivo de dicho proyecto fue el de revisar los posibles riesgos de los agentes de

biocontrol, comparar regulación en USA y Europa y proponer alternativas, menos burocráticas y con procedimientos eficientes que mantengan el mismo nivel de seguridad en términos de salud humana y medioambiental, pero capaces de acelerar el acceso al mercado, y disminuir los costes de registro.

OECD BioPesticideSteeringGroup (BPSG)

El "BioPesticidesSteeringGroup" de la OCDE, se formó como un subgrupo del Grupo de Trabajo de la OCDE en plaguicidas, en 1999. A pesar de que dicho grupo opera bajo el término "BioPesticidas" o "Bioplaguicidas", no ha desarrollado una definición formal para este término, ni tampoco para el término "biologicalpesticides" o "plaguicida biológico", que se emplea como sinónimo.

En la práctica, el trabajo del BPSG tiene el objetivo de armonizar métodos y aproximaciones para asesorar sobre el registro fitosanitario de "plaguicidas biológicos" y se ha focalizado en los agentes de biocontrol microbiano, en los semioquímicos, y en los extractos botánicos.

Todas estas sustancias están sometidas tanto en EU como en USA a la regulación fitosanitaria.

Ejemplos sobre lo que más recientemente ha publicado o ha trabajado el BPSG, y en lo que IBMA ha estado activamente involucrado:

Respecto a microorganismos:

- El informe sobre el seminario "*Trichodermaspp. for the use in PlantProtectionProducts: similarities and differences*", que está publicado como "OECD Series on Pesticides No. 74, 2013". Una de las recomendaciones del seminario, fue el desarrollo de una guía OCDE específica para *Trichodermaspp.* y que tuviese en consideración todas las dudas y preguntas de los cuerpos regulatorios, las conclusiones de EFSA y clarificar también las dudas de la industria y las empresas regulatorias que prepararon los dosieres.
- Documento Guía para microorganismos: la guía en la que actualmente se está trabajando, cubrirá tanto definiciones (bioplaguicida, bioestimulante, fertilizante, regulador del crecimiento... y sus impactos regulatorios), como la información

necesaria para temas regulatorios, incluida la taxonomía, los diferentes modos de acción de las distintas especies, métodos de detección de diferentes cepas (incluidos métodos moleculares), comportamiento medioambiental, incluyendo persistencia en suelo, efectos en microflora (sobre comunidades bacterianas y fúngicas)...

- Metabolitos secundarios: peligros y riesgos de la fabricación y uso de bioplaguicidas en cuanto a los metabolitos secundarios. Posiblemente será tema del próximo seminario en el 2015, fundamentalmente basado en la evaluación de metabolitos secundarios de entomopatógenos, básicamente liderado por J. Scheepmaker (RIVM, <http://www.rivm.nl>, Holanda _ National Institute of Public Health, Netherlands).
- Documento Guía para la evaluación de equivalencia del grado técnico de ingredientes activos microbianos, para cepas idénticas o aislados aprobados bajo la 1107/2009/EC (SANCO/12823/2012). Notar que en la UE los microorganismos se aprueban a nivel de cepa y que dicho documento es aplicable sólo para cambios con la misma cepa! (ejemplo, cambio de planta de fabricación, método, escalado, ingredientes del medio de cultivo, etc...)

Respecto a Semioquímicos o SCLPs (StraightChainLepidopteranPheromones):

- A Austria, como Estado Miembro evaluador, se le pidió actualizar la guía OECD-12. En esta guía se detallan los requerimientos absolutamente necesarios y que no pueden ser argumentados, aunque es necesario seguir trabajando para implementar en la guía información sobre las diferentes formulaciones que van desarrollándose.
- En la guía OECD No. 12 se presupone que "las dosis de aplicación hasta 375 g SCLP/ha/año, se entienden como niveles de exposición comparables a las emisiones naturales"; sin embargo, este dato se basa en una asunción que debe ser revisada y reconsiderada (en línea con la conclusión de EFSA " EFSA- conclusiononStraightChainLepidopteranPheromone; January 2014").
- Documento Guía publicado sobre la inclusión de nuevas sustancias activas que están bajo el grupo SCLPs (SANCO/5272/2009).

Respecto a Extractos Botánicos:

- Seminario OCDE sobre "Characterisation and Analyses of Botanicals for the use in Plant Protection Products" 30 March 2011; OECD Series on Pesticides No. 72, 2012.
- Plan de Trabajo 2013 – 2016: desarrollar una guía en botánicos/extractos de plantas; Formar un Grupo de expertos EU en "botánicos"
- Trabajo sobre el Borrador EU en extractos de plantas SANCO/10472/2003 que está siendo revisado, siendo la intención, el que la guía de trabajo se eleve a guía OCDE. Para ello se ha tenido en cuenta la experiencia en otros países no EU pero sí OCDE, como USA y Canadá, que ya disponen de alguna guía y también se ha recopilado información sobre la guía de biocidas o publicaciones científicas de la EFSA, llegando a la conclusión justificada de que para extractos de plantas es necesaria una aproximación diferente a la que se tiene para cualquier principio activo de síntesis.

Como avance principal, se han establecido en la guía 3 grupos:

- Grupo 1: Sustancias activas botánicas conocidas por no tener efectos indeseables en humanos, animales y medio ambiente. En este caso no es necesario identificar cada componente, aunque sí demostrar que cada "muestra" o "lote" es comparable a la especificación de la "materia activa".
- Grupo 2: Sustancias activas botánicas para las que la taxonomía y el conocimiento actual indican que dicha sustancia pudiese contener componentes de posible perjuicio para humanos, animales o medio ambiente. En este caso los componentes se han de identificar y cuantificar.
- Grupo 3: Sustancias activas botánicas no basadas en materiales con especificaciones ya establecidas o conocidas y para las que es necesaria no solo la identificación, sino la caracterización total.

El documento guía en botánicos se publicó el 20 de Marzo de 2014 y es aplicable para dosieres que se presenten desde el día 1 de octubre de 2014 (SANCO/11470/2012).

Como conclusión podemos decir que el BPSG ha conseguido muchísimo progreso en sus fines. ¿Pero es suficiente?

BIOCONTROL Y MARCO REGULATORIO 1107/2009: BAJO RIESGO

En el art 1 de la Directiva de Uso Sostenible, se define el objeto de la misma, el cual consiste en conseguir un uso sostenible de los productos fitosanitarios mediante la reducción de los riesgos y los efectos del uso de los productos fitosanitarios en la salud humana y el medio ambiente, y el fomento de la gestión integrada de plagas y de planteamientos o técnicas alternativas, como las alternativas no químicas a los productos fitosanitarios, **entre los que se incluyen los métodos biológicos y biotécnicos de control de plagas.** En el artículo 14 de la misma dice que los estados miembros adoptarán todas las medidas necesarias para fomentar la gestión de plagas con bajo consumo de plaguicidas en la gestión de plagas, **dando prioridad cuando sea posible a los métodos no químicos... ¿Qué se está haciendo al respecto?**

El punto 35 de la regulación 1107/2009, dice así:

*(35) Para garantizar un elevado nivel de protección de la salud humana y animal y del medio ambiente, los productos fitosanitarios deben usarse correctamente, con arreglo a su autorización, teniendo en cuenta los principios de la gestión integrada de plagas y **otorgando prioridad a las alternativas naturales de índole no química cuando así sea posible.** El Consejo ha de incluir en los requisitos legales de gestión a que se hace referencia en el anexo III del Reglamento (CE) no 1782/2003 del Consejo, de 29 de septiembre de 2003, por el que se establecen disposiciones comunes aplicables a los regímenes de ayuda directa en el marco de la política agrícola común y **se instauran determinados regímenes de ayuda a los agricultores, los principios de la gestión integrada de plagas, incluidas las buenas prácticas fitosanitarias y los métodos de índole no química de protección fitosanitaria y gestión de las plagas y de los cultivos.***

Nuestros agricultores se enfrentan a una carencia de productos fitosanitarios que les ayuden a prevenir, detectar y controlar plagas y enfermedades. Además se enfrentan a la obligación de utilizar estas nuevas alternativas, y tanto el conocimiento como la información no son siempre suficientes ya que la disponibilidad de productos es escasa. Al mismo tiempo, los fabricantes de bio-

control tienen que afrontar el riesgo regulatorio de puesta en el mercado de productos, a través de una penosa historia bajo procesos costosos, largos e incoherentes, así que la disponibilidad de productos es escasa.

La falta de herramientas, sea química o biológica pone en riesgo nuestra agricultura y es crucial para los cultivos de usos menores en la Unión Europea. Estamos comprometiendo además la seguridad alimentaria y la competitividad de la cadena entera incluyendo productividad y sostenibilidad. Empleo, diversidad de alimentos y biodiversidad están en juego.

En la Regulación 1107/2009/EC, se dan algunas pistas para solucionar el problema.

Falta poner los mecanismos correctos en marcha e implementarlas.

Histórico, marco legal y consideraciones sobre el BAJO RIESGO:

Antecedentes:

La intención del reglamento 1107/2009/EC, cuando fue aprobado por el Consejo y el Parlamento de la UE, era la de reducir la dependencia que la agricultura de la UE tiene en los productos tradicionales para la protección de cultivos, basados en la química. Se trata de un enfoque con doble objetivo: el primero restringir el uso de aquellos productos que representan más riesgo, tanto para la salud humana como para el medio ambiente, y el segundo facilitar la autorización para introducir en el mercado, y utilizar, sustancias activas y productos alternativos de bajo riesgo.

Hasta la fecha, mientras que el primer objetivo se ha abordado de manera eficaz, el segundo no se ha conseguido.

El artículo 22 del reglamento N° 1107/2009, introduce una nueva categoría "sustancias activas de bajo riesgo" o "low-risk active substances".

Según queda descrito en la consideración 17:

(17): La evaluación de una sustancia activa puede revelar que presenta muchos menos riesgos que otras sustancias. Para favo-

recer la inclusión de una sustancia de este tipo en los productos fitosanitarios, conviene determinar cuáles son dichas sustancias y facilitar la comercialización de productos fitosanitarios que las contengan. Deben ofrecerse incentivos para la comercialización de productos fitosanitarios de bajo riesgo.

Es decir, que son sustancias que presentan muchos menos riesgos que otras sustancias, y que por ello, su comercialización debe ser facilitada.

Los criterios específicos para identificar sustancias de bajo riesgo, vienen descritas en el Anexo II punto 5 del reglamento:

Sustancias activas de bajo riesgo

No se considerarán sustancias activas de bajo riesgo aquellas que, con arreglo al Reglamento (CE) no 1272/2008, están o van a estar clasificadas en alguna de las siguientes categorías:

- carcinógenas,
- mutágenas,
- tóxicas para la reproducción,
- sustancias químicas sensibilizantes,
- tóxicas o muy tóxicas,
- explosivas,
- corrosivas.

Tampoco se considerarán de bajo riesgo si:

- son persistentes (su semivida en el suelo supera los 60 días),
- su factor de bioconcentración es superior a 100,
- se estima que son disruptores endocrinos, o
- tienen efectos neurotóxicos o inmunotóxicos.

Como se indica en la consideración anterior que aparece reflejada en el reglamento, la Regulación tiene la intención de facilitar la puesta en el mercado de los productos para protección vegetal, que contengan sustancias activas de bajo riesgo.

Además, una mayor disponibilidad de productos de protección vegetal de bajo riesgo facilitaría y daría velocidad al desarrollo de programas GIP en los distintos Estados Miembros. Esta aproximación es completamente coherente con la Directiva de Uso Sostenible 2009/128/EC, tal y como se ha comentado en párrafos anteriores.

Pero para alcanzar estos objetivos, se necesitan INCENTIVOS que se podrían traducir en "SIMPLIFICAR":

- Simplificar procedimientos
- Evaluar en menor tiempo
- Menores tasas administrativas
- Periodos más largos de aprobación.

Resulta que el Reglamento (EC) No 1107/2009 da esos incentivos, si lo comparamos con el procedimiento general (ver anejo 1):

El artículo 22(1) permite la aprobación hasta 15 años, y el artículo 47(3) establece que el tiempo máximo para autorizar un producto de estas características, debería ser como máximo de 120 días, es decir, 4 meses. Además, existe un periodo mayor de protección de datos hasta 15 años, según artículo 59(1). Y además de todo esto, según el artículo 66(2), se puede poner en etiquetado y marketing, que se trata de un producto de bajo riesgo. Esto es un valor añadido si pensamos en las cadenas de distribución y en cómo repercute en todos nosotros como consumidores.

Realmente, el que los Estados Miembros puedan llevar a cabo la evaluación y puesta en el Mercado en esos 4 meses, es algo importantísimo y crucial, pues es un procedimiento "fast-Track".

En todo esto, existe un problema de base: el criterio para clasificar a un bajo riesgo.

El anejo II.5 da el criterio, pero la comisión puede modificar el criterio según artículo 22(3), y en este punto, por parte de IBMA (*) se está trabajando. ¿Pero qué hacemos mientras tanto?

El criterio del anejo II.5 es un criterio de exclusión, es decir, que siempre y cuando se cumpla tan solo uno de los criterios, el producto queda excluido... y ahí viene el lío.

Bajo el criterio actual se excluirían algunas sustancias como los microorganismos, que a priori, deberían ser considerados como de bajo riesgo.

Como conclusión:

- La regulación 1107/2009/CE favorece la inclusión de sustancias de bajo riesgo y facilita teóricamente la puesta en mercado de los fitosanitarios que las contengan.
- Se dan incentivos como por ejemplo los mayores períodos de vigencia (hasta 15 años) mayores periodos de protección de datos (hasta 13 años), tiempos cortos (120 días) para que los Estados Miembros pongan los productos de bajo riesgo en el mercado, y listado por separado, siendo posible el que sea mencionada dicha característica en publicidad y marketing.
- La regulación tiene un "hueco" en el anejo II punto 5 de forma que pueda ser modificado (según artículo 22(3), y ahí se trabaja con ahínco desde un grupo de expertos de la UE en el que IBMA(*) está implicado, además de otras ONG, para formular criterios adecuados a cada grupo, o criterios positivos, así como evaluar si los incentivos ofrecidos son suficientes, ya que estas sustancias activas se consideran fundamentales, entre otras cosas, para la Agricultura Ecológica. El objetivo es tener la propuesta preparada para mediados del próximo año 2015.

Respecto a los criterios de identificación de las sustancias básicas, simplemente hay que ir al artículo 23(1):

- a) no es una sustancia preocupante, y
- b) no tiene la capacidad intrínseca de producir alteraciones endocrinas o efectos neurotóxicos o inmunotóxicos, y

c) no se utiliza principalmente para fines fitosanitarios, pero resulta útil para fines fitosanitarios, utilizada directamente o en un producto formado por la sustancia y un simple diluyente, y

d) no se comercializa como producto fitosanitario.

Según este mismo artículo 23, la aprobación se concederá por un período de tiempo ilimitado, y no se necesita autorización para productos que contengan una o más sustancias evaluadas y declaradas como "básicas".

Es de esperar, que las sustancias clasificadas como de bajo riesgo se empleen preferiblemente en Agricultura Ecológica, GIP, casa y jardín, así como áreas de acceso público (parques y jardines).

Es de esperar también, que los posibles candidatos, sean en la mayoría de los casos, moléculas orgánicas simples, extractos botánicos simples, semioquímicos, microorganismos o moléculas de origen mineral.

Sin embargo, el marco de dichas sustancias, no deber ser limitado a una lista exhaustiva, ni todas las sustancias que pertenecen a dicho grupo pueden considerarse de bajo riesgo, sin que exista una evaluación previa.

La línea divisoria entre las sustancias de bajo riesgo y las sustancias básicas, según queda reflejado en el artículo 23 de la EC) No 1107/2009, tiene también que fijarse. La principal diferencia entre ambos conceptos, no está realmente en la posibilidad de riesgo, sino en la forma de comercializar dichos productos y en su impacto económico.

Anejo 1

Texto extraído de la regulación (EC) No 1107/2009 respecto al concepto de bajo riesgo

(17) La evaluación de una sustancia activa puede revelar que **presenta muchos menos riesgos** que otras sustancias. Para favorecer la inclusión de una sustancia de este tipo en los productos fitosanitarios, conviene determinar cuáles son dichas sustancias y facilitar la comercialización de productos fitosanitarios que las **contengan. Deben ofrecerse incentivos para la comercialización de productos fitosanitarios de bajo riesgo.**

CAPITULO II – SUSTANCIAS ACTIVAS, PROTECTORES, SINERGISTAS Y CO FORMULANTES – SECCION 1 – Sustancias activas

Subsección 4 Excepciones

Artículo 22 – Sustancias activas de bajo riesgo

Las sustancias activas que cumplan los criterios previstos en el artículo 4 serán aprobadas por un período no superior a **quin- ce años**, no obstante lo dispuesto en el artículo 5, cuando sean consideradas sustancias de bajo riesgo y quepa esperar que los productos fitosanitarios que las contengan solo presenten un bajo riesgo para la salud humana y animal y para el medio ambiente, con arreglo al artículo 47, apartado 1.

Será de aplicación lo dispuesto en el **artículo 4 y artículos 6 a 21 y en el punto 5 del anexo II**. Las sustancias activas de bajo riesgo se enumerarán por separado en el reglamento a que se refiere el artículo 13, apartado 4.

La Comisión podrá revisar y en caso necesario especificar, **nue- vos criterios para aprobar** una sustancia activa como sustancia activa de bajo riesgo, con arreglo al artículo 78, apartado 1, letra a).

CAPITULO 3 – PRODUCTOS FITOSANITARIOS

SECCION 1 – Autorizaciones

Subseccion 5 – Casos particulares

Artículo 47 – Comercialización de productos fitosanitarios de bajo riesgo

1. Cuando **todas las sustancias activas** contenidas en un producto fitosanitario sean sustancias activas de **bajo riesgo** a las que se refiere el artículo 22, dicho producto **se autorizará como producto fitosanitario de bajo riesgo a condición de que no sea necesario adoptar ninguna medida específica de mitigación de riesgos como consecuencia de una evaluación de riesgos**. Dicho producto fitosanitario deberá también reunir los siguientes requisitos:

(a) Las sustancias activas de bajo riesgo, los sinergistas y los protectores contenidos en él se aprobaron con arreglo al capítulo II.

(b) no contiene ninguna sustancia preocupante;

(c) es suficientemente eficaz;

(d) no causa sufrimientos ni dolores innecesarios a los vertebrados que vayan a ser controlados;

(e) Se ajusta a lo dispuesto en el **artículo 29, apartado 1, letras b), c), y f) a i)**.

Estos productos se denominarán «productos fitosanitarios de bajo riesgo».

2. El solicitante de una autorización de un producto fitosanitario de bajo riesgo demostrará que se reúnen los requisitos establecidos en el apartado 1 y **adjuntará a la solicitud un expediente completo y un expediente resumido** para cada punto de los requisitos sobre datos de la sustancia activa y del producto fitosanitario.

3. El Estado Miembro decidirá en el plazo de **120 días** si admite la solicitud de autorización de un producto fitosanitario de bajo riesgo.

Si el Estado miembro **necesita información complementaria**, establecerá un plazo para que el solicitante pueda presentarla. En ese caso, el plazo especificado se ampliará con el plazo adicional concedido por el Estado miembro.

El **plazo adicional** será como **máximo de seis meses y** concluirá en el momento en que el Estado miembro reciba la información complementaria. Si al término de dicho plazo el solicitante no presentó los elementos que faltan, el Estado miembro comunicará al solicitante que la solicitud no puede ser admitida.

4. Salvo que se especifique otra cosa, serán de aplicación todas las disposiciones sobre autorizaciones del presente Reglamento.

Artículo 59(1) Protección de datos hasta los 13 años.

Artículo 66 – Propaganda

2. [...]

La mención «autorizado como producto fitosanitario de bajo riesgo de acuerdo con el Reglamento (CE) n1107/2009 solo se permitirá en el anuncio en el caso de productos fitosanitarios de bajo riesgo. Esta mención no podrá utilizarse como una indicación en la etiqueta del producto fitosanitario de que se trate.

ANEXO II - Procedimiento y criterios para la aprobación de sustancias activas, protectores y sinergistas de conformidad con el capítulo II

5. Sustancias activas de bajo riesgo

No se considerarán sustancias activas de bajo riesgo aquellas que, con arreglo al Reglamento (CE) no 1272/2008, están o van a estar clasificadas en alguna de las siguientes categorías:

- carcinógenas,
- mutágenas,
- tóxicas para la reproducción,
- sustancias químicas sensibilizantes,
- tóxicas o muy tóxicas,
- explosivas,
- corrosivas.

Tampoco se considerarán de bajo riesgo si:

- son persistentes (su semivida en el suelo supera los 60 días),
- su factor de bioconcentración es superior a 100,
- se estima que son disruptores endocrinos, o
- tienen efectos neurotóxicos o inmunotóxicos.

PONENCIAS COMERCIALES

EVALUACIÓN DEL PRODUCTO "SYLLIT® FLOW" FRENTE A FUSICLADIUM OLEAGINEUM, COLLETOTRICHUM SPP. Y PSEUDOMONAS SAVASTANOI, AGENTES DEL REPILO, DE LA ANTRACNOSIS Y DE LA TUBERCULOSIS DEL OLIVO

Roca, L.F.; Romero J.; Trapero, A.

*Departamento de Agronomía, Universidad de Córdoba,
Campus de Rabanales, Edif. C-4, 14071, Córdoba.*

INTRODUCCIÓN

La dodina (monoacetato de docedilguanidina) es un fungicida del grupo de las guanidinas introducido comercialmente en 1956 por la American Cyanamid Company para el control de enfermedades fúngicas foliares. Se trata de un producto con efecto preventivo (protector) y curativo (penetrante), al tener cierta capacidad sistémica (translaminar) en los tejidos foliares, que es utilizado extensamente para combatir diversas enfermedades de frutales (Agrios, 2005; Adaskaveg *et al.*, 2013). Particularmente, ha sido un producto clave contra el moteado del manzano causado por *Venturia inaequalis*, debido a su elevado poder erradicante aplicado en post-infección y asociado a los sistemas de predicción de epidemias de esta enfermedad (MacHardy, 1996). Aunque el mecanismo de acción de las guanidinas se considera multisitio, en el caso de la dodina, aunque se desconoce, parece algo más específico y se relaciona con alteraciones de la membrana celular (FRAC, 2014). Una prueba de su mayor especificidad es la pronta aparición de resistencia en las poblaciones de *V. inaequalis*, ya que es uno de los primeros casos registrados de resistencia en hongos a un fungicida (Szkolniky y Gilpatrick, 1969). Debido a dicha resistencia su utilización en manzano fue limitada durante años en el nordeste de los EE.UU. (Köller *et al.*, 1999), lo que ha propiciado la reducción de las poblaciones resistentes de *V. inaequalis* y que se haya vuelto a considerar su utilización de forma moderada, dada la gran efectividad que presenta contra esta enfermedad del manzano (Chapman *et al.*, 2011; Cox *et al.*, 2012).

Además de fungicida, la dodina tiene efecto bactericida reconocido, por lo que se ha usado también para el control de bacteriosis en diversos cultivos (Jones, 1982; Adaskaveg y Wade, 2011). Su poder bactericida proviene de su naturaleza química, ya que es

un surfactante anfifílico catiónico que causa graves daños en la membrana de las células bacterianas (Cabral, 1991). No se han detectado casos de tolerancia o resistencia de bacterias fitopatógenas a dodina, aunque su uso como bactericida no ha sido tan extenso como fungicida.

La utilización de dodina para el control de enfermedades en el olivar no ha sido muy común, considerando su potencial eficacia contra el Repilo causado por *Fusicladium oleagineum*, al tratarse de un ascomiceto del género *Venturia* muy próximo a *V. inaequalis* (González-Lamothe *et al.*, 2002). Por ello, ha sido un fungicida registrado para el control del Repilo en Italia (Miglio, 1994) y otros países de la cuenca mediterránea (Zayed *et al.*, 1980). En algunos países, además, se ha recomendado su uso en lugar del cobre para evitar la defoliación provocada por los productos cúpricos en los olivos afectados de Repilo (Martelli *et al.*, 2000; Abdine *et al.*, 2007). Con la excepción mencionada del Repilo, no existe información sobre el uso de dodina para el control de otras enfermedades del olivo.

Debido al elevado potencial que presenta la dodina para el control del Repilo y otras enfermedades del olivar, como la Antracnosis y la Tuberculosis, y al escaso conocimiento sobre la eficacia de este fungicida contra dichas enfermedades, la empresa Agriphar, poseedora del único registro de la dodina en Europa, estableció un contrato de investigación con el grupo de Patología Agroforestal de la Universidad de Córdoba para estudiar la eficacia del producto Syllit® Flow frente al Repilo, Antracnosis y Tuberculosis. En este Symposium de Sanidad Vegetal se presentan los primeros resultados de estas investigaciones.

MATERIALES Y MÉTODOS

Fungicidas evaluados

En todos los experimentos, tanto en condiciones controladas como en campo, se ha utilizado el fungicida Syllit® Flow a la dosis de 1.25 ml/l.

Como testigos a efectos comparativos se han utilizado sulfato de cobre puro (riqueza: 99%) de laboratorio (Sulfato Cu) y un fungicida comercial de oxiclورو de cobre (Oxicloruro Cu). Ambos productos se prepararon a la dosis de 2000 mg Cu/l de cobre metal, excepto en el ensayo de campo de Repilo que se utilizó la

dosis de 3800 mg Cu/l. En el ensayo de campo de Antracnosis el testigo de referencia fue un fungicida comercial de sulfato tribásico de cobre (6% Cu) a la dosis de 5 ml/l. Además, en los experimentos en condiciones controladas se han incluido plantones sin tratar para cuantificar el efecto de los tratamientos.

Eficacia contra el Repilo

La evaluación en condiciones controladas se llevó a cabo empleando plantones del cultivar Picual, de 1 año de edad. Se evaluó independientemente el efecto preventivo y curativo en aplicación anterior (4 días) y posterior (4 días) a la inoculación. La inoculación de los plantones se realizó en cámara de ambiente controlado, a una temperatura entre 15-17°C y una humedad relativa del 100%, pulverizando los plantones de olivo con una suspensión conidial del patógeno ajustada a 10^5 conidios/ml (López Doncel *et al.*, 2000). Se incluyeron seis repeticiones (plantones) por combinación experimental. También se incluyeron plantones testigo que no recibieron tratamiento fungicida, así como plantones tratados con oxiclورو de cobre comercial y plantones tratados con sulfato de cobre puro a modo de referencia. La evaluación de la enfermedad se realizó mediante el método del hidróxido sódico (Zarco *et al.*, 2007) al inicio de la aparición de los síntomas visibles. Para cada plantón se determinó la incidencia de la enfermedad, definida como el número total de hojas que presentaban lesiones causadas por *F. oleagineum*, y la severidad o porcentaje de superficie foliar afectada.

A partir de dichos parámetros se calculó el Índice de Enfermedad (IE), expresado en porcentaje como:

$$IE = (S * (1/S_{max})) * 100$$

S: severidad; S_{max} : Severidad máxima de la escala de evaluación (8)

La evaluación en campo se llevó a cabo en un olivar comercial con alta incidencia natural de la enfermedad. La aplicación del producto se realizó con atomizador. Se llevaron a cabo tres tratamientos anuales, en octubre, febrero y mayo. El diseño experimental fue en bloques al azar con cuatro repeticiones. La parcela elemental constó de 21 árboles, distribuidos en tres filas, de los cuales se muestrearon los 5 centrales. La evaluación de la enfermedad se realizó tomando muestras de 100 hojas por parcela

en el momento de máximo nivel de infecciones visibles (marzo) y calculándose el Índice de Enfermedad como se ha descrito anteriormente. Se incluyó un tratamiento con oxiclورو de cobre comercial a modo de referencia.

Efecto erradicante en lesiones visibles de Repilo

La evaluación del efecto erradicante del inóculo se realizó sobre hojas con lesiones esporuladas de Repilo. Estas hojas se dispusieron en cámaras húmedas a fin de mantener una alta humedad relativa. El producto se aplicó por pulverización. Las hojas se incubaron durante 48 horas y posteriormente se procedió a la preparación de una suspensión conidial mediante raspado de las hojas tratadas. Gotas de esta suspensión se dispusieron sobre cubres de cristal colocados en cámaras húmedas, constituidas por placas de Petri con una capa de agar-agua para mantener la humedad. Transcurridas 48 horas de incubación se procedió a la evaluación del porcentaje de conidios germinados. Se incluyeron hojas tratadas con agua desionizada estéril como testigo y hojas tratadas con un oxiclورو de cobre comercial a modo de referencia.

Se realizaron análisis de la varianza y comparaciones de medias del Índice de Enfermedad (IE) y del porcentaje de germinación de conidios, empleando el programa Statistix v.9 (Analytical software, 2008).

Persistencia en hojas de olivo

Para la evaluación de la persistencia se aplicó el producto Syllit® Flow sobre plántones que fueron sometidos a tres regímenes de lavado, 0, 50 y 180 l/m², en simulador de lluvia. Posteriormente, los plántones se inocularon con *Fusicladium oleagineum* siguiendo el procedimiento descrito en el apartado de eficacia contra el Repilo. La evaluación de la enfermedad se realizó como se indica en dicho apartado. Se incluyeron plántones tratados con oxiclورو de cobre comercial y plántones tratados con sulfato de cobre puro, a modo de referencia. Se realizaron análisis de la varianza y comparaciones de medias del Índice de Enfermedad (IE), empleando el programa Statistix v.9 (Analytical software, 2008).

Eficacia contra la Antracnosis

Para la evaluación del producto Syllit® Flow frente a *Colletotrichum* spp. se utilizaron aceitunas del cultivar Arbequina, inocu-

ladas en condiciones controladas. Para ello, se empleó el método de inoculación propuesto por Moral *et al.* (2008). Este método consiste en pulverizar las aceitunas, colocadas en cámaras húmedas, con una suspensión de conidios del patógeno. Se evaluó el efecto preventivo y curativo, aplicando el producto en dos tratamientos independientes, 24 horas antes y 24 horas después de la inoculación. La evaluación de la enfermedad se realizó semanalmente desde la aparición de los primeros síntomas, considerando la severidad de las infecciones según una escala de 0-5 (0= sin síntomas visibles, 1= síntomas visibles afectando a menos del 25% del fruto, 2= 25-50% del fruto afectado, 3= 50-75%, 4= 75-100%, 5= fruto completamente podrido y cubierto de conidios o de micelio del hongo) (Moral *et al.*, 2008). Se incluyó un producto cúprico a modo de referencia y aceitunas tratadas con agua desionizada y estéril como testigos. Se realizaron análisis de la varianza de los valores del área bajo la curva de progreso de la enfermedad (ABCPEP) utilizando el programa Statistix 9 (Analytical Software, 2008).

La evaluación en campo se llevó a cabo en un olivar comercial con alta incidencia natural de la enfermedad, sobre árboles adultos de la variedad susceptible Hojiblanca. El diseño experimental fue completamente al azar con ocho repeticiones, siendo la unidad experimental, un árbol. Los tratamientos se realizaron empleando un pulverizador autónomo marca ANIPAL. Se aplicaron dos tratamientos en otoño (octubre y noviembre). Se incluyó un producto cúprico comercial de referencia. La evaluación de la enfermedad se llevó a cabo considerando la incidencia de las infecciones mediante escala visual (Moral y Trapero, 2009). Se realizaron 2 evaluaciones durante el periodo de desarrollo de la epidemia (noviembre y diciembre). Además, en la última evaluación, se procedió a la recogida de frutos asintomáticos que, una vez en el laboratorio, fueron convenientemente desinfectados y colocados en cámaras húmedas, incubadas a 22-24 °C, a fin de permitir el desarrollo de infecciones latentes. Se evaluó la incidencia de la enfermedad como porcentaje de frutos afectados. Se realizaron análisis de la varianza y comparación de medias de la incidencia de la enfermedad utilizando el programa Statistix v.9 (Analytical Software, 2008).

Eficacia contra la Tuberculosis

Se emplearon plántones del cultivar Arbequina de 1 año de edad. Se practicaron heridas en el tallo principal con ayuda de un

escalpelo. Los productos se aplicaron por pulverización. Se llevaron a cabo dos tratamientos independientes, 24 horas antes de la inoculación (preventivo) y 96 horas tras la inoculación (curativo). La inoculación se llevó a cabo siguiendo la metodología de Penyalver *et al.* (2006), empleando una suspensión bacteriana ajustada a una concentración de 2×10^8 UFC/ml. Las plantas se incubaron en cámara de ambiente controlado a 22-24 °C y 70% de humedad relativa hasta la aparición de síntomas. Se evaluó la incidencia de la enfermedad, entendida como el porcentaje de heridas con tumores desarrollados. Se realizaron análisis de la varianza y comparaciones de medias de la incidencia de la enfermedad utilizando el programa Statistix 9 (Analytical Software, 2008).

RESULTADOS

Eficacia contra el Repilo

Se observó un efecto preventivo significativo de todos los productos evaluados. Los productos más efectivos fueron el sulfato de cobre puro y Syllit® Flow, que redujeron el Índice de Enfermedad en un 97 y 99% respecto al testigo, respectivamente. Ambos productos difirieron significativamente del oxiclورو de cobre comercial, que redujo dicho parámetro en un 71% respecto al testigo (Tabla 1).

El producto Syllit® Flow, al igual que el sulfato de cobre puro, mostraron además un notable efecto curativo, efecto que no mostró el oxiclورو de cobre comercial. El producto Syllit® Flow fue el más efectivo, ya que redujo el Índice de Enfermedad en un 95% en el tratamiento posterior a la inoculación, difiriendo significativamente del sulfato de cobre que redujo dicho parámetro en un 64% respecto al testigo (Tabla 1).

Tabla 1. Efecto de los fungicidas evaluados sobre el Índice de Enfermedad en plantones inoculados artificialmente con *Fusicladium oleagineum*⁽¹⁾

Productos	Índice de Enfermedad (%)	
	Efecto preventivo ⁽²⁾	Efecto curativo ⁽²⁾
Testigo	61.9 a	61.9 a
Oxicloruro Cu	17.7 b	66.5 a
Sulfato Cu	1.7 c	21.9 b
Syllit® Flow	0.2 c	2.9 c

(1) La inoculación de los plantones se realizó pulverizando los plantones con una suspensión conidial del patógeno, ajustada a 10⁵ conidios/ml.

(2) Se evaluaron el efecto preventivo y curativo de los productos de forma independiente, aplicando los productos 4 días antes (preventivo) y 4 días después (curativo) de la inoculación. Dosis empleadas: 1.25 ml/l (Syllit® Flow) y 2000 mg Cu/l (Oxicloruro y sulfato de cobre).

(3) Valores medios de 6 plantones por combinación experimental. En cada columna, medias seguidas de la misma letra no difieren significativamente según el test de Tukey protegido de Fisher (P=0.05).

En la evaluación del producto en campo, éste mostró un efecto similar al del oxicloruro de cobre comercial incluido a modo de referencia (Tabla 2). En este ensayo no se incluyó testigo sin tratamiento fungicida, debido al alto riesgo de defoliación de los árboles.

Tabla 2. Efecto de los fungicidas evaluados sobre el Índice de Enfermedad en olivos en campo

Productos ⁽¹⁾	Índice de Enfermedad (%)
Oxicloruro Cu	12.0 a ⁽²⁾
Syllit® Flow	7.2 a

(1) Dosis empleadas: 1.25 ml/l (Syllit® Flow); 3800 mg Cu/l (Oxicloruro de cobre).

(2) Valores medios de 100 hojas por parcela elemental. Diseño experimental en bloques al azar con cuatro repeticiones por producto. En cada columna, medias seguidas de la misma letra no difieren significativamente según el test LSD protegido de Fisher (P=0.05).

Efecto erradicante en lesiones visibles de Repilo

Se observó un notable efecto erradicante de Syllit® Flow sobre los conidios de *F. oleagineum*. El porcentaje de germinación de conidios procedentes de las hojas tratadas con Syllit® Flow fue del 0,6%, lo cual supone una reducción significativa respecto al testigo del 98% (Tabla 3). El oxiclورو de cobre incluido a modo de referencia no mostró diferencias significativas con el testigo (Tabla 3).

Tabla 3. Efecto *in vitro* de los productos evaluados sobre la germinación de los conidios de *F. oleagineum*

Productos ⁽¹⁾	Germinación (%)
Testigo	36.7 a ⁽²⁾
Oxicloruro Cu	39.9 a
Syllit® Flow	0.6 b

(1)Dosis empleadas: 1.25 ml/l (Syllit® Flow); 2000 mg Cu/l (Oxicloruro de cobre).

(2)Valores medios de 3 repeticiones por producto con 100 conidios evaluados por repetición. Medias seguidas de la misma letra no difieren significativamente según el test LSD protegido de Fisher ($P=0.05$).

Persistencia en hojas de olivo

El producto Syllit® Flow mostró una persistencia similar a la del oxiclورو de cobre comercial incluido a modo de referencia. En ambos tratamientos de lavado, 50 y 180 litros, Syllit® Flow mostró el menor valor de Índice de Enfermedad, reduciendo dicho parámetro respecto al testigo en un 95 y 66%, respectivamente (Tabla 4). En ninguno de los dos tratamientos de lavado llegó a diferir del oxiclورو de cobre. El sulfato de cobre puro, debido a su mayor solubilidad, resultó el producto con menor persistencia en ambos tratamientos. En el tratamiento con 180 litros de lavado, el valor de IE correspondiente al sulfato de cobre no llegó a diferir del testigo, indicando una pérdida prácticamente total del cobre tras dicha cantidad de lluvia simulada (Tabla 4).

Tabla 4. Efecto de los fungicidas evaluados sobre el Índice de Enfermedad en plántones sometidos a tres regímenes de lavado por lluvia simulada e inoculados artificialmente con *Fusicladium oleagineum*⁽¹⁾

	Índice de enfermedad (%)		
	Regímenes de lavado ⁽³⁾		
Productos ⁽²⁾	0 l/m²	50 l/m²	180 l/m²
Testigo	61.9 a ⁽⁴⁾	61.9 a ⁽⁴⁾	61.9 a ⁽⁴⁾
Oxicloruro Cu	15.4 b	16.7 bc	29.4 b
Sulfato Cu	1.7 c	21.4 b	55.4 a
Syllit® Flow	0.6 c	2.7 c	21.0 b

(1) La inoculación de los plántones se realizó pulverizando los plántones con una suspensión conidial del patógeno, ajustada a 10⁵ conidios/ml.

(2) Dosis empleadas: 1.25 ml/l (Syllit® Flow); 2000 mg Cu/l (Oxicloruro y sulfato de cobre).

(3) Plántones sometidos a 3 regímenes de lavado (0, 50 y 180 l/m²) en simulador de lluvia.

(4) Valores medios de 6 plántones por combinación experimental. En cada columna, medias seguidas de la misma letra no difieren significativamente según el test de Tukey protegido de Fisher (P=0.05).

Eficacia contra la Antracnosis

En la evaluación del producto Syllit® Flow frente a *Colletotrichum* sp. en aceitunas inoculadas, no se observaron diferencias significativas entre los tratamientos preventivo y curativo, por lo que los valores indicados en la Tabla 5 corresponden a los valores medios de ambos tratamientos para cada producto. Syllit® Flow redujo significativamente la severidad respecto al testigo en un 37%, valor similar al mostrado por el oxicloruro de cobre incluido en el ensayo a modo de referencia (Tabla 5).

Tabla 5. Efecto de los productos evaluados sobre la severidad de la enfermedad en aceitunas inoculadas artificialmente con *Colletotrichum* spp. ⁽¹⁾

Productos ⁽²⁾	Severidad (%)
Testigo	58.7 a ⁽³⁾
Oxicloruro Cu	38.3 b
Syllit® Flow	36.9 b

(1) Las aceitunas fueron inoculadas con una suspensión conidial del patógeno (5×10^4 conidios/ml), e incubadas a 20 °C y 100% de humedad relativa. Se incluyeron 4 repeticiones por producto, con 20 aceitunas por repetición. La evaluación de la enfermedad se realizó semanalmente, atendiendo a los valores de severidad según una escala de 0-5 (Moral *et al.*, 2008).

(2) Dosis empleadas: 1.25 ml/l (Syllit® Flow); 2000 mg Cu/l (Oxicloruro de cobre).

(3) Los valores corresponden al área bajo la curva de progreso de la enfermedad registrada durante 3 semanas. Valores medios de los tratamientos preventivo y curativo. Medias seguidas de la misma letra no difieren significativamente según el test LSD protegido de Fisher ($P=0.05$).

La evaluación de Syllit® Flow frente a la Antracnosis en campo mostró diferencias significativas entre productos únicamente, en la segunda de las evaluaciones realizadas (Tabla 6). En ambas evaluaciones se observó una incidencia superior a 6 según la escala visual, que corresponde a un porcentaje medio de frutos afectados del 25% (Moral y Trapero, 2009). La reducción de la incidencia de la enfermedad lograda por el producto Syllit® Flow fue del 22% respecto al testigo, difiriendo significativamente de éste. El producto cúprico incluido a modo de referencia no llegó a diferir significativamente del testigo (Tabla 6).

Tabla 6. Efecto de los fungicidas evaluados sobre la Incidencia de la Antracnosis en olivos en campo ⁽¹⁾

Productos ⁽²⁾	Incidencia de la enfermedad (0-10) ⁽¹⁾	
	Fechas de evaluación	
	Noviembre	Diciembre
Testigo	6.5 a ⁽³⁾	7.6 a ⁽³⁾
Sulfato tribásico Cu	6.0 a	6.5 ab
Syllit® Flow	5.6 a	5.9 b

(1) Evaluación realizada con escala visual (Moral y Trapero, 2009).

(2) Dosis empleadas: 1.25 ml/l (Syllit® Flow); 5 ml/l (Sulfato tribásico de cobre).

(3) Valores medios de 8 árboles por producto. En cada columna, medias seguidas de la misma letra no difieren significativamente según el test LSD protegido de Fisher ($P=0.05$).

En la evaluación de infecciones latentes realizada en condiciones controladas, a partir de aceitunas recogidas en campo e incubadas en cámara húmeda, la incidencia media observada fue del 77.4%, no observándose diferencias entre tratamientos (datos no incluidos).

Eficacia contra la Tuberculosis

En la evaluación de Syllit® Flow frente a la Tuberculosis del olivo, se observó un notable efecto preventivo. El oxiclورو de cobre redujo significativamente la incidencia de la enfermedad en un 40% respecto al testigo, mientras que Syllit® Flow redujo dicho parámetro hasta en un 78%, difiriendo significativamente del testigo y del producto cúprico (Tabla 7). Por el contrario, no se observó efecto curativo de ninguno de los productos evaluados (Tabla 7).

Tabla 7. Efecto de los productos evaluados sobre la incidencia de *Pseudomonas savastanoi* en plántones inoculados artificialmente ⁽¹⁾

Productos ⁽²⁾	Incidencia (%)	
	Tratamiento preventivo	Tratamiento curativo
Testigo	100 a ⁽³⁾	100 a ⁽³⁾
Oxicloruro Cu	60.0 b	98.3 a
Syllit® Flow	21.7 c	98.3 a

(1) Los plántones fueron inoculados con una suspensión del patógeno (2×10^8 UFC/ml) aplicada por pulverización sobre heridas practicadas en el tallo principal. Posteriormente, se incubaron en cámara de ambiente controlado a 22-24 °C y humedad relativa del 70% hasta la aparición de síntomas. Se aplicaron dos tratamientos independientes, 24 horas antes de la inoculación (preventivo) y 96 horas después de la inoculación (curativo). La evaluación de la enfermedad se realizó atendiendo al porcentaje de heridas con tumores desarrollados (incidencia).

(2) Dosis empleadas: 1.25 ml/l (Syllit® Flow); 2000 mg Cu/l (Oxicloruro de cobre).

(3) Valores medios de 6 plántones con 10 heridas por plántón. Medias seguidas de la misma letra no difieren significativamente según el test LSD protegido de Fisher ($P=0.05$).

DISCUSIÓN

Los primeros resultados de la evaluación de la eficacia del fungicida comercial Syllit® Flow sobre el Repilo, la Antracnosis y la Tuberculosis del olivo, en condiciones controladas y en campo, demuestran un elevado potencial de este producto para el control de las tres enfermedades.

La eficacia preventiva, y sobre todo curativa, de las infecciones de Repilo mostrada por Syllit® Flow frente a los productos cúpricos de referencia confirma el potencial esperado de este producto debido a su destacada eficacia en enfermedades similares, como el moteado del manzano causado por *V. inaequalis* (Marchardy, 1996). Por ello, este producto sería especialmente importante para aplicarlo en tratamientos de primavera asociado con sistemas predictivos de los riesgos de infección que están siendo validados actualmente en olivares comerciales (Romero *et al.*, 2014). Asimismo, el efecto erradicativo mostrado por Syllit® Flow frente a las esporas de *F. oleagineum* formadas en las lesiones de Repilo, subraya el interés de este producto para los tratamientos de invierno y primavera cuando se produce la mayor esporulación del patógeno en las lesiones (Viruega *et al.*, 2013). Además, la elevada persistencia en hoja frente al lavado por lluvia mostrada por Syllit® Flow, ya que ha resultado similar al producto cúprico más persistente de los cobres de referencia, acentúa su interés en las aplicaciones preventivas, por lo que podría utilizarse en cualquier época del año. El riesgo de un uso intensivo del producto Syllit® Flow en olivar podría estar relacionado con el desarrollo de resistencia en las poblaciones del patógeno, como ocurrió en el control de *V. inaequalis* en manzano (Köller *et al.*, 1999; Cox *et al.*, 2012), por lo que habría que utilizarlo siguiendo las estrategias anti-resistencia recomendadas (FRAC, 2014), que para el olivar se concretarían en mezcla, o mejor en rotaciones, con productos cúpricos, sobre todo en los tratamientos de otoño e invierno. No obstante, el riesgo de desarrollo de resistencia para *F. oleagineum* se estima más bajo que el de *V. inaequalis*, que está considerado medio-bajo (FRAC, 2014), debido a la menor capacidad de variación y de dispersión de *F. oleagineum* por la ausencia de reproducción sexual (González-Lamothe *et al.*, 2002; Viruega *et al.*, 2013).

La eficacia del fungicida Syllit® Flow contra la Antracnosis en diversos cultivos es bien conocida (Agrios, 2005; Adaskaveg *et al.*, 2013); sin embargo, este producto nunca se ha evaluado frente

a la Antracnosis del olivo, a pesar de las dificultades existentes para el control químico de esta enfermedad del olivo (Roca *et al.*, 2007; Moral *et al.*, 2014). Los resultados de este trabajo sitúan al producto Syllit® Flow en un nivel de eficacia similar al producto cúprico de referencia; si bien, los valores del índice de enfermedad fueron algo más bajos para el producto Syllit® Flow, tanto en condiciones controladas como en campo, aunque no hubo diferencias estadísticamente significativas con el testigo de referencia. En condiciones controladas, tampoco existieron diferencias significativas entre la aplicación preventiva (antes de la inoculación) y la aplicación curativa (después de la inoculación) posiblemente debido a la escasa diferencia temporal entre los dos tratamientos. En condiciones de campo, sin embargo, no existieron diferencias entre los tratamientos y el testigo sin tratar, posiblemente debido a la grave epidemia de Antracnosis que ocurrió durante ese otoño. Este hecho es bien conocido en los años muy favorables para las epidemias de la Antracnosis, incluso con aplicaciones frecuentes de productos cúpricos, lo que ha determinado la necesidad de evaluar nuevos fungicidas (Trapero *et al.*, 2009). Por todo ello, las conclusiones sobre la eficacia del producto Syllit® Flow contra la Antracnosis del olivo deben esperar a experimentos posteriores donde se valoren condiciones menos favorables para la enfermedad y diferentes momentos de aplicación.

La Tuberculosis del olivo causada por la bacteria *P. savastanoi* pv. *savastanoi* es una enfermedad emergente actualmente en el olivar, debido principalmente al incremento de heridas en las ramas producidas durante la recolección de las aceitunas (Trapero y Blanco, 2008; Roca *et al.*, 2014). El control de esta enfermedad en el olivar se lleva a cabo mediante tratamientos con fungicidas cúpricos, pero la eficacia de estos productos es limitada, existiendo cierta tolerancia al cobre en las poblaciones de la bacteria (Roca *et al.*, 2007; 2014). Por su efecto bactericida, la dodina está siendo utilizada para el control de bacteriosis en otros cultivos (Adaskaveg *et al.*, 2011); sin embargo, no se conoce su eficacia frente a la Tuberculosis del olivo, a pesar de las limitaciones en el control existentes. Los resultados de este trabajo demuestran que Syllit® Flow tiene un efecto preventivo superior al producto cúprico de referencia; si bien, ninguno de los tratamientos mostró efecto curativo alguno en plantones de olivo inoculados artificialmente. A falta de completar más experimentos en condiciones controladas y en campo, estos resultados ponen de manifiesto un elevado potencial de Syllit® Flow para el control de la Tuberculosis en el olivar. Su aplicación en campo debería realizarse en combinación

con productos cúpricos (mezclas o rotaciones) para reducir el riesgo de desarrollo de resistencia o tolerancia en las poblaciones de la bacteria, hecho que es frecuente en otras bacteriosis vegetales (Cooksey, 1990; Scheck y Pscheidt, 1998). Asimismo, la utilización de Syllit® Flow en el olivar podría contribuir a reducir el nivel de tolerancia al cobre observado en poblaciones de *P. savastanoi* en Andalucía (Roca *et al.*, 2014).

El producto Syllit® Flow supone, por tanto, una nueva y valiosa herramienta para el control de las principales enfermedades aéreas del olivar en España. Su utilización, en combinación con productos cúpricos, permitiría una reducción significativa de la cantidad de cobre aplicada en el cultivo y disminuiría el riesgo de desarrollo de resistencia en las poblaciones de los patógenos.

BIBLIOGRAFÍA

Abdine M, Allak H, Nus BE, Nigro F, Catalano L, Digiario M (2007). Phytosanitary aspects and nursery production of olive in Syria: pitfalls and perspectives. Options Méditerranéennes :Série A. Séminaires Méditerranéens 73: 143- 151.

Adaskaveg JE, Wade L (2011). Annual Report – 2011prepared for the California

Apple commission, 12 pp.

Adaskaveg JE, Gubler WD, Michailides TJ (2013). Fungicides, bactericides, and biologicals for deciduous tree fruit, nut, strawberry, and vine crops 2013. UC Davis Annual Report, 53 pp.

Agrios GN (2005). Plant Pathology. Elsevier Academic Press, San Diego, USA, 922 pp.

Analytical Software (2008). Statistix 9. User's manual. Thalhasssee, Florida, 397 pp.

Cabral JPS (1991). Damage to the cytoplasmic membrane and cell death caused by dodine (dodecylguanidine monoacetate) in *Pseudomonas syringae* ATCC 12271. Antimicrobial Agents Chemotherapy 35: 341-344.

Chapman KS, Sundin GW, Beckerman JL (2011). Identification of resistance to multiple fungicides in field populations of *Venturia inaequalis*. Plant Dis. 95: 921-926.

Cooksey DA (1990). Genetics of Bactericide Resistance in Plant Pathogenic Bacteria. Annu. Rev. Phytopathol. 28: 201-219.

Cox K , Villani SM, Ramaekers L (2012). Prevalence of dodine resistance in *Venturia inaequalis* populations in the northeastern United States following renewed use of Syllit® Flow for the management of apple scab. Phytopathology 102: S4.26.

FRAC (2014). FRAC Code List 2014.

<http://www.frac.info/publication/anhang/2014%20FRAC%20Code%20List.pdf>

González-Lamothe R, Segura R, Trapero A, Baldoni L, Bottella MA, Valpuesta V (2002). Phylogeny of the fungus *Spilocaea oleagina*, the causal agent of peacock leaf spot in olive. FEMS Microbiology Letters 210: 149-155.

Jones AL (1982). Chemical control of phytopathogenic prokaryotes. Phytopathogenic Prokaryotes, Vol 2. Academic Press, NY, pp. 399-416.

Keller W, Wilcox WF, Jones AL (1999). Quantification, Persistence, and Status of Dodine Resistance in New York and Michigan Orchard Populations of *Venturia inaequalis*. Plant Dis. 83: 66-70.

López-Doncel LM, Viruega JR, Trapero A (2000). Respuesta del olivo a la inoculación con *Spilocaea oleagina*, agente del Repilo. Bol. San. Veg. Plagas 26: 349-363.

MacHardy WE (1996). Apple Scab Biology Epidemiology, and Management. APS Press, St. Paul, MN, 545 pp.

Martelli GP, Salerno M, Savino V, Prota U (2000). An appraisal of diseases and pathogens of olive. ISHS Acta Horticulturae 586: IV International Symposium on Olive Growing.

Miglio G (1994). Il ritorno della dodina. Infor. Fitopatol. 4: 35-39.

- Moral J, Trapero A (2009).** Assessing the susceptibility of olive cultivars to Anthracnose caused by *Colletotrichum acutatum*. Plant Dis. 93: 1028-1036.
- Moral J, Bouhmidi K Trapero A (2008).** Influence of fruit maturity, cultivar susceptibility, and inoculation method on infection of olive fruit by *Colletotrichum acutatum*. Plant Dis. 92: 1421-1426.
- Moral J, Roca LF, Romero J, Pérez M, Jurado J, Xaviér CJ, Cabello D, Trapero A (2014).** Gestión integrada de la Antracnosis del olivo. Vida Rural 379: 56-60.
- Penyalver R, García A, Ferrer, A, Bertolini E, Quesada JM, Salcedo CI, Piquer J, Pérez-Panadés J, Carbonell EA, del Río C, Caballero JM, López MM (2006).** Factors affecting *Pseudomonas savastanoi*pv. *savastanoi*plant inoculations and their use for evaluation of olive cultivar susceptibility. Phytopathology 96: 313-319.
- Roca LF, Miranda Fuentes P, Trapero A (2014).** Eficacia de los productos cúpricos en el control de la tuberculosis del olivo. Vida Rural 385: 4-8.
- Roca LF, Viruega JR, Ávila A, Oliveira R, Marchal F, Moral J, Trapero A (2007).** Los fungicidas cúpricos en el control de las enfermedades del olivo. Vida Rural 256: 52-56.
- Romero J, Roca LF, Moral J, Trapero A (2014).** Validación del modelo epidémico de los Repilos del olivo. XVII Congreso de la Sociedad Española de Fitopatología, Lleida, Libro de Resúmenes, pág. 80.
- Scheck HJ, Pscheidt JW (1998).** Effect of copper bactericides on copper resistant and -sensitive strains of *Pseudomonas syringae* pv. *syringae*. Plant Dis. 82:397-406.
- Szkolnik M, Gilpatrick JD (1969).** Apparent resistance of *Venturia inaequalis* to dodine in New York apple orchards. Plant Dis. Reporter 53: 861-864.
- Trapero A, Blanco MA (2008).** Enfermedades. In: El cultivo de olivo. D. Barranco, R. Fernández-Escobar, L. Rallo, eds. Coedición Junta de Andalucía / Mundi-Prensa, Madrid, pp. 595-656.

Trapero A, Roca LF, Moral J (2009). Perspectivas futuras del control químico de las enfermedades del olivo. *Phytoma España* 212: 80-82.

Viruega JR, Moral J, Roca LF, Navarro N, Trapero A (2013). *Spilocaea oleagina* in olive groves of southern Spain: survival, inoculum production, and dispersal. *Plant Dis.* 97:1549-1556.

Zarco A, Viruega JR, Roca LF, Trapero A (2007). Detección de las infecciones latentes de *Spilocaea oleagina* en hojas de olivo. *Bol. San. Veg. Plagas* 33: 235-248.

Zayed MA, El-Saied HM, Ali AS, Saied K (1980). Reaction of olive to *Cycloconium oleaginum* Cast. and chemical control of olive leaf spot disease in Egypt. *Egypt. J. Phytopathol.* 12: 49-56.

INITIUM®: UN INNOVADOR FUNGICIDA PERTENECIENTE A UNA NUEVA FAMILIA QUÍMICA PARA EL CONTROL DE MILDIU

Rafael Pérez

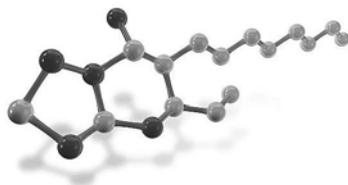
Crop Manager Vegetables, BASF Española SL

Introducción

Initium® es la nueva molécula desarrollada por BASF que engloba una innovadora gama de fungicidas de última generación. Esta molécula (figura 1), perteneciente a la clase química de las triazolo-pirimidilaminas, actúa inhibiendo la respiración mitocondrial y es efectiva para el control de hongos oomicetos en cultivos hortofrutícolas. Los ensayos de campo llevados a cabo han demostrado que Initium® es altamente selectivo y eficaz aplicado de forma preventiva para el control de enfermedades fúngicas como el mildiu en cultivos hortofrutícolas. Initium® posee un excelente perfil regulatorio que satisface las necesidades del agricultor, el consumidor y el medio ambiente. Los productos formulados con el ingrediente activo Initium® son seguros y fáciles de utilizar, y potencian los efectos de cualquier programa de aplicación. Gracias a su **nueva clase química y su modo de acción exclusivo**, Initium® constituye la herramienta perfecta para la prevención de resistencias y una gestión integrada de plagas eficiente.

Denominación comercial	Initium®
Denominación química (IUPAC)	5-etil-6-octil [1,2,4] triazolo[1,5-a] pirimidin-7-amina
Fórmula molecular	C ₁₅ H ₂₅ N ₅
Denominación común	Ametoctradina (autorizado provisionalmente por la ISO)
Código de desarrollo empresarial	BAS 650 F
Nº CAS	865318-97-4

Figura 1. Identidad química de la molécula de Initium®



Modo de acción

Initium® es un potente inhibidor del complejo III en el subsitio de la estigmatelina, una enzima de la cadena respiratoria mitocondrial de los oomicetos (figura 2). La inhibición de la cadena respiratoria provoca una pérdida rápida de los niveles celulares de ATP provocando la muerte del hongo. Esto significa que el **ingrediente activo Initium es el único que posee este modo de acción, QoSI**, aceptado y codificado (C8) por el FRAC (FungicideResistanceActionCommittee), y por lo tanto **no existe resistencia cruzada con otras moléculas comercializadas en la actualidad**, esto hace que Initium sea una herramienta ideal para el control de resistencias en cultivos hortofrutícolas.

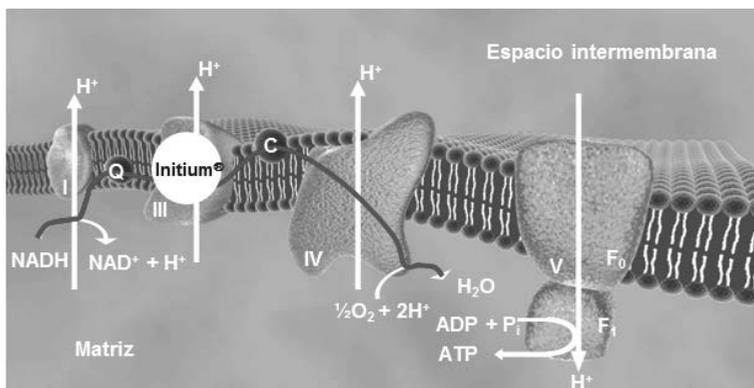


Figura 2. Modo de acción de Initium®

Biología y eficacia

El ingrediente activo Initium® forma una barrera protectora estable a través de absorción sobre la capa cerosa de las plantas. Más del 90% del principio activo aplicado permanece sobre la superficie de la hoja, donde se adhiere a la capa cerosa y forma un depósito para ejercer su acción preventiva a largo plazo. Influida por la humedad, como el rocío, Initium® se redistribuye desde el depósito incrementando la protección. La combinación exclusiva de estas propiedades le da a Initium® un **carácter preventivo y unas propiedades fungicidas de calidad superior**. Initium® es muy eficaz contra los estadios infecciosos de los oomicetos. A una concentración muy baja, Initium® provoca rápidamente la ruptura de las zoosporas de estos hongos (figura 3), con lo que se interrumpe el ciclo reproductivo del patógeno. Además, Initium® muestra una alta eficacia en la inhibición de la liberación, la motilidad y la germinación de los zoosporangios. Initium® muestra una excelente eficacia contra enfermedades causadas por hongos oomicetos como el tizón tardío provocado por *Phytophthora* el mildiu provocado por especies patógenas de *Plasmopara* (figuras 4 y 5), *Peronospora*, *Pseudoperonospora* *Bremia* en una amplia variedad de cultivos hortofrutícolas como las solanáceas, cucurbitáceas y cultivos de hoja.

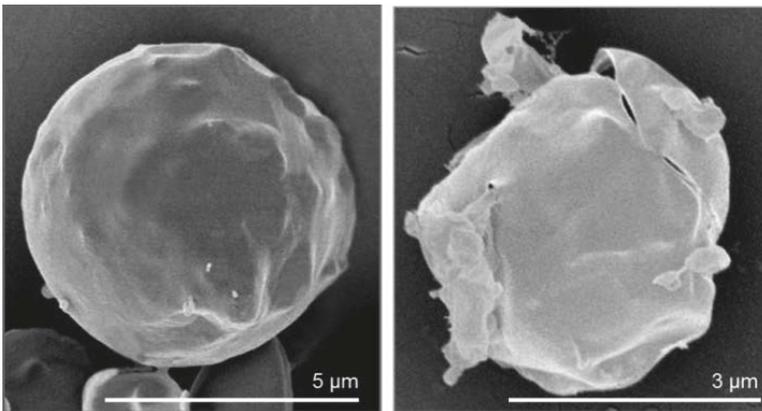


Figura 3. Imágenes de microscopia de barrido a baja temperatura de zoosporas de *Plasmopara viticola*, con y sin la aplicación de Initium®. Fugas de citoplasma tras la ruptura de la zoospora.

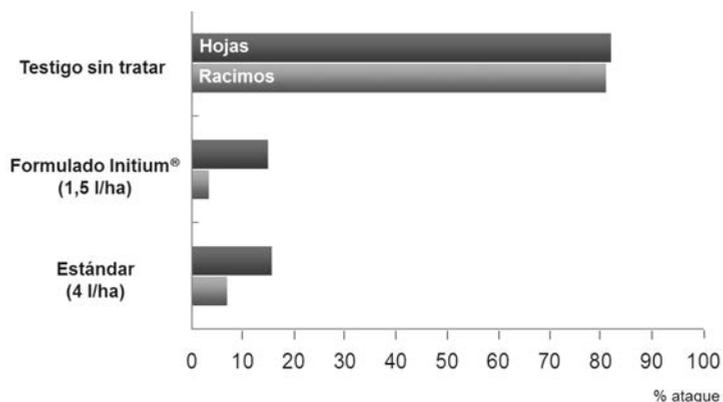


Figura 4. Eficacia de Initium® contra *Plasmopara viticola* en viña



Figura 5. Diferencias entre el testigo sin tratar y el cultivo tratado con un formulado a base de Initium® (1,5 l/ha)

Perfil toxicológico y ecotoxicológico

La molécula de Initium® posee un excelente perfil toxicológico. Estudios toxicológicos agudos realizados en mamíferos indican que Initium® no es perjudicial en caso de ingestión, exposición dérmica o inhalación. Tampoco irrita los ojos o la piel y no es sensibilizante. Initium® también posee un excelente perfil ecotoxicológico. Es prácticamente atóxico para aves, mamíferos, abejas, lombrices y otros macroorganismos del suelo, así como para los microorganismos del suelo que no son el objetivo del tratamiento y sus funciones en el ecosistema. Si Initium® se utiliza de conformidad con las recomendaciones de uso fijadas para los productos

que contengan este ingrediente activo, no supone ningún riesgo para los ecosistemas acuáticos y es ideal para el uso en programas integrados de gestión de cultivos.

Conclusiones

Initium® es el primer y por ahora único ingrediente activo con clasificación de fungicida QoSI y, por lo tanto, no presenta resistencia cruzada respecto a otras clases de fungicidas para el control de oomicetos con resistencia confirmada, p. ej. fenilamidas, inhibidores Qo y Qi o aminas ácidas carboxílicas. Un perfil toxicológico y ecotoxicológico excelentes hacen de este ingrediente activo un candidato ideal para la gestión integrada de plagas en cultivos hortofrutícolas.

Como medida proactiva, Initium® se comercializará principalmente en combinación con otros principios activos fungicidas con el fin de complementar el espectro de actividad y reducir el riesgo de aparición de resistencias constituyendo una valiosa herramienta para nuestros agricultores.

Los productos fitosanitarios formulados con el ingrediente activo Initium® se encuentran actualmente en proceso de registro en el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, la venta de estos productos se efectuará exclusivamente en base a las autorizaciones oficiales de registro emitidas por este organismo y a los condicionamientos fitoterapéuticos y de seguridad incluidos en ellas.

FLINT MAX Y MUSKETEER, NUEVAS SOLUCIONES PARA EL OLIVAR

Fco Javier Pérez Domínguez

Crop Manager Iberia

Bayer CropScience S.L.

MUSKETEER, DEFIENDE TU CAMPO

INTRODUCCIÓN

Musketeer es el nuevo herbicida desarrollado por Bayer CropScience para el control de malas hierbas en olivar. Su formulación oleosa (OD) contiene 10 g/l de Iodosulfuron-metil-sodio y 150 g/l Diflufenican.

Iodosulfuron-metil-sodio es una **nueva materia** activa registrada en el cultivo perteneciente a la familia química de las sulfonilureas que actúa inhibiendo la enzima acetolactato sintetasa (ALS)

Diflufenican pertenece a la familia de las carboxamidas y actúa inhibiendo la síntesis de carotenoides (PDS)

Musketeer es eficaz sobre numerosas especies de malas hierbas, tanto dicotiledóneas como gramíneas anuales, consiguiendo un control superior sobre *Conyza* y otras hierbas difíciles y resistentes.

Tabla 1.- Composición de MUSKETEER

Sustancia	Grupo HRAC	Familia química	Modo de acción
Iodosulfuron	B	Sulfoniluréas	Inhibición de la acetolactato sintetasa (ALS) acetohidroxiácido sintetasa (AHAS)
Diflufenican	F1	Carboxamidas	Decoloración: inhibición de la síntesis de los carotenoides a nivel de la fitoeno desaturasa (PDS)

MODO DE ACCIÓN

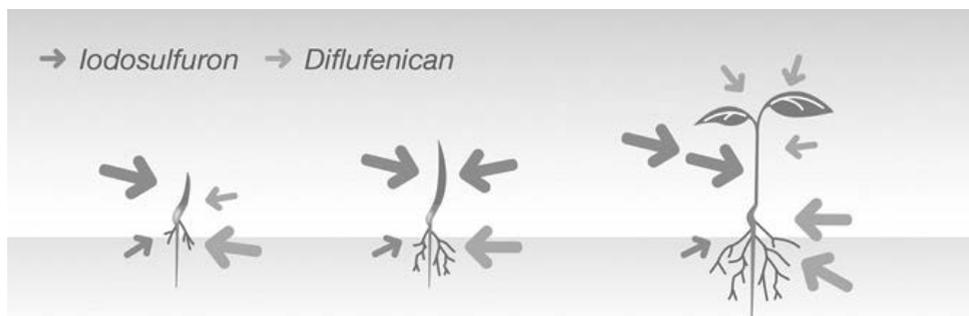
Iodosulfuron-metil-sodio es un herbicida selectivo sistémico que se absorbe por las raíces y hojas, y posteriormente es trasladado a los meristemos de las plantas.

La inhibición del crecimiento de la planta es seguida por una necrosis, primero apical, luego basal. La actividad se manifiesta por una decoloración amarillenta de las hojas y la muerte y desaparición de las plantas sensibles en un periodo aproximado de 45 días.

Diflufenican forma una capa continua en la superficie del suelo resistente a la lixiviación. A medida que germinan las hierbas y los tallos atraviesan esta capa se ponen en contacto con esta y adsorben el producto. tallo.

Diflufenican penetra en los tejidos foliares. No se difunde directamente a través del floema a los puntos meristemáticos, pero teniendo en cuenta su persistencia metabólica en plantas, una pequeña cantidad acumulada en los puntos de acción es suficiente. Además hay una acción de contacto sobre yemas y hojas jóvenes que están bien expuestas a la pulverización.

La combinación de ambas materias activas convierte a Musketeer en un **herbicida sistémico, con larga persistencia y con flexibilidad de aplicación** ya que puede utilizarse tanto en pre-emergencia como en post-emergencia precoz.



PERFIL TOXICOLÓGICO Y COMPORTAMIENTO EN EL SUELO

Musketeer presenta un perfil de toxicología aguda favorable y no es cancerígeno ni mutagénico.

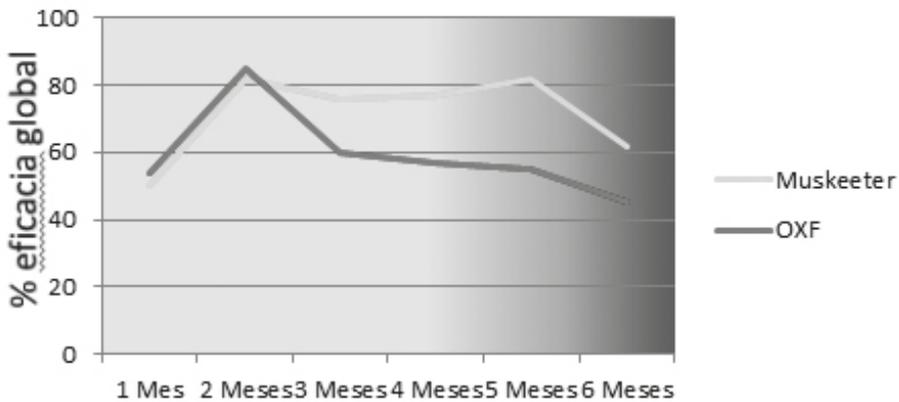
Las propiedades químicas de Musketeer le confieren un bajo o improbable potencial de lixiviación hacia aguas superficiales o freáticas.

CONDICIONES DE REGISTRO

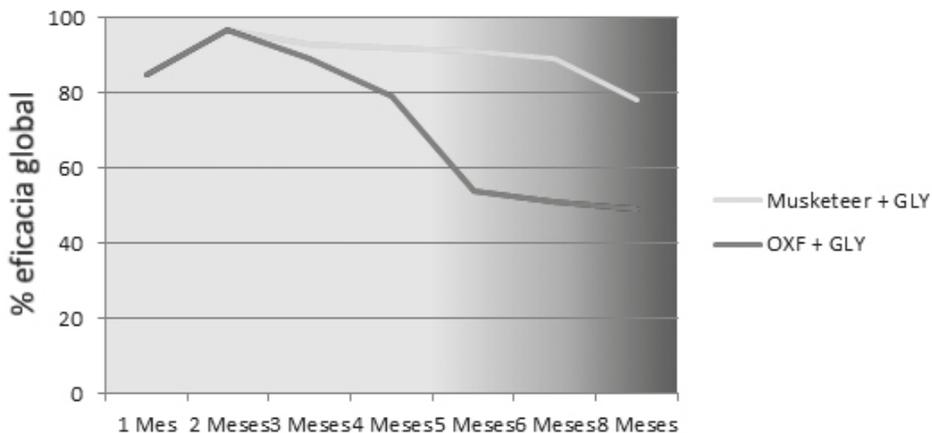
Cultivo	Malas hierbas	Dosis	P.S.	Observaciones
Olivar	Malas hierbas gramíneas y dicotiledóneas en pre y post-emergencia precoz	1 L/Ha	14 días	No aplicar cuando exista aceituna caída

RESULTADOS DE EFICACIA Y PERSISTENCIA

Aplicación en pre-emergencia



Aplicación en post-emergencia

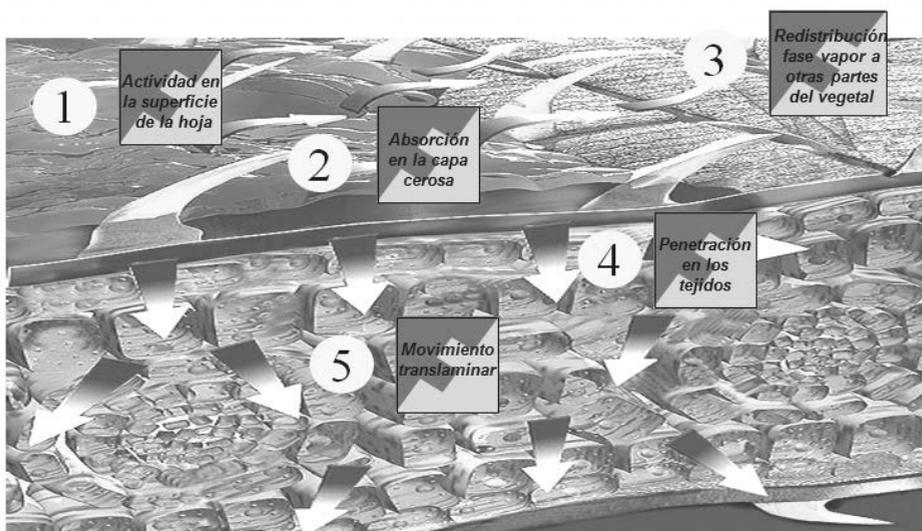


CONCLUSIONES

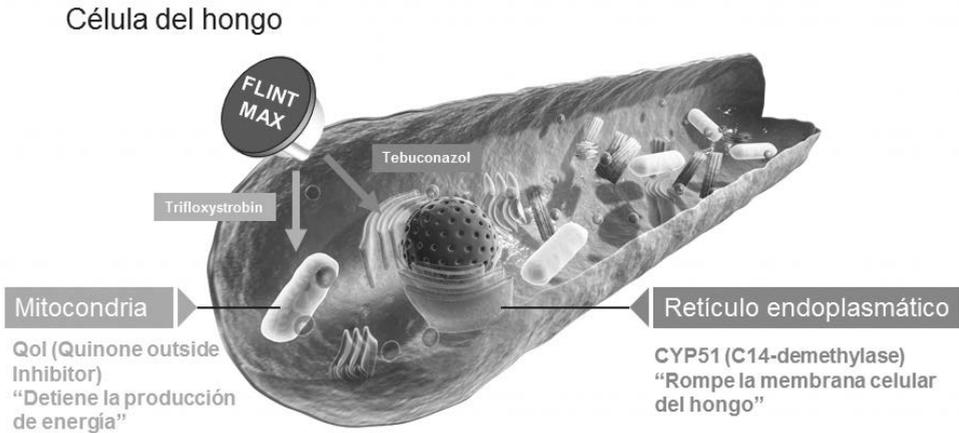
- Iodosulfuron - Nueva materia activa.
- Controla las principales malas hierbas difíciles y resistentes a otros herbicidas no selectivos con un **control superior de *Conyza sp.***
- Sistémico con larga persistencia.
- Flexibilidad de uso: pre-emergencia o post-emergencia precoz, otoño o primavera.
- Totalmente selectivo para el cultivo.
- Herramienta esencial en las estrategias de Manejo Integrado de Malas Hierbas.
- Incluido en Programas de Producción Integrada de Olivar.

Trifloxistrobin es un inhibidor de la respiración. Interrumpe el transporte de electrones en el centro Qo del citocromo bc1 en la mitocondria de las células. El modo de acción es el de un fungicida QoI. El objetivo principal de este fungicida son los estados primarios del desarrollo del hongo. Al inhibir la germinación de esporas, la elongación del tubo germinativo y la formación de apresorios, evita que la infección tenga lugar. Otros estados posteriores del desarrollo del hongo patógeno, como la formación de haustorios, el crecimiento y desarrollo del micelio y la esporulación son también muy sensibles a **trifloxistrobin**.

TRIFLOXISTROBIN: ACCIÓN MESOSTÉMICA



Tebuconazol es la segunda materia activa que integra este formulado. Tebuconazol pertenece a la familia química de los triazoles. Como tal, su modo de acción se basa en la inhibición mediante el bloqueo de la enzima de la vía metabólica de ergosterol C-14 alfa-demetilasa de la biosíntesis de los esteroides, moléculas vitales para la correcta estructuración de la membrana celular de los hongos. **Tebuconazol** es absorbido por los tejidos vegetales y transportado de modo acrópeto a través del xilema, tiene acción tanto de modo preventivo como curativo o erradicante.



PERFIL TOXICOLÓGICO Y MEDIOAMBIENTAL

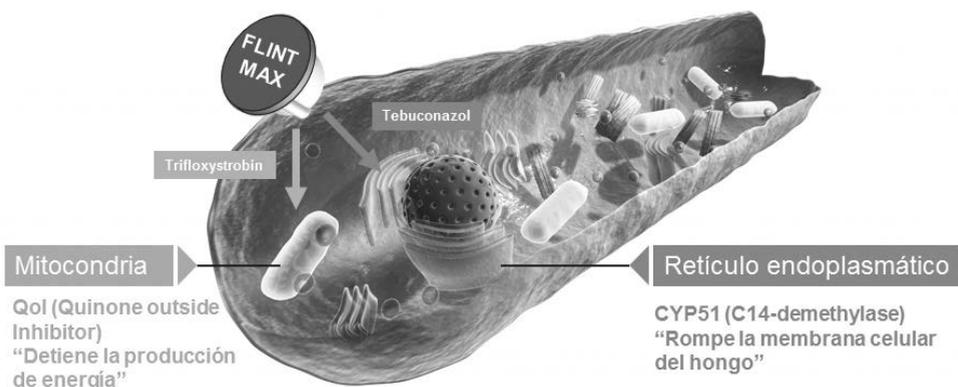
Flint Max presenta baja toxicidad aguda y no es cancerígeno ni mutagénico.

En suelo y agua Flint Max presenta una rápida degradación por los procesos bióticos y fitolíticos.

CONDICIONES DE REGISTRO

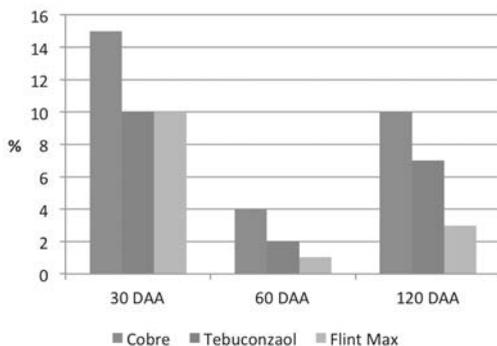
Cultivo	Enfermedad	Dosis	P.S.	Observaciones
Olivar	Repilo	15 – 20 g/ HI	N.P.	1 aplicación/año en primavera
F. de hueso	Oidio, Monilia	30 g/HI	7 días	
Vid de vinificación	Black-Rot,Oidio; Botritis	20-30 g/HI 30 g/HI	21 días	
Ajo y Cebolla	Royas, Stemfilium	0,4 kg/ha	21 días	

Célula del hongo

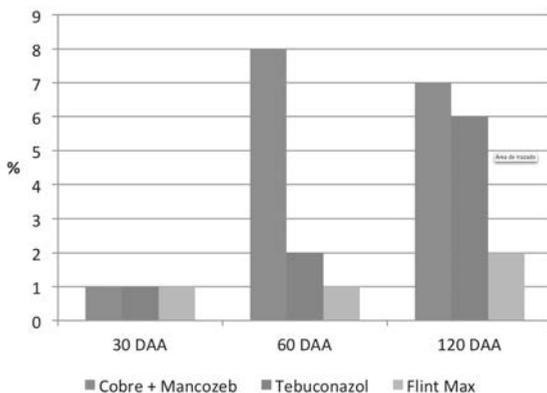


RESULTADOS DE EFICACIA

% Incidencia de Repilo



% Incidencia de Repilo



FLINT MAX: siempre produce efecto positivo sobre el rendimiento.

La acción fungicida más duradera de Flint Max, junto con su efecto fisiológico intrínseco, que se manifiesta visualmente en un aspecto más verde de la planta ("**stay green effect**"), se traduce siempre en mayores rendimientos.

CONSECUENCIAS PARA LA PLANTA

- Mejor asimilación del nitrógeno mineral.
- Menor necesidad de movilizar N procedente de reservas.
- Mayor actividad fotosintética.
- Árboles más activas, más verdes.
- Mayor disponibilidad de N.
- Procesos de elaboración de cosecha favorecidos.
- Mejor calidad y cantidad de cosecha.

CONCLUSIONES

- Único fungicida sistémico con distribución mesostémica.
- Modos de acción complementarios: herramienta anti-resistencias.
- Acción preventiva, curativa y erradicante.
- Larga persistencia y resistencia al lavado.
- Protección íntegra de la hoja y de hojas nacidas después del tratamiento.
- Baja dosis y fácil dosificación.
- Acción estimulante de la vegetación, no para el crecimiento.

MONSOON ACTIVE: NUEVO HERBICIDA DE BAYER PARA EL CULTIVO DE MAÍZ

Ponente: Samuel Gil Arcones
Cross Manager

INTRODUCCION

Monsoon Active®, en cuya composición se incluyen tiencarbazona, foramsulfuron y ciprosulfamida, es el primero de los productos registrados por Bayer en España que incluye el ingrediente activo tiencarbazona.

La tiencarbazona es un nuevo ingrediente activo herbicida de Bayer para el control en pre-emergencia y post-emergencia de un amplio espectro de malas hierbas. Es selectivo en maíz y en cereales.

Controla numerosas malas hierbas gramíneas y dicotiledóneas y es ideal para ser formulado con otros ingredientes activos, pudiendo utilizarse en distintos momentos de aplicación.

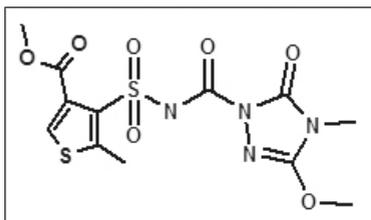
La tiencarbazona aporta a sus distintos formulados un interesante efecto de persistencia, lo que le hace aún más valioso para el agricultor.

Actualmente, varios productos que contienen tiencarbazona se encuentran en España en fase de autorización.

TIENCARBAZONA:

La tiencarbazona-metil pertenece al grupo de los herbicidas inhibidores de la aceto-lactato-sintasa (ALS) -grupo B del HRAC-; dentro de este grupo, se clasifica en las sulfonil-amino-carbonil-triazolinonas, siendo dentro de esta última clasificación la primera molécula selectiva de maíz.

Estructura molecular y principales propiedades físico-químicas:



Fórmula molecular:	C ₁₂ H ₁₄ N ₄ O ₇ S ₂
Masa molecular:	390.4 g/mol
Aspecto:	Polvo cristalino blanco
Punto de fusión:	205°C (a presión atmosférica)
Densidad:	1,51 g/ml
Solubilidad en agua:	436 mg/l a 20°C (moderada)
GUS:	2,13 (intermedio)
Tensión de vapor:	8,8x10 ⁻¹¹ mPa (no volátil)

Esta sustancia activa se absorbe rápidamente a través de hojas y raíces y es conducida por el floema y el xilema, resultando eficaz para el control de un gran número de adventicias monocotiledóneas y dicotiledóneas. Además de ser activa por contacto, aporta persistencia para el control de nascencias posteriores.

MONSOON ACTIVE®: primer formulado en España con tiencarbazona .

Herbicida para maíz de aplicación en post-emergencia del cultivo, destinado al control de malas hierbas gramíneas, anuales y perennes, y dicotiledóneas.

Composición:

tiencarbazona-metil 10 g/L + foramsulfuron-sodio 31.5 g/L + ciprosofamidato 15 g/L

Combina dos ingredientes activos herbicidas, tiencarbazona y foramsulfuron, y el antídoto (safener) ciprosofamidato que asegura la selectividad para el cultivo sin afectar a la eficacia herbicida.

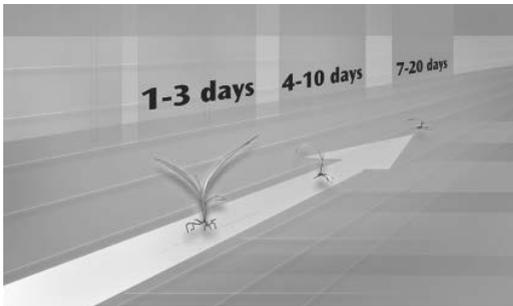
Formulación:

Es una dispersión en aceite (OD), con un potente sistema adyuvante que favorece la actividad de los ingredientes activos y el mejor control de las adventicias.

Modo de acción:

Es un inhibidor de la enzima ALS (aceto lactato sintasa).

El producto es sistémico, ambos componentes herbicidas son absorbidos rápidamente (la absorción se realiza en un máximo de 2 horas) y son translocados a través de xilema y floema, provocando la parada inmediata del crecimiento de las malas hierbas (1-3 días), lo que es seguido por clorosis y necrosis durante los siguientes días; la muerte de las plantas se produce entre 1 y 3 semanas tras la aplicación.



Debido a la acción de la tiencarbazona, la emergencia de nuevas malas hierbas es bloqueada durante varias semanas, dependiendo del tipo del suelo y la humedad.

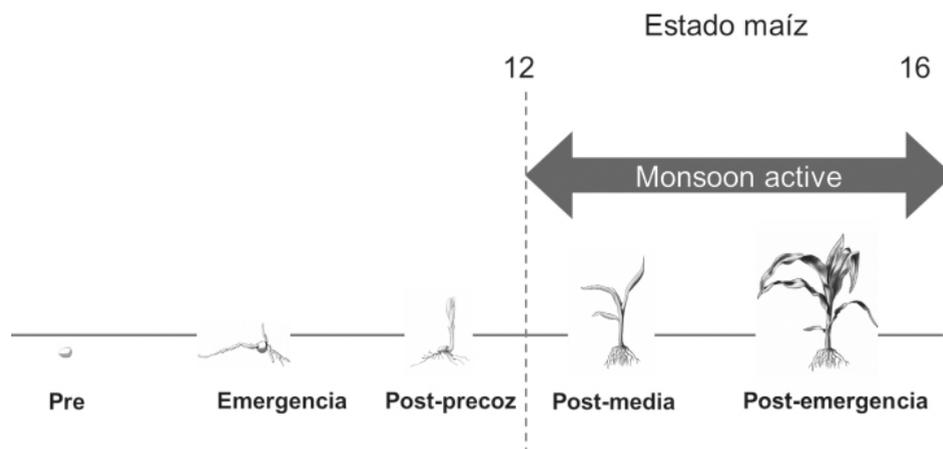
El antídoto cipro sulfamida, actúa favoreciendo la degradación de los principios activos herbicidas en el cultivo.

Momento de aplicación flexible:

Se recomienda aplicar en la post-emergencia del maíz entre los estados de 2 y 6 hojas.

Dosis recomendada:

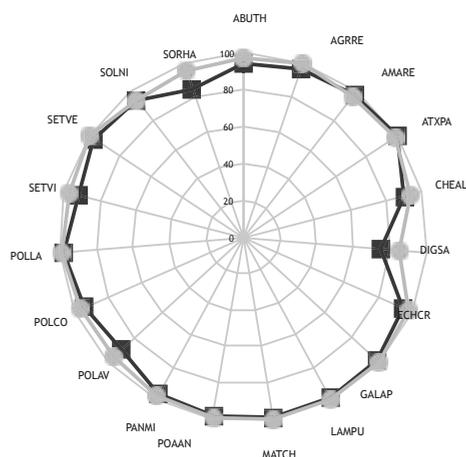
La dosis recomendada del producto es 1,5-2 L/ha, aconsejándose el uso de la dosis mayor para el control de malas hierbas perennes, así como en situaciones de alta presión de hierbas y cuando estas tienen mayor desarrollo.



La aplicación debe ser en pulverización terrestre, usando los volúmenes de caldo entre 150-400 l/ha. Se aconseja el empleo de boquillas anti-deriva.

Amplio espectro de acción:

El producto es eficaz en el rango de dosis 1,5 a 2 L/ha sobre un amplio espectro de malas hierbas gramíneas y dicotiledóneas (como por ejemplo: *Abutilon* sp, *Agropiron* sp, *Amarantus* sp, *Atriplex* sp, *Capsella* sp, *Datura* sp, *Digitaria* sp, *Echinocloa* sp, *Galium* sp, *Lamium* sp, *Matricaria* sp, *Panicum* sp, *Poa* sp, *Poligonum* sp, *Setaria* sp, *Solanum* sp, *Sorghum* sp, *Stellaria* sp, *Xanthium* sp, *Viola* sp, etc) y además muestra una eficacia limitativa sobre *Cyperus* sp.



Persistencia:

La acción persistente del producto permite el control de nascencias posteriores durante varias semanas después de la aplicación, permitiendo así el desarrollo del cultivo libre de competencia.

Selectividad:

Monsoon Active® es selectivo para el maíz a las dosis de registro y en el momento de aplicación recomendado. Diversos ensayos realizados demuestran que es seguro para el cultivo, repercutiendo favorablemente en la cosecha obtenida.

Sustitución y rotación de cultivos

En caso de fallo del cultivo, se puede sembrar maíz un mes después de la aplicación o alfalfa pasados tres meses; en ambos casos tras una labor.

Como cultivos de rotación se pueden implantar los siguientes: trigo y cebada de invierno o primavera, triticale, maíz, sorgo, girasol, remolacha azucarera de primavera, guisante de primavera patata y judía verde.

Seguridad para el usuario y el medio ambiente

El uso del producto de acuerdo con las instrucciones de la etiqueta es seguro para el usuario y el medio ambiente.

La metabolización de **Monsoon Active®** en el suelo depende de la humedad y la temperatura y es favorecida por la actividad biológica en el suelo.

Monsoon Active® tiene muy baja toxicidad para peces y organismos de los que estos se alimentan; por su actividad herbicida, puede tener efectos sobre plantas acuáticas y algunas especies de algas.

Monsoon Active® no es volátil y es de muy baja toxicidad para aves, mamíferos, lombrices de tierra, bacterias, microorganismos del suelo y abejas.

Los datos de toxicidad oral, dermal y por inhalación, muestran que es seguro para el usuario.

Resumen de beneficios de Monsoon Active®:

- Nuevo herbicida de maíz para uso en post-emergencia.
- Incorpora un nuevo ingrediente activo, la tiencarbazona de amplio espectro, alta eficacia y persistencia para el control de nuevas emergencias.
- Solución segura, fiable y consistente para el agricultor.
- Cómodo y de fácil manejo
- Seguro para el usuario y medio ambiente

“ELIO, Nuevo antioídio penetrante y translaminar con efecto vapor para cultivos hortícolas sin resistencias cruzadas”

M. Ruiz García

Responsable de Transferencia Tecnológica

C. Gil Lozano

Crop Manager de Hortícolas

J. Prades i Latorre

Jefe de Experimentación

J. R. Soler Gil Mascarrell

Director de I+D

Sipcam Iberia, S.L., Prof. Beltrán Báguena, 5

46009 Valencia

RESUMEN



Se describen las características del fungicida ELIO®, formulado a base de la nueva molécula ciflufenamida (NF 149), única representante del grupo químico de las Fenil-acetamidas (Amidoximas). Su modo de acción es diferente al de otros fungicidas con acción antioídio existentes, actualmente, en el mercado, con los que no presenta resistencia cruzada.

Ciflufenamida es una materia activa, descubierta y desarrollada por la empresa NIPPON SODA Co., LTD., en la Unión europea, para el control, principalmente, de distintas especies de oídio de numerosos cultivos con actividad preventiva (pre-infección).

La molécula actúa inhibiendo la formación de haustorios, el crecimiento del micelio, la producción de inóculo mostrando elevada capacidad para fijarse en las ceras de la cutícula de las hojas de las plantas así como una buena actividad translaminar, en fase vapor, poseyendo una larga persistencia.

La experimentación llevada a cabo en España e Italia, ha demostrado una excelente eficacia para el control de oídio en los cultivos ensayados, comparable o superior a la que muestran los mejores estándares del mercado actual.

Palabras clave: Ciflufenamida, Fenil-acetamidas, Amidoximas, ELIO®.

INTRODUCCIÓN

Ciflufenamida es una nueva molécula perteneciente al nuevo grupo fungicida de las Amidoximas descubierta y desarrollada por la Sociedad NIPPON SODA Co., LTD. e incluida en el Anexo I (Dir.91/414 CEE) el 1 de abril de 2010, experimentada y puesta a punto para su empleo en las condiciones agroclimáticas del sur de Europa, así como en numerosos países del resto del continente y el mundo, para el control del oídio en diversos cultivos. Posee una importante acción fungicida sobre hongos fitopatógenos de la familia *Erysiphaceae*, que incluye la mayoría de los hongos causantes de los oídios, aunque no son solo éstos los únicos patógenos sobre los cuales es activa.

NIPPON SODA Co., LTD. ha llevado a cabo estos años una importante actividad experimental con ciflufenamida tanto in vitro como en campo, centrada en los hongos patógenos más representativos sobre los que ejerce un excelente control (*Blumeria graminis* f. sp. *tritici* (DE CANDOLLE) E. O. *Sphaerotheca alchemilla* (GREVILLE) JUNELL, *Podosphaera xanthii*.

ELIO® controla eficazmente las enfermedades causadas principalmente por la familia *Erysiphaceae* a las dosis autorizadas.

Posee actividad preventiva y capacidad para bloquear el desarrollo del hongo durante las primeras fases postinfeccionales (curativa inicial), con un buen nivel de eficacia que, asociado a un original e innovador modo de acción, hace que ELIO® sea un formulado idóneo en programas de control anti-resistencias contribuyendo a mejorar la protección de los cultivos. Esto lo convierte en un fungicida completo y seguro.

En esta ponencia se documentan las características de la nueva molécula, de la que está compuesto el formulado, así como un resumen de los resultados de la experimentación y desarrollo llevados a cabo en España e Italia en cultivos hortícolas.

En base a los resultados de los estudios toxicológicos y ecotoxicológicos efectuados con la

Sustancia activa ciflufenamida y sus formulados, se concluye que tienen un perfil favorable,

tanto para las personas y animales como para el medio ambiente.

CARACTERÍSTICAS DE CIFLUFENAMIDA, ELIO®

Tabla 1.- Características físico-químicas de ciflufenamida

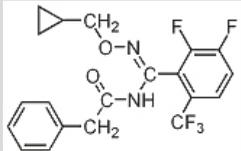
CIFLUFENAMIDA	
Nombre Común (ISO)	Ciflufenamida (BSI, E-ISO)
Nombre IUPAC	(Z)-N-[α-(cyclopropylmethoxyimino)-2,3-difluoro-6-(trifluoromethyl)benzyl]9-2-phenylacetamide
Códigos	NF-149, A16009, SI40931
Formula Empírica	C ₂₀ H ₁₇ F ₅ N ₂ O ₂
Formula Estructural	
Peso Molecular	412,36 g/mol
Presión de vapor	3,54 x 10 ⁻⁵ Pa (20° C)
Punto de Fusión	61.5-62.5 °C
Solubilidad	En agua 0,52 mg/l (20°)
Soluble en disolventes orgánicos	n-hexano, n-heptano, metanol y xileno
Coefficiente de repartición	Log Pow=4,7 (pH 7; 25 °)

Tabla 2.- Características físico-químicas de ELIO®

Composición:	Ciflumenamida 10 %
Tipo de Formulación:	Suspensión concentrada (SC)
Aspecto Físico:	Líquido blanco opaco ligeramente viscoso
Densidad:	1,04 kg/l (20±0,5 °C)
pH:	7,48
Suspensibilidad:	104%
No explosivo, No inflamable, No oxidante	

El formulado permanece estable durante 2 años a temperatura ambiente siempre que se mantenga en sus envases originales, cerrados y en un lugar de almacenamiento adecuado.

ELIO® es un fungicida para el control de Oídio en hortalizas (cucurbitáceas y solanáceas), en forma de Suspensión Concentrada (SC) con bajo contenido en disolventes para un uso fácil y rápido. Se disuelve completamente en agua sin formación de residuos. No presenta fitotoxicidad ni aplicado sólo ni en mezcla con productos formulados en EC (emulsión concentrada), tampoco evidencia problemas de compatibilidad físico-química con los productos fitosanitarios usados habitualmente en hortalizas (Azufres mojables, cobres, BT´s).

Características toxicológicas de ciflufenamida

- Toxicidad oral aguda: DL50 oral aguda en ratas: >5000 mg/Kg
- Toxicidad dermal aguda: DL50 dermal aguda en ratas: >2000 mg/Kg
- Toxicidad inhalatoria: CL50 por inhalación en rata: 4,41 mg/l
- Sensibilización cutánea: no sensibilizante
- Irritación ocular (Conejo): ligeramente irritante
- Irritación dérmica (Conejo): No irritante

- Teratogénesis (rata y conejo): Negativa
- Mutagenesis (Test de Ames): Negativo

Peligrosidad para el hombre: **no clasificado.**

Características ecotoxicológicas de ciflufenamida

- Aves:
DL50 oral aguda en Colín de Virginia >2000 mg/kg
CL50 en dieta Colín de Virginia > 5000 mg/kg
- Toxicidad Organismos acuáticos:
CL50 Trucha arcoiris: 1,04 mg/l
CE50 Dáfnidos: 1,73 mg/l
CE50 Algas verdes: 0.828 mg/l
- Abejas:
Oral: DL50: >100 µg/abeja
Contacto: DL50: >100 µg formulado/abeja
- Toxicidad Organismos Terrestres:
Lombrices (Suelo seco) NOEC(No observed Effect Concentration)>1000 mg/kg
- Efectos sobre artrópodos útiles:
Amblyseius Swirskii: riesgo aceptable=sin riesgo=compatible
Typhlodromus pyri: riesgo aceptable=sin riesgo=compatible
Chrysoperla carnea: riesgo aceptable=sin riesgo=compatible
Poecilius cupreus: riesgo aceptable=sin riesgo=compatible

Bombus terrestris	
TOXICIDAD	PERSISTENCIA
Compatible	0

Para aplicar Elio® cerrar la colmena para tratar y abrirla a partir de las 12 horas siguientes a la aplicación.

Fuente: Estudios propios junio 2013

Compatibilidad con Organismos de Control Biológico y beneficiosos.

Compatibilidad ELIO® con *Bombus terrestris* en Tomate en invernadero

Compatibilidad ELIO® con *A. swirskii* en Pepino en invernadero

Amblyseius swirskii	
® Koppert	
TOXICIDAD	PERSISTENCIA
1	0

Elio® puede ser aplicado hasta 1 día antes de la suelta.

Fuente: Estudios propios junio 2013

Compatibilidad ELIO® con *A. swirskii* y *O. laevigatus* en Pimiento en invernadero



Amblyseius swirskii
Orius laevigatus

PERSISTENCIA

0

Elio® puede ser aplicado hasta 1 día antes de la suelta.

Toxicidad: Categoría OILB (% Mortalidad).
Persistencia: En semanas, período que debe pasar entre la aplicación y la suelta.

	Categorías OILB- Toxicidad	% mortalidad
1	No tóxico ó Inofensivo	<25%
2	Ligeramente tóxico	25-50%
3	Moderadamente tóxico	50-75%
4	Tóxico	>75%

La materia activa de ELIO® presenta una elevada selectividad para los artrópodos útiles (en especial fitoseidos que son importantes depredadores de ácaros fitófagos) y organismos beneficiosos (abejas y abejorros).

En la actualidad la ciflufenamida, ELIO®, está incluido en los Reglamentos específicos de producción integrada de cultivos hortícolas de las diferentes comunidades autónomas, así como en los protocolos/listas de otras Normas de producción.

Características biológicas

Modo de Actuación

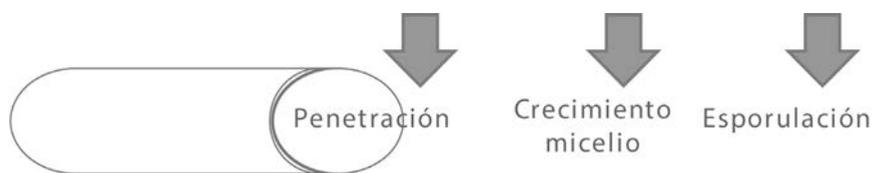
Ciflufenamida ejerce un control eficaz sobre diversos hongos Ascomicetos, entre los cuales se encuentra la familia Erysiphaceae, que incluye la mayoría de los hongos causantes del oídio,

no siendo eficaz para el control de hongos Oomicetos. La actividad fungicida observada in vitro, se confirma con los ensayos llevados a cabo en campo durante los últimos años en diferentes cultivos, a los que el oídio ataca con severidad.

La molécula, a través de sus formulados, es muy activa en una amplia gama de oídios, con actividad preventiva y residual.

Actúa sobre diversos estados de crecimiento del hongo. Inhibe:

- la formación de haustorios (órganos a través de los cuales el hongo penetra en los tejidos de la planta)
- el crecimiento del micelio
- la diferenciación de las esporas (esporulación o producción del inóculo).



La combinación de su actuación sobre estos tres estados del hongo le permite ejercer una elevada actividad preventiva (pre-infección) y capacidad para bloquear el desarrollo del hongo durante las primeras fases postinfeccionales (curativa inicial).

Su acción sobre el crecimiento del micelio le confiere una cierta actividad curativa sobre las primeras fases de la infección lo que unido a su elevada actividad preventiva confiere al formulado una alta y constante eficacia sobre el oídio.

Modo de Acción

El Fungicide Resistance Action Committee (FRAC) lo incluye, en su clasificación, como único representante de un nuevo grupo químico de fungicidas.

	Sustancia activa	MOA	Nombre Grupo	Código FRAC
	Ciflufenamida	Modo de acción desconocido	Fenil-Acetamidas (Amidoximas)	FRAC U6

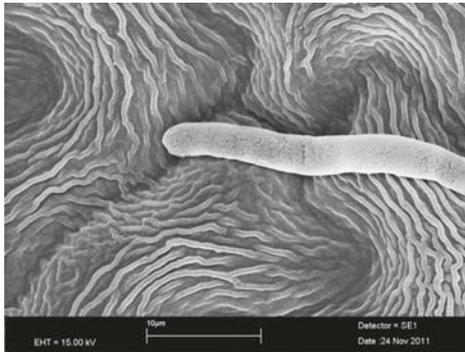
Este comité (FRAC) recomienda el uso de ciflufenamida dentro de estrategias de control adecuadas, para evitar o minimizar la aparición de resistencias, respetando para ello las condiciones y modo de empleo que se recogen en las etiquetas de los formulados.

Se ha constatado la actividad de la molécula sobre cepas de *Podosphaera fusca* (FRIES) BRAUN ET que, en cambio, muestran resistencia a Kresoxim-metil (Estrobirulinas -QoI -Quinone outside inhibitors), a Metil-tiofanato (Benzimidazoles-MBC-Methyl Benzimidazole Carbamate) y Triflumizol (Triazoles-DMI-Demethylation inhibitors).

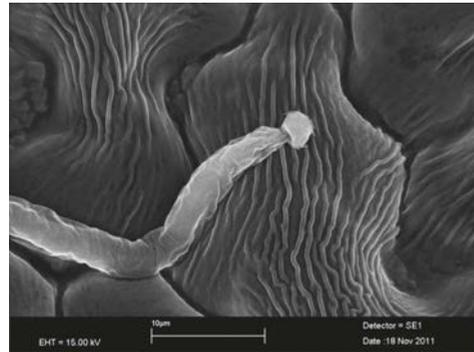
SIN RESISTENCIA CRUZADA CON:				
Triazoles	Estrobilurinnas	Benzimidazoles	Morfolinas	Materias activas como Quinoxifen Bupirimato Boscalida

En la actualidad el modo de acción de ciflufenamida es todavía desconocido, aunque se sabe que produce una excesiva vacuolización de las hifas así como lesiones sobre las mismas lo que implica un mecanismo de acción funcionalmente diferente al de los fungicidas antioídio existentes actualmente en el mercado

Figura 1*.- Acción de ciflufenamida sobre el crecimiento del micelio del hongo *Uncinula necator* (SCHWEIN BURRILL). Oídio de la Viña



Testigo



Tratado

*En la figura 1 podemos ver dos fotos realizadas con microscopio electrónico de barrido (SEM) en las que se observan los ápices hifales de oídio en hojas de viña tratadas y no tratadas con ciflufenamida. Se observa la ausencia de turgencia y la aparición de una vesícula en el ápice hifal tratado, lo que indica un posible efecto degenerativo de las paredes celulares del mismo.

Comportamiento sobre la planta

- ELIO® presenta características especiales:
- Penetra rápidamente por los tejidos vegetales
- Elevada capacidad para fijarse a las ceras de la cutícula.
- Resistencia al lavado, la característica anteriormente citada hace que el producto no sea lavado por la lluvia o el riego fácilmente.
- Movilidad translaminar (movimiento citotrópico- adaxial a abaxial). Una parte del producto es capaz de penetrar en los tejidos vegetales, pasando en la hoja del haz al envés proporcionando una protección más eficaz.
- Óptima redistribución en fase vapor: Gracias al equilibrio en la cutícula entre la fase vapor y la absorbida del producto se consigue una aplicación más homogénea de los órganos

vegetales tratados y en consecuencia una mayor protección de los mismos.

- El producto no es sistémico, no se transporta a través del xilema, lo que hace que se localice en los órganos tratados manteniéndolos más tiempo protegidos.

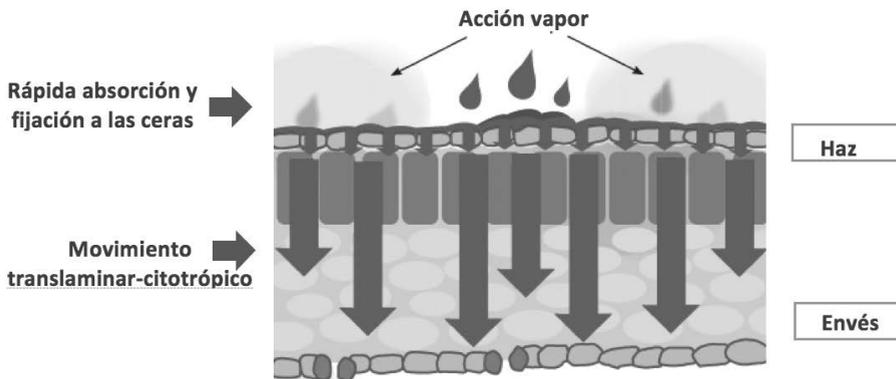
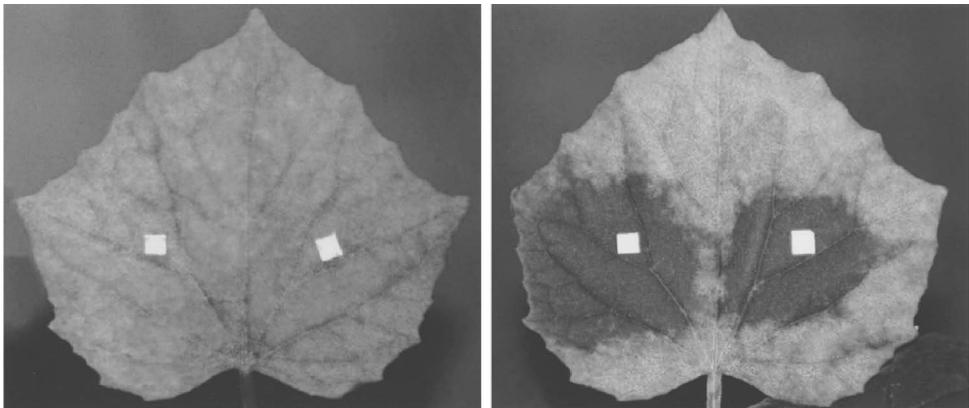


Foto 2.-Zonas de inhibición de lesiones en hojas de pepino sometidas al "test de actividad en fase vapor" de Ciflufenamida para el control de Podosphaera fusca (FRIES) BRAUN ET SHISHKOFF.

**Izquierda (Testigo); Derecha: ELIO® (12,5 ppm)
zonas de inhibición de lesiones de 38 mm de diámetro.
(inoculación 10 días después del tratamiento)**

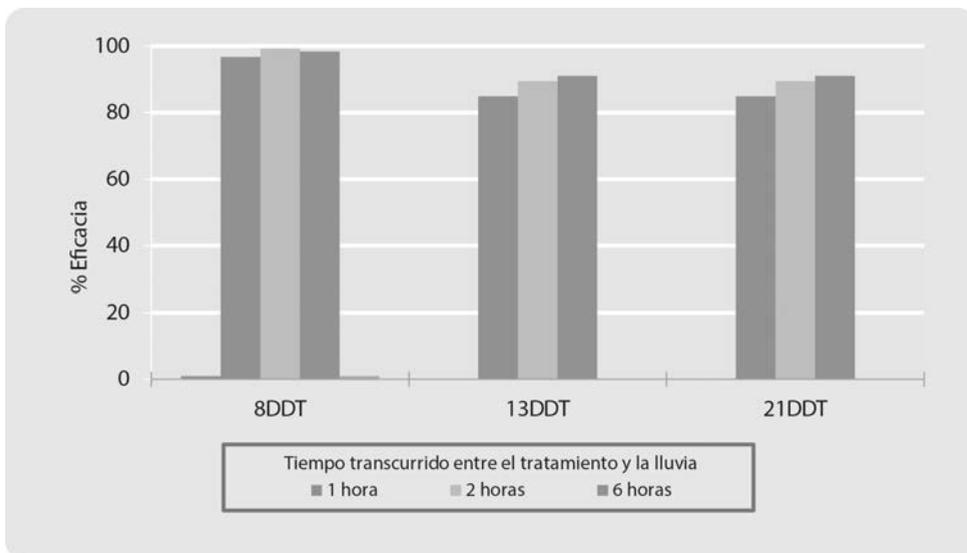


®Control efficacy of cyflufenamid in the field and its fungicidal properties – Haramoto et al., J. Pestic. Sci., 31(2), 116 –122 (2006)

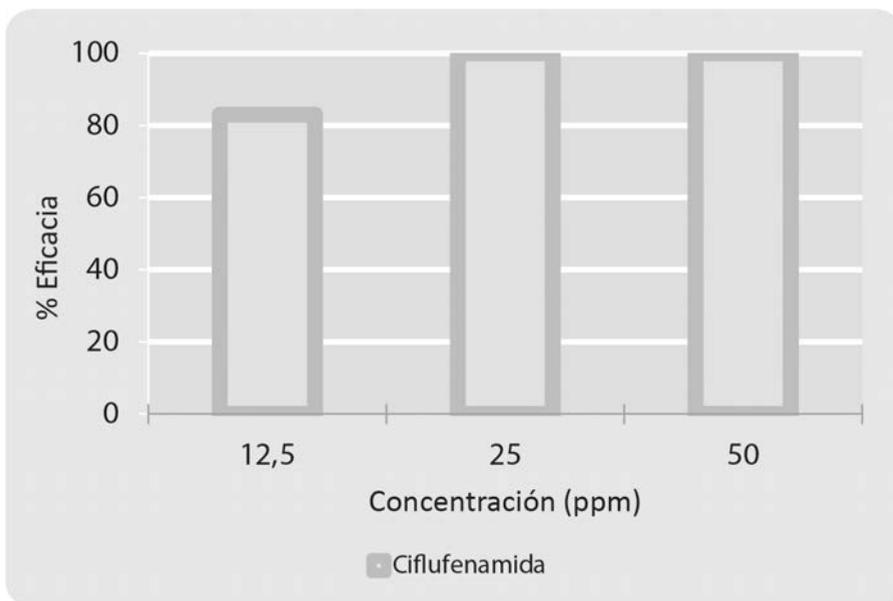
Testigo

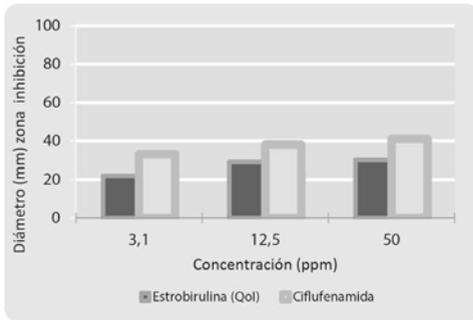
Elío

Gráfica 1.- Eficacia de los tratamiento con Ciflufenamida (25,65 g i.a./ha ; 0,5 l formulado/ha) cuando se realizan lluvias artificiales (10 mm/h) transcurridas 2 y 6 hr. después de la aplicación.

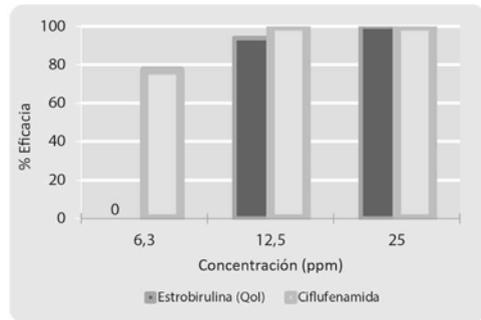


Gráfica 2.- Actividad translamilar de ciflufenamida para el control de Podosphaera xanthii en hojas de pepino. (inoculación 10 días después de la aplicación).





Gráfica 3.- Actividad en fase vapor de Ciflufenamida para el control de *Podosphaera xanthii* en hojas de pepino.



Gráfica 4.- Persistencia de Ciflufenamida para el control de *Podosphaera xanthii* en pepino 10 días después su aplicación.

ESPECTRO DE ACCIÓN

ELIO® es un formulado con excelente efecto preventivo y curativo sobre hongos de la familia de *Erysiphaceae* donde se incluyen diversos géneros responsables de la enfermedad del oídio en diferentes cultivos.

REGISTRO ELIO. CONDICIONES DE AUTORIZACIÓN.

A continuación se detallan las condiciones de registro del ELIO® en España (**Nº Registro 25.516**), indicando las dosis de uso, el número de aplicaciones solicitadas así como el intervalo entre las mismas y los plazos de seguridad.

Sólo están autorizadas dos aplicaciones por ciclo para todos los cultivos autorizados.

Cultivo*	Enfermedad	Dosis	Nº aplic.	Interv. (Días)	P.S. (Días)
Calabacín	Oídio	10-30 ml/hl (máx. 0,15 l/ha)	2	7	1
Melón					
Pepino					
Sandía					
Calabaza					
Tomate					
Pimiento					

*Uso en invernadero y al aire libre.

*Uso en todos los cultivos al aire libre y en invernadero.

Tal y como se indica en la tabla de arriba el plazo de seguridad del producto para todos los cultivos autorizados es de 1 día y a continuación se relacionan los LMR armonizados en Europa Perfil para cada uno de los cultivos autorizados.

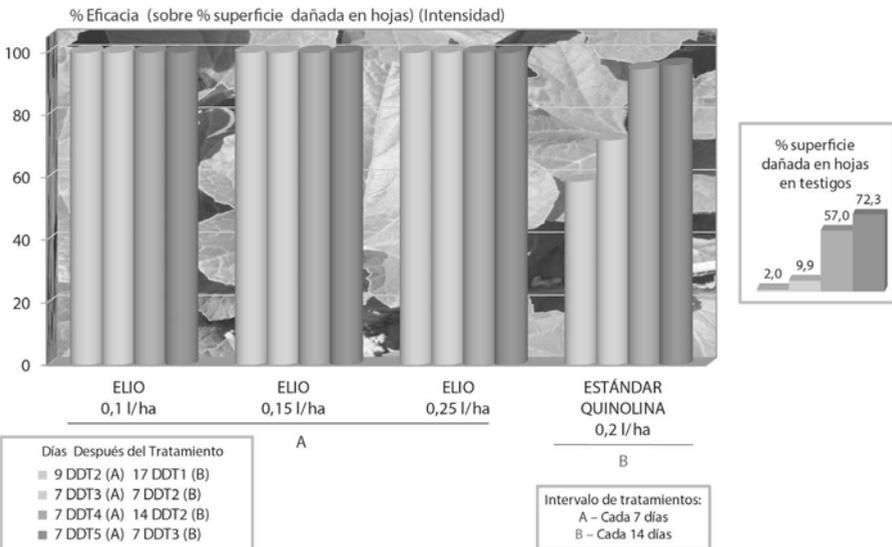
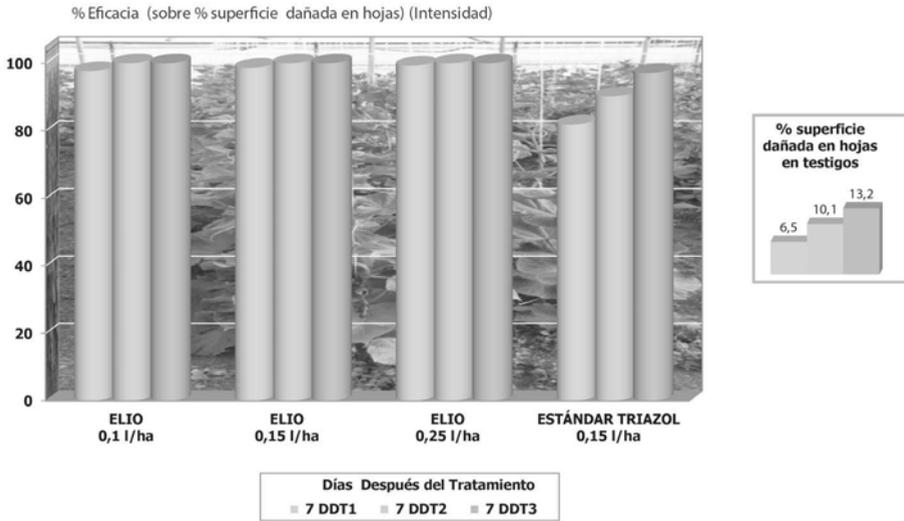
Cultivo	LMR (mg/kg)
Tomate	0,02
Pimiento	0,04
Calabacín	0,05
Pepino	0,04
Melón	0,04
Sandía	0,04

EXPERIMENTACIÓN Y DESARROLLO EN ESPAÑA E ITALIA

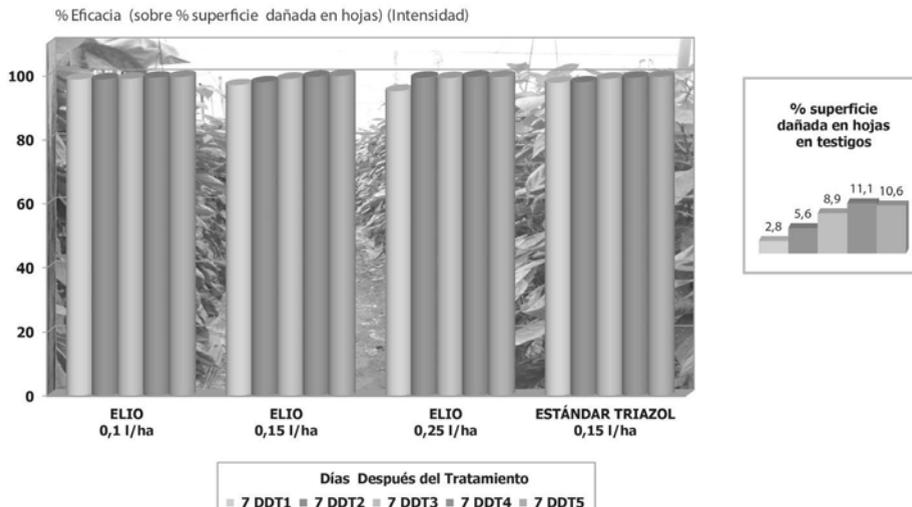
Los resultados que aquí se recogen se han obtenido en ensayos llevados a cabo en España e Italia durante los años 2008 y 2011. Durante estos años de experimentación y desarrollo el formulado ha demostrado una óptima actividad para el control del oídio en

hortalizas demostrando su actuación preventiva junto a un buen nivel de eficacia.

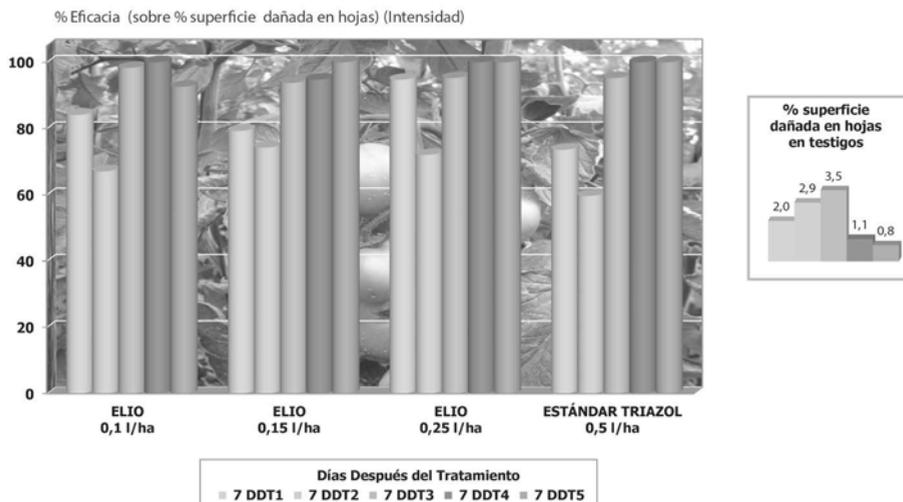
Todo ello asociado a un nuevo modo de acción hacen adecuados para ser incluidos dentro de estrategias de control que eviten la aparición de resistencias, combinándolos con formulados de diferentes modos de acción, pero siempre respetando las condiciones y modo de empleo que se recogen en las etiquetas de los formulados.



Pimiento en invernadero *Leveillula taurica* (LEV.) G. ARNAUD



Tomate en invernadero *Leveillula taurica* (LEV.) G. ARNAUD



Las pruebas de desarrollo llevadas a cabo en los dos últimos años (aplicaciones prácticas, en condiciones reales de campo, a pequeña escala) con grandes productores de cultivos hortícolas

y pequeños agricultores de las principales zonas hortícolas españolas, confirman los resultados obtenidos durante los años de experimentación y nos han permitido conocer el producto en profundidad y ubicar el formulado en Estrategias de Control de Oídio, siempre condicionadas a la presión de la Enfermedad existente en cada zona de cultivo de hortícolas.

POSICIONAMIENTO TÉCNICO- Estrategias de Empleo y Normas de Uso.

Maquinaria: Usar maquinaria en perfecto estado de mantenimiento.

Volumen de caldo: el adecuado para cubrir uniformemente la vegetación.

Epoca de empleo: se puede usar desde el final del desarrollo foliar del brote principal del cultivo y el inicio de la formación de las ramas secundarias hasta la maduración del fruto, cuando se den las condiciones favorables para el desarrollo de la enfermedad

Dosis de empleo:

- **10 -30 ml/hl** (*con volúmenes de caldo por debajo de los 500 l/ha, inicio cultivo*)
- **0,1- 0,15 l/ha** (*cuando el cultivo tiene un porte que requiere mojados de 500-1.000 l/ha*)
- **0,15 l/ha > 1.000 l/ha**

No superar los 0,15 l/ha de formulado independientemente del volumen de caldo aplicado.

Nº de aplicaciones: No superar NUNCA las dos aplicaciones del formulado por ciclo para todos los cultivos autorizados

Plazos entre tratamientos (cadencias): respetar las cadencias autorizadas, yendo a la más baja en el caso de mayor presión de la enfermedad (7-14 días de cadencia aprox.).

Las Estrategias de empleo deberán tener en cuenta las cantidades máximas de las sustancias activas autorizadas/ha y año en cada cultivo.

ELIO® debe integrarse dentro de estrategias que eviten la aparición de resistencias y mejorar la seguridad de protección de los cultivos.

Realizar aplicaciones preventivas dentro de un programa Controlado de aplicaciones.

RESUMEN

- Nueva materia activa
- Nuevo mecanismo de acción (herramienta para evitar la aparición de resistencias)
- Máxima selectividad al cultivo
- Rápida absorción (1 hora) y fijación a las ceras.
- Alta resistencia al lavado
- Máxima duración de la protección (Persistencia)
- Control del oídio preventivo y curativo inicial (primeras fases postinfeccionales).
- Penetrante, translaminar (movimiento citotrópico) con efecto vapor.
- Buen perfil toxi-ecotoxicológico (incluido en Reglamentos de Producción integrada y Listas/Protocolos de normas de calidad)
- LMRs armonizados en Europa según el cultivo.

CONCLUSIONES

Ciflufenamida es una nueva molécula fungicida, con un elevado efecto para controlar las enfermedades causadas por la familia de *Erysiphaceae* (oidios), es penetrante, muestra elevada capacidad para fijarse en las ceras de la cutícula, con movilidad translaminar en fase vapor, y posee una larga persistencia.

Su actuación es preventiva y curativa con un buen nivel de eficacia que asociado a un original e innovador modo de acción (nuevo grupo químico U6), hace que ELIO® sea especialmente adecuado incluirlo dentro de estrategias que eviten la aparición de resistencias y mejorar la seguridad de protección de los cultivos.

En base a los resultados de los estudios toxicológicos y ecotoxicológicos efectuados con dicha sustancia activa y sus formulados se concluye que su perfil toxi y eco-toxicológico no representa ningún riesgo para los usuarios, consumidores y fauna terrestre, así como para los microorganismos del suelo, abejas y abejorros polinizadores.

ELIO® es un formulado adecuado para su empleo en la Gestión Integrada de Plagas (GIP) y en el control de enfermedades y, también, por su respeto a los Artrópodos útiles y Beneficiosos.

En el empleo de ambos formulados hay que resaltar su bajo plazo de seguridad y la disponibilidad de LMR's armonizados para toda Europa en los cultivos autorizados.

BIBLIOGRAFÍA

- Cortesi P., Querzola P., Capella A., Rubboli V., Serrati A., Myrta A., 2012. Cyflufenamid : nuova molecola fungicida per il contenimento dell'oidio della vite, del melo e di cucurbitacee e solanacee. Atti Giornate Fitopatologiche, 2, 195-200.*
- Capriotti M., Querzola P., Bellotto D., Guastamacchia F., Capella A., 2012. Verifiche sperimentali sull'oidio della vite e del melo con Rebel , fungicida a base di cyflufenamid. Atti Giornate Fitopatologiche, 2, 333-338.*
- Haramoto M., Yamanaka H., Kosokawa H., Sano H., Sano S., Otani H., 2006 a. Sensitivity monitoring of powdery mildew pathogens to cyflufenamid and the evaluation of resistance risk. J. Pestic. Sci., 31 (4), 397-404.*
- Haramoto M., Yamanaka H., Kosokawa H., Sano H., Sano S., Otani H., 2006 b. Control efficacy of Cyflufenamid in the field and its fungicidal properties. J. Pestic. Sci., 31 (2), 116-122.*
- Haramoto M., Yamanaka H., Kosokawa H., Sano H., Sano S., Otani H., 2006 c. Fungicidal activities of cyflufenamid against various plant-pathogenic fungi. J. Pestic. Sci., 31 (2), 95-101.*
- Sano S., Kasahara I., Yamanaka H., 2007. Development of a novel fungicide, cyflufenamid. J. Pestic. Sci., 32(2), 137-138.*

AMPLIGO

ALTA EFICACIA CONTRA LEPIDÓPTEROS

R. Correia, J. M. López, G. Rodriguez, J. Manuel López, A. Gómez y J.M. Cantus (Syngenta España S.A.)

Introducción

De las 200 especies que se citan como plagas de mayor incidencia económica en los cultivos en España, destacan en primer lugar 47 especies de Lepidópteros. Dentro de este orden, las especies de noctuidos constituyen el grupo más numeroso como plagas (CABELLO et al, 1997), afectando sobre todo a cultivos hortícolas, industriales y ornamentales (GÓMEZ et al, 1979; CABELLO, 1986; CABELLO, 1988; CABELLO et al, 1994).

Los cultivos hortícolas son especialmente atacados por estas plagas que para ello necesitan soluciones eficaces. Las que actualmente presentan mayores daños en los cultivos hortícolas son: *Helicoverpa armigera*, *Spodoptera exigua*, *Spodoptera littoralis*, *Autographa gamma*, *Tuta absoluta*, *H. armigera*, *Plutella xylostella*, *Pieris brassicae*, entre otras.

Los lepidópteros tienen una capacidad especial para desarrollar tolerancias y/o resistencias a las soluciones insecticidas que el agricultor aplica en sus cultivos y es por ello, que se necesitan nuevas soluciones que sean eficaces para proteger sus cultivos, integrando todos los medios disponibles: químicos, biológicos y medidas culturales para prevenir el desarrollo de resistencias.

Para el control de lepidópteros en horticultura extensiva, Syngenta ha desarrollado un nuevo insecticida de nombre comercial -AMPLIGO®, a base de clorantraniliprol (sustancia activa cedida al abrigo del acuerdo internacional con la empresa Dupont) y lambda-cihalotrin, cuyas principales características son su alta actividad y rapidez de acción contra todos los estadios de desarrollo de los lepidópteros; amplio espectro de acción contra lepidópteros; actividad principalmente por contacto e ingestión; rápida acción y efecto prolongado de la eficacia; doble modo de acción

sin resistencias cruzadas y desarrollado sobre todo para uso en cultivos al aire libre como por ejemplo, alcachofa, brásicas (excepto coles de bruselas), berenjena, tomate aire libre, lechugas y similares de lechuga.

Identificación del producto

AMPLIGO® es un insecticida para aplicación foliar diseñado para el control de orugas de lepidópteros en cultivos al aire libre: alcachofa, brásicas (excepto coles de Bruselas), berenjena, tomate, lechugas y similares de lechuga. Su formulación (ZC) se compone de la mezcla de una suspensión concentrada del 10 % (p/v) de clorantropiliprol y una suspensión de cápsulas que contiene el 5 % (p/v) de lambda-cihalotrin.

Perfil toxicológico y comportamiento en el medioambiente

AMPLIGO® tiene moderada toxicidad oral aguda, baja toxicidad por inhalación y absorción cutánea, y es ligeramente irritante para la piel y los ojos. No tiene propiedades mutagénicas, carcinogénicas, teratogénicas o de toxicidad para reproducción. AMPLIGO® es tóxico para los organismos acuáticos y para las abejas, como se puede ver en la tabla nº 1 y 2. Para la protección de los organismos acuáticos, se debe respetar una banda de seguridad 20 m sin aplicar, con cubierta vegetal y utilización de boquillas de reducción de deriva del 50 % en todos los cultivos. Por riesgos acuáticos, en brásicas y lechugas y similares, se deben evitar suelos pedregosos y drenados. Para la protección de los polinizadores, se recomienda no aplicar, cuando las abejas se encuentren presentes en pecoreo activo.

AMPLIGO® aplicado según las instrucciones de uso de la etiqueta, es seguro para aplicadores, operarios, transeúntes y consumidores, y además presenta un riesgo aceptable para los organismos acuáticos, siendo también seguro para los polinizadores.

Oral aguda	LD50: 550 mg/kg peso corporal (ratas).
Inhalación	CL50 machos y hembras de Rata, > 2,91 mg/l , 4 h.
Dermal	DL50 machos y hembras Rata, > 5.000 mg/kg.
Corrosión o irritación cutáneas	Conejo: Ligera irritación de la piel.
Lesiones o irritación ocular grave	Conejo: Irritante medio.
Sensibilización respiratoria o cutánea	No es un sensibilizador de piel de animales- Buehler Test Conejillo de istias:

Tabla 1. Datos de Toxicología de AMPLIGO®

Toxicidad para los peces	CL50 <i>Oncorhynchus mykiss</i> (<i>Trucha irisada</i>), 0,025 mg/l , 96 h
Toxicidad para los invertebrados acuáticos	CE50 <i>Daphnia magna</i> (<i>Pulgua de mar graste</i>), 0,00086 mg/l , 48 h
Toxicidad para las plantas acuáticas	CE50r <i>Pseudokirchneriellasubcapitata</i> (<i>alga verde</i>), 75 mg/l , 72 h CE50b <i>Pseudokirchneriellasubcapitata</i> (<i>alga verde</i>), 27 mg/l , 72 h
Toxicidad para aves	La DL50 = > 2000 mg/kg peso corporal (<i>Codorniz</i>).
Toxicidad para polinizadores	LD50 (Contacto) Abeja (<i>Apis mellifera</i>) 0. 616 ug/abeja -24 horas
Toxicidad para polinizadores	LD50 (Contacto) Abeja (<i>Apis mellifera</i>) 3,633 ug/abeja -48 horas

Tabla 2. Datos de ecotoxicología de AMPLIGO®

Propiedades biológicas

Al formularse con dos sustancias activas, AMPLIGO® presenta dos modos de acción diferentes que le confieren actividad multi-plaga, alta eficacia y robustez frente al fenómeno de las resistencias sobre todo a lepidópteros.

Clorantropiliprol (grupo 28 IRAC) pertenece al grupo de las diamidas antranílicas y actúa sobre los receptores de rianodina que ejercen un papel crítico sobre el sistema muscular de las larvas de los lepidópteros, provocando una activación continua de los canales de calcio que originan una contracción continua de los músculos, una posterior parálisis, el cese de alimentación y por ende, la muerte de los insectos sensibles. Por otro lado, lambda-cihalotrin (grupo 3 IRAC), actúa bloqueando el sistema nervioso debido a una rápida penetración en la cutícula de los insectos, por interferencia en los canales de sodio, produciendo un rápido efecto de choque desorientación, inhibición de alimentación, seguidos de parálisis y muerte de los insectos. Este doble modo de acción, proporciona un efecto complementario de las dos sustancias activas, en algunos aspectos técnicos que dan bastante flexibilidad en el uso en campo.

AMPLIGO® presenta sobre todo actividad de contacto e ingestión derivados de sus componentes. Se ha observado también sobre ciertas plagas, un efecto de repelencia, que evita la reinvasión de insectos y reduce el nivel de daños. Ambas sustancias activas no presentan actividad sistémica importante.

AMPLIGO® actúa en todos los estadios de desarrollo de los lepidópteros (adultos, huevos y todos los estadios de larvas excepto pupas), presentando un rápido efecto de choque sobre adultos y larvas, un efecto ovicida sobre los huevos y una actividad residual bastante prolongada, como se puede verificar en las gráficas 1, 2 y 3, combinando las características de las dos sustancias activas presentes en la formulación de AMPLIGO®.

Gráfico nº1.Efecto de choque sobre adultos de *S. littoralis*

*% de mortalidad sobre adultos de *S. littoralis**
(Ensayo de laboratorio Syngenta 2008)

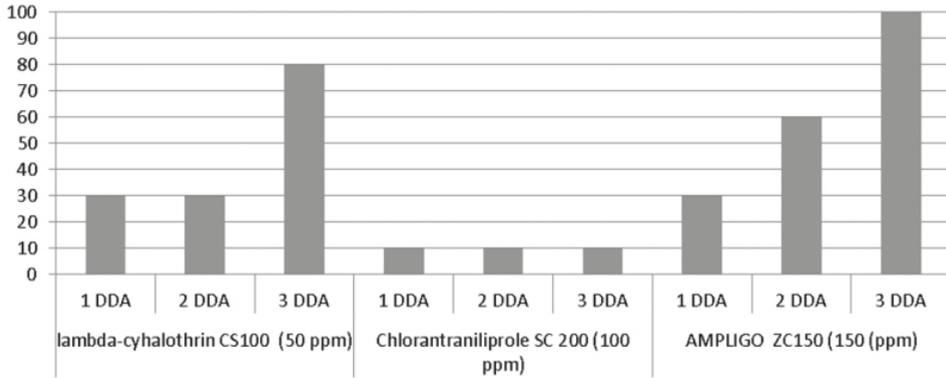


Gráfico nº 2.Efecto de choque sobre larvas L4 de *S. littoralis*

*% de mortalidad sobre larvas (L4) de *S. littoralis**
(Ensayo de laboratorio Syngenta 2008)

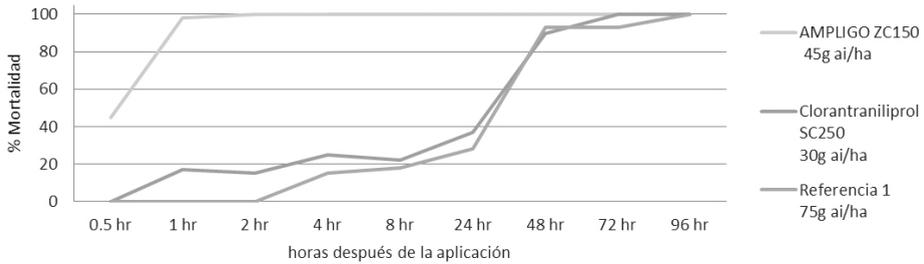
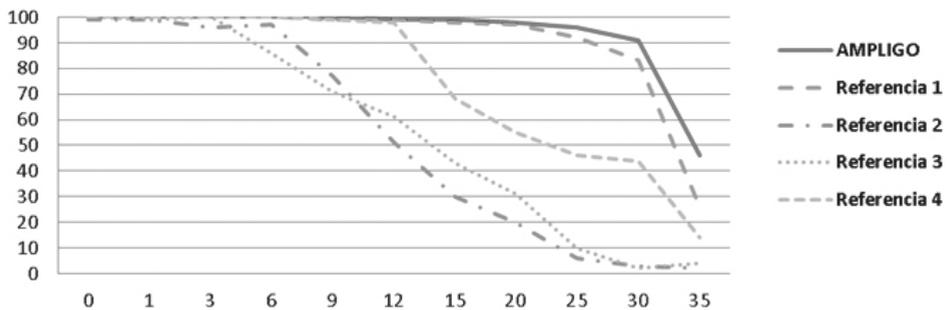


Gráfico nº3.Actividad residual de Ampligo sobre larvas L2 de *S. littoralis*

*% de eficacia sobre larvas L2 de *S. littoralis* en tomate*
(Ensayo - Egipto - Syngenta - 2008)



El uso de productos para cultivos al aire libre, se ve algunas veces afectado por las condiciones climatológicas, que de alguna forma afectan la eficacia de algunos productos. En el caso de AMPLIGO®, se ha realizado un ensayo para comprobar su resistencia al lavado, evaluando la eficacia sobre daños de *S. littoralis* algodón, en situaciones de lluvia de 30 mm, 1 h, 4 h y 24 h después de la aplicación de AMPLIGO®. Se ha verificado, que la eficacia se ve ligeramente afectada por la lluvia (30 mm) 1 hora después de la aplicación, cuando todavía no se ha secado completamente el depósito de pulverización, pero ese efecto es superior al estándar, con lo que se concluye que en situaciones extremas, AMPLIGO® tiene una excelente resistencia al lavado (ver gráfico nº 4).

Efecto de la lluvia (h=horas) después de una aplicación
(*Spodoptera littoralis* - Algodón - Syngenta 2008)

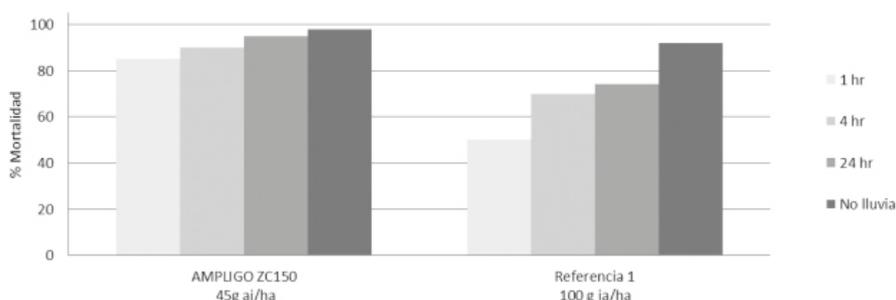


Gráfico nº 4. Efecto de lavado por la lluvia a después de una aplicación.

Con relación a la eficacia en distintas temperaturas, se han realizado 2 ensayos para verificar la LC50 de larvas de *S. littoralis* algodón, cuando sometidas a aplicaciones de AMPLIGO® y sus componentes por separado a dosis iguales. El objetivo ha sido el de verificar la consistencia de control a distintas temperaturas. Se ha concluido que AMPLIGO® aplicado a 10°, 20° y 27°C no se ve influenciado por las temperaturas debido a que une la alta eficacia de clorantraniliprol con temperaturas altas y la de lambda cihalotrin a temperaturas bajas (ver gráfico nº 5).

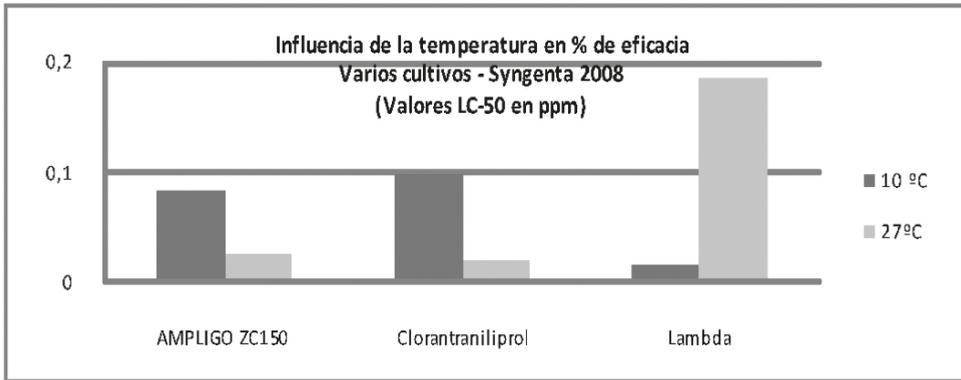


Gráfico nº 5. Influencia de la temperatura en la eficacia de AMPLIGO®

Para control de lepidópteros, es importante hacer el seguimiento de la curva de vuelo con el objetivo de determinar el momento óptimo de aplicación que suele coincidir con su pico, pero muchas veces se da la imposibilidad de hacer el tratamiento por varios motivos. En este caso AMPLIGO® aportará una superior flexibilidad de aplicación en cualquier momento de la curva de vuelo, como se puede verificar en la gráfica nº 6, donde se comprueba que aplicado al inicio, pico y final de la curva de vuelo de *Ostrinia nubilalis* en maíz, AMPLIGO® ofrece un control superior a los componentes por separado (ver gráfica nº 6).

Influencia del momento de aplicación en la eficacia (*O. nubilalis*)
(parcelas testigo 20,5% plantas atacadas)

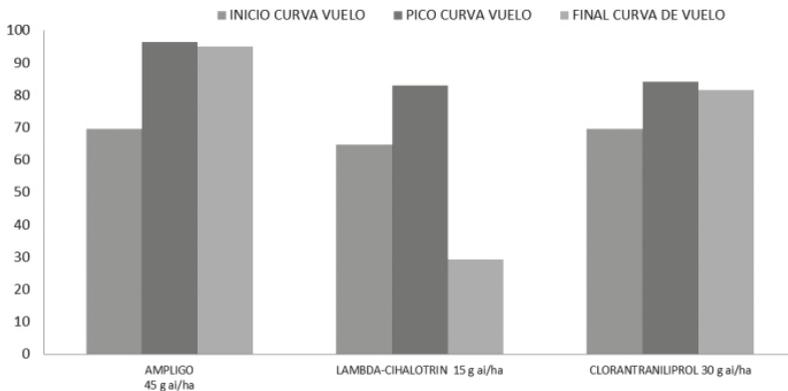


Gráfico nº 6. Eficacia sobre *O. nubilalis* en diferentes momentos de aplicación

Resultados de la experimentación en campo

AMPLIGO® está diseñado para una elevada eficacia contra orugas de lepidópteros y presenta una buena acción de control sobre otros insectos presentes en el momento de la utilización contra lepidópteros.

En la Gráfica nº 7 y 8, se muestra un resumen de las eficacias de los ensayos realizados en los diferentes cultivos hortícolas y contra diferentes lepidópteros, obsérvese la alta eficacia en comparación con los diferentes estándares utilizados y la acción sobre otros insectos presentes en los ensayos realizados para lepidópteros, que confiere a AMPLIGO® un control de amplio espectro de plagas.

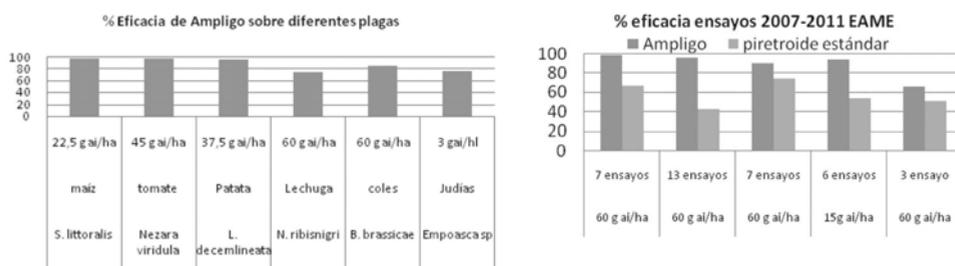


Gráfico nº 7 y 8. Resumen de eficacia demostrada en ensayos experimentales decampo de AMPLIGO® sobre lepidópteros y la acción sobre otras plagas presentes

Prevención del desarrollo de resistencias

AMPLIGO® presenta doble modo de acción que le proporcionan mayor robustez frente al fenómeno de las resistencias, pero su uso abusivo puede redundar en el apareamiento de resistencias. Para evitarlo, Syngenta recomienda utilizar AMPLIGO® dentro de programas anti-resistencias, IRAC sobre Diamidas y Piretroides: <http://www.irac-online.org/>.

El número de aplicaciones con AMPLIGO® u otros productos del grupo de las diamidas no debe exceder el 50% del número total de aplicaciones insecticidas contra la plaga a controlar. El número máximo de aplicaciones aconsejadas por temporada es de 2. Evítese tratar generaciones consecutivas de la plaga con insecticidas del mismo modo de acción. Seguir siempre las recomendaciones de la etiqueta del producto.

Recomendaciones de uso en hortícolas

En los cultivos hortícolas contra las plagas de lepidópteros, las aplicaciones foliares se podrán realizar en todo el ciclo del cultivo.

Aplicar en pulverización normal solo al aire libre, con un volumen de caldo de 200 a 1000 l/ha procurado realizar una buena distribución y cobertura del vegetal a proteger.

Aplicar preferiblemente al pico de vuelo de los adultos de lepidópteros, procurando que coincida con el inicio de eclosión de las primeras puestas.

En la tabla nº 3 se indican los cultivos, plagas, dosis, nº e intervalo de aplicaciones y plazo de seguridad actualmente autorizados para AMPLIGO®.

CULTIVOS AIRE LIBRE	PLAGA	DOSIS	DOSIS MAX. APLC.	Nº MAX APLIC.	INTER- VALO	PS (DÍAS)
ALCACHOFAS	ORUGAS	0,03 l/hl	0,3 L/HA	2	10	3
TOMATE	ORUGAS	0,04 l/hl	0,4 L/HA	2	10	3
BERENJENA	ORUGAS	0,04 l/hl	0,4 L/HA	2	10	3
LECHUGAS Y SIMILARES	ORUGAS	0,0375 l/hl	0,375 L/HA	2	12	14
BRÁSICAS (excepto coles de bruselas)	ORUGAS	0,0375 l/hl	0,375 L/HA	2	12	3

Tabla 3. Indicaciones de Registro para AMPLIGO®.

De referir, que de momento, se encuentran en fase de registro, las extensiones de uso en patata, maíz y algodón.

AMPLIGO® puede ser utilizado en cualquier momento del ciclo respetando el plazo de seguridad para la recolección y siempre dentro de un programa contra resistencias.

AMPLIGO® está especialmente recomendado por Syngenta (figura nº 1) en la primera mitad del ciclo de cultivo por alta eficacia y su efecto prolongado, utilizándolo dentro de programas de alternancia con Affirm (emamectina benzoato) y Costar (*Bacillus turigiensis*).

				
CICLO	CRECIM. – FLORAC. – INIC. ENG.		ENGORDE - MADURAC. - PRE-RECOL.	
LEPIDÓPT.			 	

Figura nº 1 Programa para control de lepidópteros recomendado por Syngenta

Conclusiones

AMPLIGO® es una nueva y diferenciadora formulación que controla lepidópteros y tiene un efecto secundario sobre otras plagas. Sus dosis de aplicación oscilan entre los 0,3- 0,4 l/ha en distintos cultivos hortícolas al aire libre.

Aplicado siguiendo todas las recomendaciones de etiqueta es seguro para los cultivos, operarios, medio ambiente y consumidor. Combina una alta actividad y rapidez de acción contra adultos, huevos y larvas de lepidópteros, así como una actividad residual prolongada. Tiene una excelente resistencia al lavado y es bastante potente a diferentes temperaturas, lo que le confiere un excelente perfil para aplicación sobre cultivos al aire libre.

Además, AMPLIGO® confiere una excelente flexibilidad en la aplicación en distintos momento de la curva de vuelo de los lepidópteros. Debido a su doble modo de acción es también bastante robusto en el desarrollo de resistencias, desde que bien usado según las recomendaciones de Syngenta e IRAC.

Por todo ello, afirmamos que AMPLIGO® es una nueva solución de alta eficacia para control de los lepidópteros de alto impacto económico en los cultivos al aire libre.

Agradecimientos

Queremos expresar nuestro agradecimiento a todos los colaboradores que han contribuido, durante los últimos 7 años, al desarrollo de AMPLIGO®.

BIBLIOGRAFÍA

- SENN, R., TALLY A., FLÜCKIGER, C. AND HASHINO Y.*** (1997) CGA 293'343 - A novel Broad Spectrum Insecticide: Global Field Performance. Entomological Society of America annual meeting, Nashville.
- SENN R, HOFER D, HOPPE T, ANGST M, WYSS P, BRANDL F, MAIENFISCH P, ZANG L AND WHITE S*** (1998) CGA 293'343 - a novel broadspectrum insecticide supporting sustainable agriculture worldwide. British Crop protection Council, 27-36.
- ZABOROWSKI A., RICATEAU J.F., DE BASTARD L.***: L'émamectine benzoate :Nouvel anti-lépidoptères des cultures spécialisées. AFPP - Huitième Conférence Internationale sur les ravageurs en Agriculture Montpellier, France, 22-23 octobre 2008
- AMPLIGO® ZC150 (A15397G) - Master Biological Dossier***
- covering countries represented in - Tomato, head brassicae, flowering brassicae and lettuce and similars - EPPC Climatic Zone C - Mediterranean - Rui Correia, 30/09/2009.
- AMPLIGO® ZC150 (A15397G) - Document KIIIA 6. Biological Assessment Dossier*** - Corn, Sweetcorn and Potato. Assessment relevant to zone(s): Southern European Registration Zone - Dr. Melanie Andrews - Syngenta - 31/08/2012.

**COS-OGA, un nuevo oligosacárido inductor bajo
registro fitosanitario europeo que protege contra
enfermedades tipo Oídio**

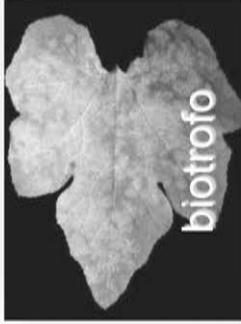
Pierre Vam Cutsem

Université de Namur, Belgique



Modo de acción del elicitor COS-OGA

- ❖ Modo de acción → vía ácido salicílico ?
→ vía ácido jasmonico y etileno ?



- ◆ Estudio proteómico
- ◆ Estudio transcriptómico en genes de defensa
- ◆ Cuantificación del ácido salicílico
- ❖ Tests efectuados en tomate
- ❖ Cual es el espectro de eficacia del COS-OGA ?
- ❖ Cuantas aplicaciones son necesarias ?



Estudio proteómico en tomate

❖ Tratamientos en plantas de tomate

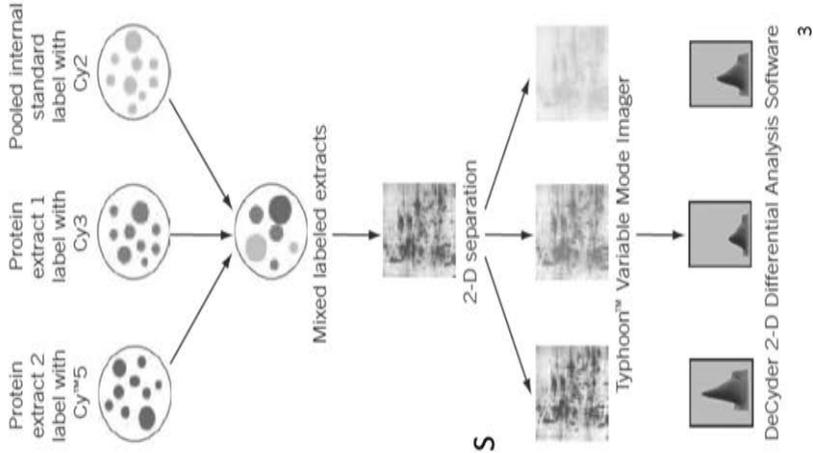
- ◆ Plants control :
adyuvante 0,1%
- ◆ Plantas tratadas con elicitador :
COS-OGA 50 ppm + adyuvante 0,1%
- ◆ Pulverización foliar :
3 días y 1 día antes de recolección de hojas

❖ Ensayos de actividad peroxidasa

- ◆ En extractos de proteínas totales de hojas

❖ Electroforesis 2D-DIGE

- ◆ Para identificar las proteínas reguladas por
COS-OGA en las hojas
(rango de pH 4-7)♪

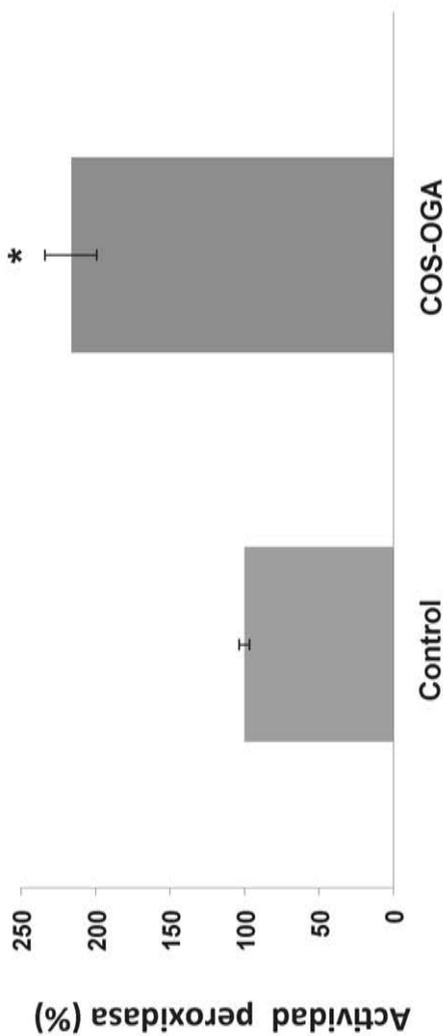


Estudio proteómico en tomate

❖ Verificación de la elicitación COS-OGA : POX (peroxidasa)

- ◆ El doble de actividad POX en plantas tratadas con COS-OGA
- ◆ Las peroxidasas juegan un papel importante en la resistencia sistémica adquirida por el reconocimiento de los PAMP

(Daudi et al., 2012; Almagro et al., 2009)



Estudio proteómico: 2D-DIGE

❖ Electroforesis 2D-DIGE

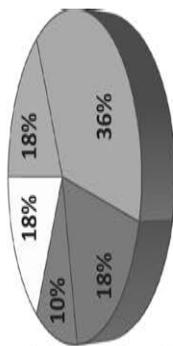
- ◆ 64 puntos regulados significativamente por COS-OGA
- ◆ Abundancia relativa de > 1.2 (Test t de Student)
- ◆ Se distinguen 4 grupos de proteínas fuertemente reguladas



Estudio proteómico: espectrometría de masa

Met. process	Protein name in Uniprot	Regulation
Defense and stress response	Acidic 26 kDa endochitinase (CHIT3)	++
	Basic 30 kDa endochitinase (CHIT9)	+
	Glucan endo-1,3-beta-glucosidase A	+++
	Subtilisin-like protease (P69 b)	+++
	Subtilisin-like protease (P69 b)	++
	Subtilisin-like protease (P69 b)	+++
Protein synthesis and folding	ER Luminal binding protein, BiP (Hsp 70)	+
	Heat shock protein 70 family Hsc 70 (Hsp 70)	+
	Heat shock cognate 70 kDa protein 2 (Hsp 70)	+
	Endoplasmin putative (Hsp 90)	+
	MAR-binding filament-like protein 1 (MFP1)	++
DNA/RNA remodeling	DEAD-box ATP-dependent RNA helicase	+
	DEAD-box ATP-dependent RNA helicase	+
	NADP-dependent glyceraldehydephosphate dehydrogenase subunit B (GPB1)	+
Photosynthesis and energy metabolism	Isocitrate dehydrogenase (IDH)	+
	Ribulose biphosphate carboxylase/oxygenase activase, chloroplastic (RuBisCO activase)	+++
	Putative rubisco subunit binding-protein (60 kDa chaperonin alpha subunit)	+

Proteínas con vaciación significativa ordenada por procesos metabólicos:



- Photosynthesis and energy metabolism
- Defense and stress response
- Protein synthesis and folding
- DNA/RNA remodeling
- Others

Regulación Positiva de

COS-OGA:

- + 100 to 150%
- ++ 150 to 200%
- +++ 200 to 300%

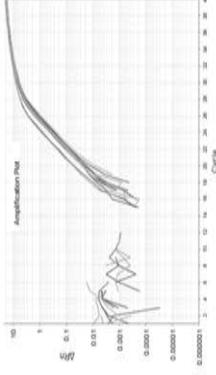
Estudio transcriptómico

❖ Tratamientos de plantas de tomate

- ◆ **Plantas control :**
adyuvante 0,1%
- ◆ **Plantas tratadas con elicitor :**
COS-OGA 50 ppm + adyuvante 0,1%
- ◆ **Pulverización foliar :**
7, 3 y 1 días antes de cosecha

❖ RT qPCR en diferentes genes de defensa

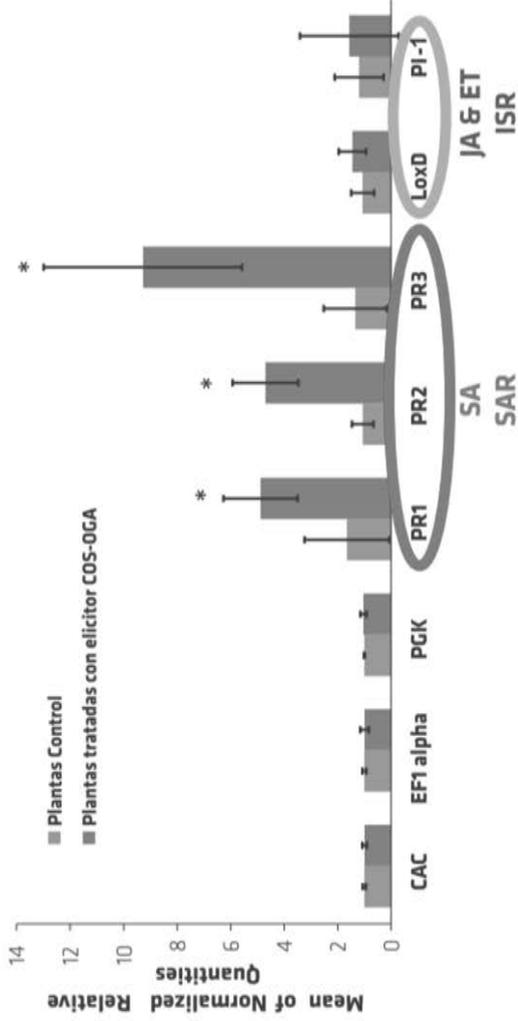
- ◆ Genes controlados : CAC, EF1 alpha, PGK
(Resultados normalizados con el método modificado de Pfaffl)
- ◆ Genes asociados al ácido salicílico : PR1, PR2, PR3
- ◆ Genes asociados al ácido jasmonico y al etileno : LoxD, PI-1



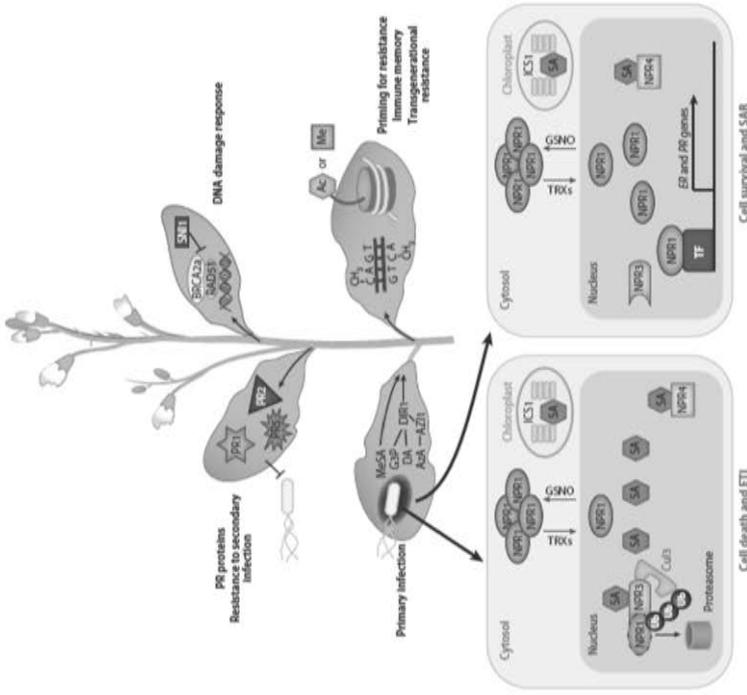
Estudio transcriptómico

Resultados

- ◆ Los genes de control se han validado
- ◆ Genes de defensa asociados al ácido salicílico están sobreexpresados
- ◆ Sin regulación de genes de defensa asociados al Ácido Jasmónico ni del Etileno

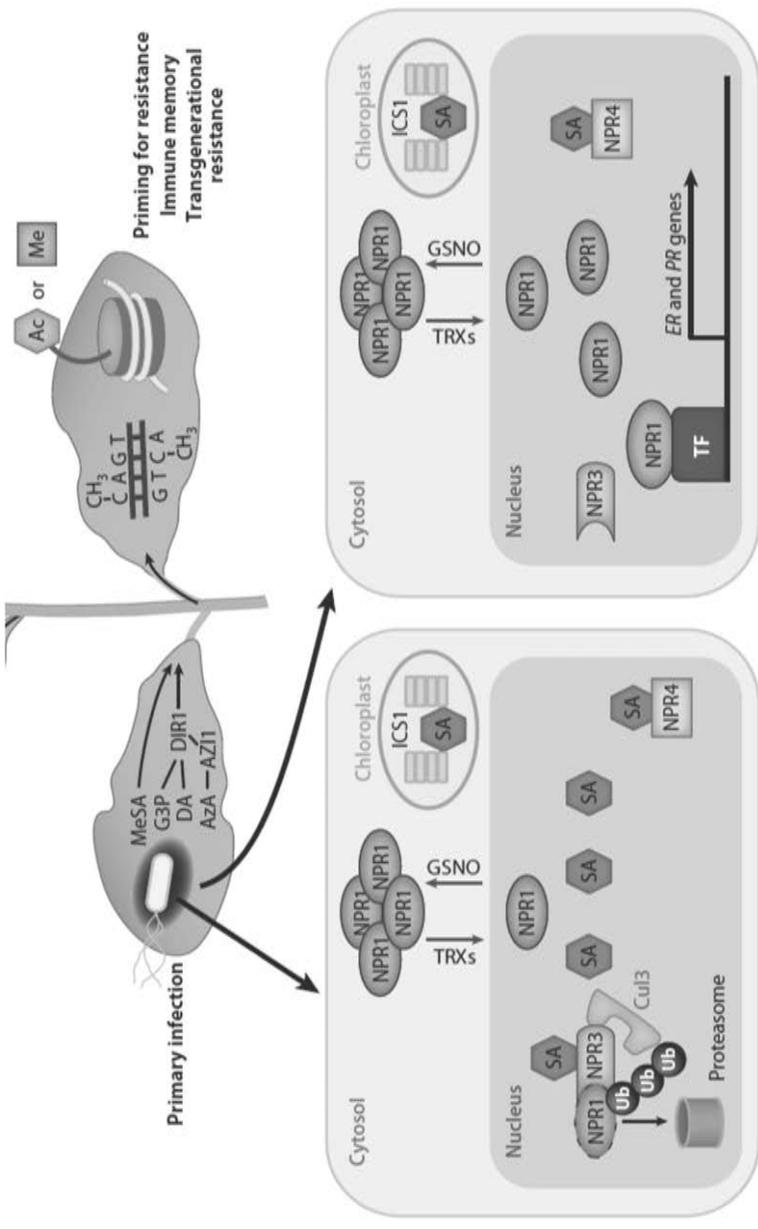


El Ácido salicílico en las plantas



Fu & Dong, Annu. Rev. Plant Biol. 2013

Modo de acción del ácido salicílico



Cell death and ETI

Fu & Dong, Annu. Rev. Plant Biol. 2013

10

Se produce ácido salicílico después de la elicitación?

❖ Tratamiento en plantas de tomate

- ◆ **Plantas control :**
adyuvante
- ◆ **Tratamiento con elicitor :**
COS-OGA 50 ppm + adyuvante
- ◆ **Pulverización foliar :**
7, 3 y 1 día antes del final del ensayo
- ◆ **Recolección :**
24 h después de cada aplicación

293



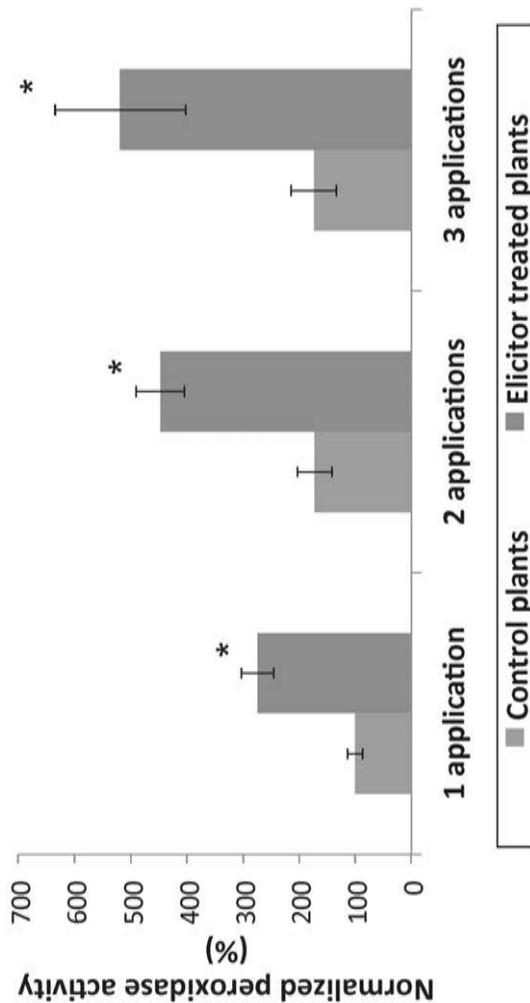
❖ Ácido salicílico

- ◆ Extracción (Verbene et al., Phytochem. Anal., 2002)
- ◆ Cuantificación: HPLC - fluorimetría

La cuantificación de peroxidasa (POX) confirma la elicitación

❖ Resultados

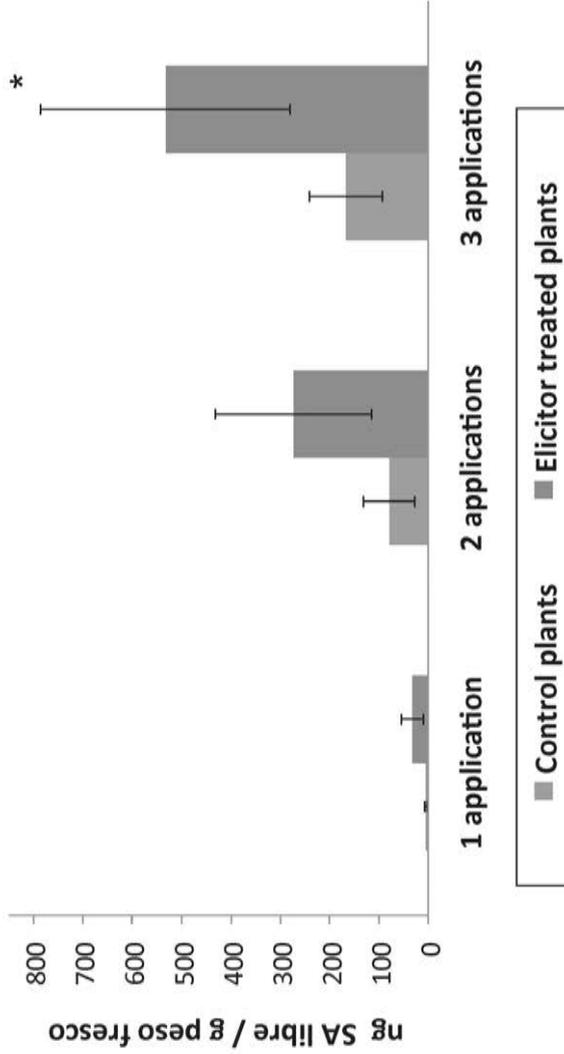
- ◆ La actividad peroxidasa aumenta con el número de pulverizaciones de COS-OGA
- ◆ Las diferencias son significativas tras 1, 2 y 3 aplicaciones



El ácido salicílico se sintetiza después del COS-OGA

❖ Resultados

- ◆ El ácido salicílico se concentra más en las plantas elicitadas
- ◆ Las diferencias son significativas después de 3 aplicaciones



Del laboratorio a la industria

- **Primeros ensayos efectuados en invernadero**
- **Los resultados fueron positivos → una primera patente internacional se presentó al final del año 2006**
- **FytoFend S.A. se creó en julio de 2009**
- **Una fábrica piloto se inauguró en Enero 2013**
- **Un primer producto en fase de homologación:**

FytoSave®

El FytoSave® : documento de identidad

- ✓ **12.5 g/l COS-OGA (oligosacáridos naturales)**
- ✓ **Concentrado líquido soluble (SL)**
- ✓ **No tóxico ($DL_{50} > 2000$ mg/kg)**
- ✓ **Sin Residuos (sin plazo de seguridad)**
- ✓ **Sin clasificación**
- ✓ **Compatible con agricultura biológica y lucha integrada (no tóxico para abejas e insectos auxiliares)**
- ✓ **Preventivo**

Usos del FytoSave®

- ✓ **Cucurbitáceas bajo invernadero >< oidio**
- ✓ **Solanáceas bajo invernadero >< oidio**
- ✓ **Viña >< oidio y mildiu**
- ✓ **Fresa >< oidio**
- ✓ **Cereales >< oidio**
- ✓ **Manzano >< oidio**

Usos del FytoSave®

- ✓ 2 – 2,5 L/ha* (25 g COS-OGA / ha)
- ✓ 500 - 1000 L de agua / ha
- ✓ 7 - 10 días de intervalo
- ✓ 5 pulverizaciones (stades BBCH 13 – 89)
- ✓ **Muy buena protección contra oidio en presiones de enfermedad media-alta**

Homologación y Registro del FytoSave®

Date	Étapas
Oct. 2014	Conclusiones de la EFSA
Nov. 2014	Homologación-Registro en Bélgica
Mar. 2015	Homologación-Registro en Europa

FytoSave® : los puntos - clave

- ✓ **Eficaz contra oidio**
- ✓ **Ningún riesgo de generar resistencias**
- ✓ **Insensible a los UV y no lixiviación**
- ✓ **Ninguna phytotoxicidad**
- ✓ **Estable a temperatura ambiente**
- ✓ **Efetos positivos suplementarios**
- ✓ **Tecnología patentada**
- ✓ **Registro Fitosanitario Europeo en breve**

De la ciencia a la práctica

- ✓ Aplicar en pulverización sobre las dos caras de las hojas !
- ✓ Al menos dos pulverizaciones preventivas
- ✓ Alternar o mezclar con químicos en plan curativo, si es necesario

Recomendaciones en Protección Integrada

- **Si es necesario, compatible con los productos químicos**

- **Mezclas / Alternancias:**
 - ✓ Empezar con el FytoSave®
 - ✓ Cambiar después al azufre o a los triazoles
 - ✓ Regresar con el FytoSave®
 - sin plazo de seguridad
 - sin residuos

En el futuro.....

- La protección vegetal va a conocer una revolución
- Más elicitors serán disponibles a corto plazo
- Se seleccionarán los vegetales en función de su respuesta a los elicitors

⇒ Reducción de los pesticidas convencionales

**Merci de votre attention !
Gracias por su atención !**



www.fytofind.com



www.lidaplantresearch.com

RESUMEN PRESENTACIÓN MOLECULA COS-OGA - FYTOSAVE

Nombre comercial del producto:

FYTOSAVE

Definición:

Nuevo elicitor de las defensas naturales de las plantas control enfermedades tipo Oídio con registro fitosanitario de bajo riesgo.

Nombre químico de la molécula o principio activo:

Copolímero lineal de α -1,4-D-ácidos galactopiranosilurónicos y de ácidos galactopiranosilurónicos metilesterificados (9 a 20 residuos) en presencia de copolímero lineal α -1,4-2-amino-2-deoxy-D-glucopiranosos y de 2-acetamido-2-deoxy-D-glucopiranosos

Nombre común:

COS-OGA

Sustancia activa:

La sustancia activa se compone de un complejo oligosacárido formado por dos cadenas de pectina polialiónica - oligogalacturónidos - (de nueve a veinte residuos de ácido urónico) estabilizadas por una cadena de quitosano policatiónico - chitoligosacáridos - (de cinco a diez residuos de glucosamina parcialmente acetilada.

Los bloques de oligogalacturónidos lo suficientemente largos son capaces de asociarse intermolecularmente en presencia de iones de calcio. Las unidades monoméricas con uniones (1-4) conducen a la formación de cavidades polares que pueden ser ocupadas por iones de calcio.

Esta asociación en la que las cargas positivas de los iones de calcio están compensadas por las cargas negativas de los oligómeros de pectina se conoce como "caja de huevos"

Campo de actividad:

El complejo oligosacárido COS-OGA es una molécula que no va dirigida al patógeno sino que activa y estimula en las plantas respuestas de defensa más rápidas, tempranas y eficaces contra ciertos patógenos, principalmente Oídios.

Los receptores de la membrana de las plantas reconocen el elicitor COS-OGA, transmitiendo una señal bioquímica que desencadena una cascada de reacciones de defensa naturales en otras partes de la planta. Más precisamente, se observa un aumento de las proteínas PR (peroxidasas, quitinasas y glucanasas).

Por lo tanto, el elicitor COS-OGA no tiene un efecto directo sobre el organismo dañino y no se produce ninguna modificación genética en el proceso. Esta señal bioquímica aparece estrechamente relacionada con el peróxido de hidrógeno (H₂O₂) cuya producción está regulada en parte por la actividad de la enzima peroxidasa (POX).

Recomendaciones de uso:

Muy flexible en su uso, se puede utilizar desde el estado BBCH 13 (tres hojas desarrolladas en el tallo principal) hasta el estado BBCH 89 (maduración completa). Su uso es preventivo, por lo que se recomienda empezar los tratamientos en el momento del trasplante, a intervalos de 7 a 10 días si las condiciones son propicias al desarrollo del oídio. Dado que este producto no posee LMR, existe otra ventana de aplicaciones de elección al final del ciclo de cultivo, cuando los tratamientos fungicidas ya no se pueden utilizar debido a los residuos que dejan.

Patógeno: Oídio (*Sphaerotheca fuliginea*, *Oidium lycopersicum*, *Leveillula taurica*, *Podosphaera fusca*, *Sphaerotheca fuliginea*)

Clasificación toxicológica: Sin clasificación

Cultivos: Tomate, pimiento, berenjena, calabacín, pepino, melón y sandía

Dosis homologada: mínima 2 litros/ha y máxima 2,5 litros/ha.

Para volúmenes inferiores a 500 litros/ha dosis de 2 litros/ha

Para volúmenes superiores a 500 litros/ha dosis de 2,5 Litros/ha

Número de aplicaciones por año: 5

Intervalo entre aplicaciones: 7 a 10 días

Límite máximo de residuos (LMR): Exento, sin residuos

Plazo de seguridad: Exento

Plazo de reentrada: Exento

Situación en el registro de la UE:

En trámite de registro fitosanitario de bajo riesgo. Previsto para Enero 2015



AGRICULTURA



CONGRESOS Y JORNADAS



GANADERÍA



PESCA Y ACUICULTURA



JUNTA DE ANDALUCÍA
CONSEJERÍA DE AGRICULTURA, PESCA Y DESARROLLO RURAL