

Agricultura

1096 • JULIO-AGOSTO 2015



El nuevo mapa DE LA TIERRA CULTIVABLE

INFORME

Enfermedades en el cultivo del pistacho: Situación actual

DOSIER

CEREALES

Máxima autonomía
Fácil manejo
Mayor rendimiento
Menos consumo



AGROREALE

SI TU VIDA ESTÁ EN EL CAMPO TU SEGURO ESTÁ EN REALE

AGROREALE **EXPLORACIONES**
AGROREALE **VEHÍCULOS AGRÍCOLAS**
AGROREALE **RESPONSABILIDAD MEDIOAMBIENTAL**
AGROREALE **ACCIDENTES CONVENIOS**
AGROREALE **RESPONSABILIDAD CIVIL**
AGROREALE **AVERÍA MAQUINARIA**
SEGUROS **AGRARIOS COMBINADOS**
AGROREALE **AUTOS**
AGROREALE **HOGAR**
AGROREALE **CAZADOR**
AGROREALE **PESCADOR**
AGROREALE **AGRICULTOR**



902 400 900 / www.reale.es

 **REALE
SEGUROS**

REALE GROUP



SUMARIO

JULIO-AGOSTO 2025

06

EN PORTADA

EL NUEVO MAPA de la tierra cultivable

C. Carbonell

05 / EDITORIAL
Mano de obra agraria e inmigración. Soluciones fáciles desde 1609

10 / HOY POR HOY
PAC: La UE reconfigura sus prioridades presupuestarias

14 / M. Fernández

18 / NOTICIAS

EMPRESAS

20 / ESTUVIMOS EN
El vino español reivindica su valor y busca conectar con el consumidor joven adulto

Las compras *online* de alimentación repuntan, retomando hábitos de consumo de 2021

44 / EMPRESAS DE NUTRICIÓN Y SANIDAD VEGETAL

46 / EMPRESAS DE MAQUINARIA

DOSIER CEREALES



22

La batalla silenciosa: resistencia a enfermedades en cereales

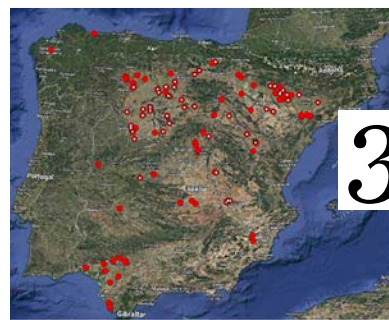
E. Prats, F. J. Canales, M. J. Cañuelo, N. Rispail, G. Montilla-Bascón



28

Estrategias de fertilización y control de malas hierbas para optimizar la producción y calidad de cereal

J.M. Arjona, F.J. Ciudad-Bautista, N. Aparicio

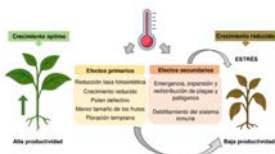


34

Menos emisiones, más grano: el camino hacia un cereal sostenible

Á. Maresma, J. Val, Á. Calvo, I. Carrasco

38 / SANIDAD VEGETAL



Avances en la prevención del estrés térmico en plantas y cómo combatirlo

R. Prieto, B. López, S. Parada, J. A. Abelenda, P. Fernández-Calvo

52 / INFORME



Enfermedades en el cultivo del pistacho: Situación actual

D. Ruano Rosa, P. Garcia-Estringana, S. Rodrigo-Gómez, J. Alegre Álvaro, N. Ramírez-Martín

ECONEX ATRAPAMOSCAS



**ECONEX
ATRAPAMOSCAS**

Código: UIPFETA076



**ECONEX
ATRAPAMOSCAS SÚPER 8 L**

Código: UIPFETA074



**ECONEX CEBO
ATRAPAMOSCAS 40 G ENV. 1 UD.**

Código: UIPFETA075



VISITA
NUESTRA WEB
CORPORATIVA



VISITA
NUESTRA TIENDA
ONLINE



VISITA LA WEB
Musca domestica

BIOCONTROL

Trampa ecológica tipo kit, para la captura de machos y hembras de moscas comunes (*Musca domestica*, *Muscina stabulans*, *Fannia canicularis*, *Sarcophaga carnaria*...).

www.muscadomestica.com

TRAMPA ECOLÓGICA TIPO KIT

Diseñada para colocar en espacios exteriores como jardines, terrazas, parques, zonas exteriores con animales domésticos, zonas abiertas de cría y estabulado de animales.



900 502 401 • www.e-econex.com • **PRODUCTOS FABRICADOS EN ESPAÑA**

Mano de obra agraria e inmigración. Soluciones fáciles desde 1609

Los recientes disturbios en la localidad murciana de Torre Pacheco traen a la actualidad, de forma abrupta, algo que está latente en nuestro día a día: la falta de integración de ciertos colectivos emigrantes en zonas eminentemente agrarias. Este hecho no es lamentablemente algo nuevo, sino que se produce de forma recurrente cada varios años, como ya ocurrió en la localidad almeriense de El Ejido en el año 2000.

Es cierto que los mayores aumentos de población inmigrante, por número, se produce en las ciudades más grandes como Madrid, Barcelona o Valencia, pero la clave está en el porcentaje. Mientras que la media de población inmigrante a nivel nacional alcanza el 12%, por ejemplo, casi una tercera parte de los habitantes de Torre Pacheco son extranjeros de unas 100 nacionalidades diferentes. Esto crea un ecosistema de barreras lingüísticas, económicas y culturales en el que no es necesario mucho combustible para prender una mecha.

Torre Pacheco es una localidad eminentemente agrícola. En ella, como en El Ejido, la riqueza de la zona procede del sector agrario y una gran mayoría de los contratos laborales del pueblo (más del 80%) están vinculados a él, pero ¿es el modelo de producción agrario intensivo predominante en la zona el causante de los disturbios, como algunos proponen, aprovechando para arrimar “el ascua a su sardina” y atacar a los invernaderos?



JESÚS LÓPEZ COLMENAREJO
Director / @jlopezcol

Basta con mirar lo que ocurre en las revueltas de barrios obreros de París para darse cuenta de que la clave puede estar en entornos con una fuerte segregación social y racial, con escasa integración, y no solo agrarios.

¿Tiene solución esta coyuntura? Difícil, lenta y costosa, algo que no encaja con los tiempos que nos toca vivir en los que buscamos soluciones fáciles a problemas complejos.

Vemos, por ejemplo, lo que está ocurriendo en Estados Unidos. En su lucha contra la inmigración ilegal, la administración Trump ha intensificado las deportaciones masivas de inmigrantes indocumentados, lo que ha generado un clima de miedo entre las comunidades migrantes. Y como efecto colateral, este hecho ha provocado que miles de trabajadores agrícolas no se presenten a trabajar por temor a ser detenidos o deportados. Y, atención, porque el sector agrícola estadounidense depende en gran medida de la mano de obra inmigrante (se estima que hasta el 70% de los trabajadores agrícolas en California son indocumentados). Porque, seamos sinceros, ¿quién está dispuesto a trabajar en la parte más

dura del sector? Quien no tiene una alternativa mejor.

Además, la mano de obra migrante no es una mano de obra fácilmente sustituible, ya que hay cultivos que no se pueden mecanizar del todo a corto plazo a un coste razonable. Y, por otra parte ¿queremos que en España se produzcan solo cultivos que puedan mecanizarse en superintensivo e importar el resto sin mirar quién va a hacer ese trabajo más allá de nuestras fronteras?

Volvamos a Trump. No ha hecho nada nuevo. España ya lo hizo en 1609, cuando Felipe III expulsó a los moriscos con objeto de reforzar la unidad religiosa y política del reino.

Este hecho tuvo graves consecuencias económicas y sociales, especialmente en las zonas donde eran esenciales para la agricultura y la vida local, ya que muchos eran agricultores expertos, especialmente en técnicas de regadío y cultivos intensivos.

Su expulsión dejó campos sin cultivar y provocó una caída en la productividad agrícola, sobre todo en Valencia (donde representaban hasta el 33% de la población), Aragón, Murcia y partes de Andalucía oriental.

Los moriscos dominaban el riego, el cultivo en terrazas y cultivos como el arroz, la caña de azúcar o los cítricos. Muchas de estas técnicas se perdieron o se degradaron tras su expulsión, provocando descensos de la producción y las rentas señoriales, despoblamiento rural y dificultades para reemplazar a los moriscos con nuevos colonos cristianos, ¿qué hemos aprendido en 400 años?



grupo editorial agrícola
hacer comunicación

c/ Caballero de Gracia,
nº 24, 3ª Izda.
28013 Madrid
Tel.: 91 521 16 33

www.editorialagricola.com
www.facebook.com/editagricola
twitter.com/edit_agricola

PRESIDENTE

Enrique Ruiz Paz

DIRECTOR EJECUTIVO

Jesús López Colmenarejo

SUBDIRECTORA

Ana María Díaz López

MARKETING Y ESTRATEGIA DIGITAL

Pedro Ruiz Mosquera

GESTIÓN DE CONTENIDOS

Marta Fernández Cobo
Beatriz Fernández Sanz
Manel González Iglesias
Ángela Fernández Gómez
redaccion@editorialagricola.com

LOGÍSTICA Y EVENTOS

Jose Gregorio Abad
jornadas@editorialagricola.com

IMAGEN Y DISEÑO

Daniel Fernández-Caro Chico
maquetacion@editorialagricola.com

ECONÓMICO Y ADMINISTRACIÓN

Laura Serrano Benavente
Gema Fernández Ruiz
administracion@editorialagricola.com

Agricultura

DIRECTOR

Jesús López Colmenarejo

GESTIÓN DE CLIENTES

Ana María Díaz López
Sandra Fernández Sepúlveda
Gema Morago Sánchez-Bermejo
Estefanía Reina Robles
Francisco Mateo Pérez
publicidad@editorialagricola.com

GESTIÓN DE CONTENIDOS

Beatriz Fernández Sanz
Ángela Fernández Gómez
Manel González Iglesias
Marta Fernández Cobo
redaccion@editorialagricola.com

COLABORADORES

Antonio Martínez,
Jorge Jaramillo,
José Ignacio Falces,
Susana Garrido, Blanca Cortés,
Caridad Calero,
Fernando López Alonso (Jurídico)

Signatura internacional normalizada:
ISSN: 0002-1334 (Papel)
ISSN: 2387-1946 (Digital)

Depósito Legal: M-183-1958

La Editorial Agrícola Española, S.A., no se identifica necesariamente con las opiniones recogidas en los artículos firmados. La reproducción total o parcial de los textos o imágenes, únicamente podrán hacerse con la autorización escrita del editor o del correspondiente autor, en cualquier caso, se deberá mencionar la procedencia: AGRICULTURA.



EL NUEVO MAPA DE LA TIERRA CULTIVABLE



CARMEN CARBONELL
Periodista agroalimentaria

La presión inversora sobre el suelo agrícola está reconfigurando el modelo de explotación del sector primario. El auge de los fondos de inversión va transformando el acceso a la tierra, conscientes de lo importantes que son las fincas rústicas. Entidades bancarias, consultoras, plataformas digitales y sindicatos analizan sus efectos sobre el modelo, la competitividad y el relevo generacional.

En la última década, los fondos de inversión han intensificado su presencia en el sector agrario español. Atraídos por la resiliencia del agro frente a crisis económicas, estos actores han irrumpido con fuerza en el modelo tradicional de tenencia y uso de la tierra.

El atractivo del agro

Lorena Ruiz Ponce, directora de Negocio Agroalimentario de Banco Santander, valora el interés creciente de los fondos de inversión por el sector agrario: "Es una oportunidad clave para revitalizar tierras en riesgo de abandono. Estos fondos no son competencia, sino aliados para profesionalizar el campo, crear sinergias con productores locales y generar mayor escala y eficiencia. Ejemplo de ello es la creación de Atgro, la plataforma conjunta de Santander y Atitlan, con un capital inicial de 250 millones de

euros y objetivo de superar los 500, que apuesta por un agro más escalable y sostenible".

Desde la banca se observa una clara evolución, donde la clave está en equilibrar el apoyo a grandes inversores con el acceso a crédito de jóvenes agricultores: "Ambos enfoques son complementarios", añade Ruiz Ponce, que considera que se pueden conseguir importantes inversiones estratégicas para modernizar el sector, a la vez que se consolidan medidas de apoyo enfocadas en los jóvenes (como los préstamos con condiciones ventajosas y programas públicos con aval, que permiten una entrada más accesible al mundo rural y ayudan a frenar la despoblación).

Tierra, rentabilidad y activos

Desde la perspectiva técnica, Héctor Rodríguez Marrero, Associate Director de CBRE Agribusiness, traza un diagnóstico preciso: "En las grandes

transacciones de producción agrícola vemos participación de los siguientes actores: fondos especializados en Agribusiness, normalmente basados en EE.UU., Canadá, UK o nacionales; *family offices*; fondos generalistas que buscan diversificar su cartera de inversión y que están empezando a asignar capital al sector o lo aumentan progresivamente; o productores y comercializadores, tanto ibéricos como extranjeros, que quieren completar su oferta con nuevas localizaciones, por ejemplo en el segmento de fruta fresca buscando complementar sus ventanas de producción a lo largo de todo el año".

CBRE, especializada en activos rurales, estima que el interés por las fincas rústicas está en general creciendo: "Las tierras más demandadas son las de regadío en perímetros con gran seguridad de abastecimiento de agua. Vemos que también hay más apetito inversor hacia las tierras de mayor escala, por encima de las 100 hectáreas. Por otra parte, la región y su climatología impactan directamente en el interés de los inversores, sobre todo si son tierras favorables a la producción de cultivos de alto valor. Es el caso de los permanentes, como el olivar, almendro, pistacho, aguacate, frutos rojos o cítricos, y anuales, como el melón o sandía", indica Rodríguez Marrero.

La clave del éxito, por tanto, es ir avanzando poco a poco en la compraventa de fincas: "Un mercado más especializado permitirá una mejor alineación de las expectativas de precio y otras condiciones entre comprador-arrendatario y vendedor-arrendador, lo que se reflejará en una mayor actividad", sentencia desde CBRE Agribusiness.

Compra-venta digital: visibilidad y comparación

En este nuevo ecosistema, las plataformas digitales también han ganado protagonismo. Juan Prados Edwards, CEO y fundador de Fincalista, señala que: "Hemos visto una entrada significativa de inversión internacional, con fondos y grandes patrimonios buscando activos productivos y refugio

de valor. Esta afluencia de capital ha exigido mayor transparencia y asesoramiento especializado, elevando el nivel de las transacciones de operaciones tradicionales a procesos más sofisticados”.

Según Prados Edwards, hoy los compradores son muy variados: desde agricultores que quieren crecer, hasta fondos que buscan activos estables o empresas agroalimentarias: “En diciembre de 2024, las compraventas de fincas rústicas aumentaron un 16,4% interanual, cerrando 2024 con un crecimiento acumulado del 4,3% en el total de fincas rústicas transmitidas, sumando 12.380 operaciones en ese mes. Las proyecciones para los próximos años son optimistas. Regiones como Andalucía, Castilla-La Mancha y Castilla y León continúan liderando en volumen de transacciones, subrayando el atractivo sostenido de sus tierras para la inversión”, señala.

No obstante, desde Fincalista tienen claro que aún el margen de mejora es muy amplio, y de hecho incide en que es fundamental mejorar la accesibili-

La tierra ha dejado de ser solo un factor de producción para convertirse también en un activo estratégico

dad y estandarización de la información: “No solo haría el mercado más justo para nuestros agricultores, la verdadera savia del campo, sino que también aportaría la seguridad jurídica y la transparencia que los inversores internacionales serios buscan, contribuyendo a un desarrollo rural más armónico y sostenible”, sentencia Juan Prados Edwards.

Los agricultores frente al mercado

La visión desde el campo es distinta. Miguel Padilla Campoy, presidente de COAG, no oculta su preocupación: “La irrupción de fondos de inversión ha elevado el precio de la tierra y los derechos de riego, favoreciendo modelos agrarios intensivos gestionados por grandes capitales. Esto supone una barrera considerable para los agricultores profesionales, especialmente las pequeñas y medianas explotaciones que no pueden competir por recursos financieros”.

De hecho, COAG denuncia que el creciente interés inversor está expulsando del mercado a los jóvenes agricultores. “El encarecimiento de la tierra dificulta la incorporación de jóvenes agricultores, exacerbando el problema del relevo generacional. El proceso especulativo reduce el número de explotaciones familiares, como se evidencia en Andalucía, donde el olivar ha perdido un 59% de sus explotaciones en las últimas dos décadas. Una parte considerable de los agricultores mayores de 65 años



El sector opina ¿CÓMO HA EVOLUCIONADO EL MERCADO DE COMPRAVENTA DE FINCAS EN ESPAÑA EN LOS ÚLTIMOS AÑOS?



LORENA RUIZ PONCE

Directora de Negocio Agroalimentario de Banco Santander

“El mercado de fincas rústicas ha mostrado una evolución positiva, con un notable aumento de operaciones en los últimos años. A pesar de pequeñas caídas puntuales, el interés por la tierra agraria crece gracias al relevo generacional, la profesionalización del sector y nuevas oportunidades de rentabilidad ligadas a cultivos de alto valor”.



HÉCTOR RODRÍGUEZ MARRERO

Director Agribusiness en CBRE España

“Constatamos la importancia del atractivo del mercado ibérico: el sur de Europa se está consolidando como una región estratégica para el desarrollo del sector Agribusiness. Se trata de una de las pocas zonas del mundo donde se puede invertir en cultivos específicos de frutas y verduras en un entorno atractivo de menor volatilidad, buenas rentabilidades y riesgos soportables”.



MIGUEL PADILLA

Secretario General de COAG (Coordinadora de Organizaciones de Agricultores y Ganaderos)

“En los últimos años, el mercado de fincas rústicas ha experimentado un crecimiento significativo. Desde 2019, la compraventa ha subido alrededor de un 20%, tendencia que se ha intensificado durante 2024 con un notable incremento de adquisiciones por parte de fondos de inversión especulativos. Actualmente, unos 900 fondos gestionan cerca de 100.000 millones de euros en tierras agrarias en la Península Ibérica”.



JUAN PRADOS EDWARDS

Fundador y CEO de Fincalista

“El mercado de compraventa de fincas rústicas en España ha experimentado una transformación profunda y dinámica en los últimos años, impulsado por una clara profesionalización e institucionalización. El foco se ha desplazado firmemente hacia la rentabilidad productiva, priorizando fincas con capacidad de generar ingresos significativos sobre las meramente recreativas”.

tiene dificultades para transmitir sus explotaciones, mientras la juventud no puede acceder a ellas, lo que acelera el desequilibrio demográfico y amenaza la sostenibilidad rural”.

Retos y oportunidades del suelo agrario

La entrada de fondos en el agro no tiene por qué ser negativa per se. Los expertos coinciden en que, bien encauzada, puede aportar profesionalización, inversión en tecnología, mejora de infraestructuras y consolidación de explotaciones.

“Mientras se canalizan grandes inversiones estratégicas para transformar el sector, también se refuerzan líneas de

apoyo específicas para jóvenes, como créditos preferentes y programas públicos con aval, que facilitan el acceso al campo y contribuyen a fijar población rural”, resume Lorena Ruiz Ponce, de Santander Agro.

Desde CBRE, Héctor Rodríguez Marrero es optimista de cara al futuro: “Hay apetito por el sector y esperamos una reactivación del mercado este año con el cierre de transacciones que se retrasaron o pausaron el año pasado”. Por su parte, Juan Prados Edwards defiende la importancia de invertir en la transformación digital: “La brecha digital sigue siendo una realidad en muchas zonas rurales, donde la conectividad puede ser limitada y la falta de

familiaridad con las herramientas digitales es un obstáculo”, desde Fincalista. Y desde COAG, Miguel Padilla lo tiene claro: “La *uberización* del campo es un riesgo estructural que pone en jaque el modelo de agricultura familiar, la sostenibilidad rural y el relevo generacional”. En definitiva, el campo se ha convertido en el centro de estrategias de inversión, producción y sostenibilidad, por parte de diferentes agentes. El sector primario, por tanto, atraviesa un proceso de transformación profundo. Que ese cambio beneficie a los agricultores y a inversores dependerá de las decisiones que se tomen sobre el suelo agrario. El futuro se cultiva también desde la política, la banca y la sociedad.

Tu esfuerzo en manos

expertas →

Cuenta con la ayuda de
nuestros **especialistas
agro**, que te ofrecerán las
soluciones que necesitas
para tu negocio.

Innovación | Sostenibilidad | Especialistas



Infórmate en
bancosantander.es
o en nuestras oficinas

Es el momento



PAC: LA UE RECONFIGURA SUS PRIORIDADES PRESUPUESTARIAS



MARTA FERNÁNDEZ
Periodista agroalimentaria

Aportar información de calidad es uno de los objetivos de Grupo Editorial Agrícola Henar Comunicación que, una vez más, ha organizado una tertulia Agrícola Café para profundizar en uno de los temas que más preocupan a los profesionales del sector agroalimentario: el futuro de la Política Agraria Común. En este caso, se ha centrado en qué puede suceder con ella a partir de 2027 según la propuesta del Marco Financiero Plurianual de la Comisión Europea, que fue presentada el 16 de julio.

ORGANIZA



Agricultura
Ganadería

COLABORAN



Para situarnos, el Marco Financiero Plurianual (MFP) es un plan de gasto a largo plazo que abarca un periodo de siete años. Su principal función es establecer un techo de gasto con el objetivo de garantizar una planificación presupuestaria estable y predecible durante ese periodo. El próximo MFP cubrirá el periodo 2028-2034. Su importancia la detalló Pedro Medina, ingeniero agrónomo y funcionario

de la Junta de Castilla y León, que describió el MFP como el "elemento clave" porque define las líneas de gasto, las principales partidas y elementos esenciales de la PAC, como los dos pilares o el porcentaje destinado a medidas ambientales.

No obstante, las perspectivas para la PAC, huelga de decir, no son buenas. Es más, se considera "impensable" que el presupuesto agrícola aumente, aunque sí se anhela una actualización por inflación, "algo que no ocurre des-

de el año 2000 y que ya implica una pérdida real de presupuesto", argumentó la ex europarlamentaria Clara Aguilera. A ello se suma que países como Alemania, Dinamarca y Holanda no están dispuestos a incrementar el presupuesto global del MFP.

Por otro lado, las prioridades de la UE han cambiado, "defensa y política migratoria competirán con la PAC por el espacio presupuestario. Si la Comisión avanza con la propuesta de un mecanismo más simple de 'sobres nacionales', la PAC tendrá que competir por la distribución de fondos", explicó el ingeniero agrónomo del Estado Francisco Martínez Arroyo.

De hecho, añadió Clara Aguilera, "el Consejo de la UE ha manifestado su disposición a incrementar el presupuesto global principalmente para la política de defensa, con el objetivo de alcanzar un 5% de aportación por país (frente al 2% actual)".

Ante esta tesitura, Martínez Arroyo destacó la importancia de tres cuestiones clave: la cantidad total de fondos, el reparto entre políticas y las prioridades de la política agraria.

De momento, contó la europarlamentaria Esther Herranz, "veinte ministros de agricultura europeos han defendido en el Consejo que la PAC se debe mantener en forma y en fondos, lo que implica mantener la estructura de dos pilares y con pagos directos suficientes".

Giro de guion

Una de las partes centrales del debate está en cómo se repartirá el presupuesto de la UE y, especialmente, si se hará a través de 'sobres por país', es decir, a través de asignaciones financieras específicas que cada Estado miembro recibiría para diversos programas y políticas, o si se mantendría como un fondo total para toda la Unión Europea.

Clara Aguilera se mostró tajante ante la perspectiva de los 'sobres' y advirtió que el fondo único "se carga" la política agrícola europea "y podría ser el principio del fin tanto para la PAC como para el mercado interior europeo". En esta línea, argumentó



que “la unificación de más de 500 fondos en un solo programa a nivel de país, bajo el pretexto de simplificación, podría ser una forma de evitar comparaciones presupuestarias ante la previsión de menores recursos para políticas tradicionales como la PAC”. También expresó un fuerte desacuerdo Esther Herranz, que afirmó que esta visión “choca completamente con la visión que tenemos y la necesidad de mantener una política agrícola común”.

¿Qué hacer entonces para proteger la PAC en el modelo de fondo único? Pedro Medina sugirió que el MFP debería establecer un porcentaje mínimo de gasto para la agricultura y ganadería dentro del presupuesto de cada país. Y señaló que “si el Ministerio de Hacienda es el interlocutor en la negociación del MFP (y no el de Agricultura), la capacidad de negociación de las administraciones agrarias será menor”.

Por su parte, Francisco Martínez Arroyo planteó como solución intermedia que la Comisión Europea proponga el reparto de fondos entre priorida-

La PAC se enfrenta a recortes, nuevas prioridades y el riesgo de fracturar el mercado único europeo

des a nivel europeo, asegurando una cantidad garantizada para la PAC, además de los sobres nacionales. Apuntó también que, si los fondos no vienen preasignados de Bruselas, “el Ministerio de Hacienda o Presidencia del Gobierno lideraría el establecimiento de prioridades, lo que diluiría las agrarias frente a otras que el gobierno de turno pueda considerar más importantes”.

Riesgos

Uno de los riesgos que se infieren de este posible cambio de rumbo, es, como apuntaba Clara Aguilera, que la UE vire hacia una mayor regionalización, y si cada país decide el porcentaje a asignar a la agricultura, podría “romper la unidad de mercado y la libre competencia en la UE”. Y más allá, si, como se espera, se impone una condicionalidad por país-liberación de fondos en función del cumplimiento de requisitos, similar a los *Next Generation*-, el riesgo no es la condicionalidad en sí, sino la competencia con otras políticas a nivel de Estado miembro si no hay una preasignación de fondos.

En este contexto, Francisco Martínez Arroyo anticipa una mayor subsidiariedad y alerta también sobre el riesgo de que la mayor subsidiariedad o la financiación extra por parte de los Estados miembros rompa la unidad de mercado y la libre competencia en la UE. Entretanto, Clara Aguilera y Pedro Medina consideran que la actual PAC, con sus planes estratégicos y la subsidiariedad reforzada,

Las frases de la jornada



FRANCISCO MARTÍNEZ ARROYO

Ingeniero agrónomo del Estado

“Las prioridades de la UE han cambiado. Si la Comisión avanza con la propuesta de un mecanismo de ‘sobres nacionales’, la PAC tendrá que competir por la distribución de fondos”.



CLARA AGUILERA

Ex diputada del PSOE en el Parlamento Europeo

“El fondo único se carga la política agrícola europea y podría ser el principio del fin tanto para la PAC como para el mercado interior europeo”.



PEDRO MEDINA

Ingeniero agrónomo. Funcionario de la Junta de Castilla y León

“Si el Ministerio de Hacienda es el interlocutor en la negociación del MFP (y no el de Agricultura), la capacidad de negociación de las administraciones agrarias será menor”.



ESTHER HERRANZ

Eurodiputada del PP en el Parlamento Europeo

“Veinte ministros de agricultura europeos han defendido en el Consejo que la PAC se debe mantener en forma y en fondos, lo que implica mantener la estructura de dos pilares y con pagos directos suficientes”.



JOSÉ RAMÓN GONZÁLEZ CASAGRAN

Business Manager de Fendt Spain & Portugal

“La competitividad es lo que hace que los agricultores avancen y mejoren en su día a día para afrontar los retos del futuro y seguir con su indispensable misión de suministrar alimentos a la humanidad”.

ya representa una subsidiariedad excesiva, desvinculando la política agrícola del ámbito verdaderamente europeo y común.

Debates clave

Pero es que, además del presupuesto, el debate también se mantiene sobre la estructura de PAC, y son varios los frentes abiertos. Por un lado, está el mantenimiento o no del modelo de los dos pilares. Martínez Arroyo considera que ha sido útil para la gestión de la PAC en España, mientras que Clara Aguilera defiende que, si el apoyo a la renta sigue siendo un eje principal, tiene lógica que se mantenga un pilar diferenciado para ello. Otro de los temas que suscita debate es el del apoyo a la renta del agricultor profesional. La Comisión Europea parece inclinarse por un modelo de apoyo a la renta que compense a los agricultores y ganaderos “más necesitados”, priorizando a los pequeños y

medianos agricultores. Esto contrasta con la idea de enfocar las ayudas estrictamente en los profesionales o en la producción a gran escala, y se busca un equilibrio para preservar la agricultura familiar, como defiende Francisco Martínez Arroyo. Entre tanto, Pedro Medina argumenta que la PAC “es una política económica, no una política social”, a la vez que argumenta que la mejor política social que la PAC puede ofrecer es “garantizar los alimentos”, y que estos alimentos “normalmente no los garantizan las pequeñas explotaciones, aunque contribuyan al territorio, los garantizan por lo general los procesos más profesionales”.

Para conseguirlo es indispensable una mayor capacitación que, sí o sí, pasa por la tecnificación del sector, como apunta José Ramón González Casagran, Business Manager de Fendt Spain & Portugal. “La PAC siempre ha estado para ayudar a los

agricultores. A veces más, a veces menos, pero en su origen siempre ha estado el avanzar hacia una agricultura más avanzada y sostenible. Fendt lleva en su ADN proporcionar a los agricultores la maquinaria más avanzada tecnológicamente y con el compromiso de la calidad. Como la PAC, es una herramienta para los agricultores, y les ayuda a ser más competitivos. La competitividad es lo que hace que los agricultores avancen y mejoren en su día a día para afrontar los retos del futuro y seguir con su indispensable misión de suministrar alimentos a la humanidad”.

Como conclusión, podemos decir que se anticipa una negociación larga y compleja en la que es crucial que España y el sector agrario definan claramente qué modelo de agricultura se quiere defender y cómo se van a utilizar los fondos, para poder argumentar eficazmente en las negociaciones.

20
25

EL MINISTERIO DE
AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN
SUBVENCIONA EL
SEGURO AGRARIO

46°

PLAN DE
SEGUROS
AGRARIOS

ENESA
Entidad Estatal de Seguros Agrarios O.A.

INICIO DE CONTRATACIÓN DE LOS SEGUROS AGRARIOS POR PRODUCCIÓN ASEGURABLE

SEGUROS AGRÍCOLAS Y FORESTALES

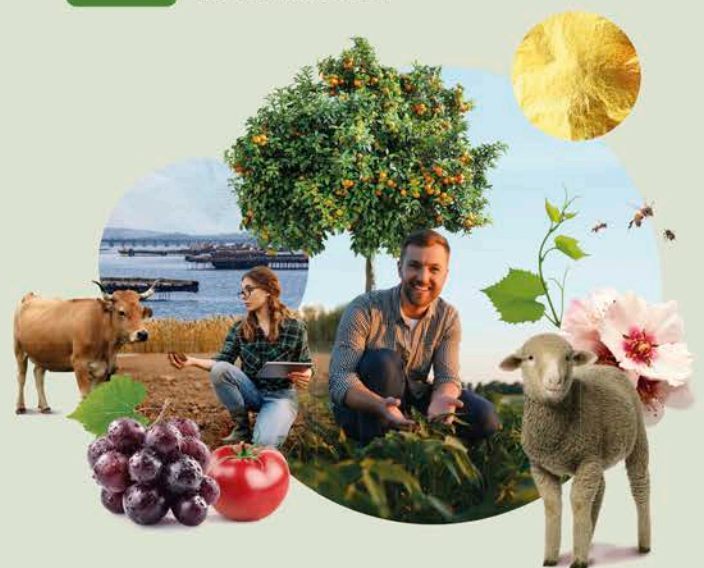
1 ENERO	Cereza Organizaciones de productores y cooperativas
15 ENERO	Caqui Hortalizas al aire libre, ciclo primavera-verano Hortalizas en ciclos sucesivos Forestales
1 FEBRERO	Cultivos industriales no textiles Cultivos industriales textiles Planta viva, flor cortada, viveros y semillas Planta viva, flor cortada, viveros y semillas en la CA de Canarias Tropicales y subtropicales
15 FEBRERO	Uva de mesa
1 MARZO	Multicultivo de hortalizas Cítricos
1 ABRIL	Hortalizas en la CA de Canarias
1 JUNIO	Hortalizas bajo cubierta Fresón y otros frutos rojos Plátano Hortalizas al aire libre, ciclo otoño-invierno
1 JULIO	Tomate en la CA de Canarias
1 SEPTIEMBRE	Frutos secos Cultivos herbáceos extensivos Olivar Níspero y otros frutales
15 OCTUBRE	Ajo
1 NOVIEMBRE	Uva de vinificación Uva de vinificación en la CA de Canarias
15 NOVIEMBRE	Cultivos forrajeros Cultivos agroenergéticos
1 DICIEMBRE	Frutales

SEGUROS GANADEROS

1 JUNIO	Ganado vacuno de reproducción y producción Ganado vacuno de cebo Ganado vacuno de lidia Ganado ovino y caprino Ganado equino Ganado aviar de carne Ganado aviar de puesta Ganado porcino Retirada y destrucción Tarifa general ganadera
1 JULIO	Compensación por pérdida de pastos
1 OCTUBRE	Apicultura

SEGUROS ACUÍCOLAS

1 FEBRERO	Acuicultura marina para el mejillón
1 JUNIO	Acuicultura continental Acuicultura marina



¿Aún no estás seguro?
Asegúrate ya



Plan Anual de
Seguros Agrarios

@Seguro_Agrario
www.enesa.es
seguro.agrario@mapa.es



Más presupuesto europeo, pero menos para el sector primario

La Comisión Europea ha presentado su propuesta para el nuevo Marco Financiero Plurianual. Un borrador de presupuestos para el periodo 2028-2034, que se elevan hasta los 2 billones de euros, con un significativo aumento en defensa y un recorte de más del 20% en las partidas destinadas a la Política Agraria Común (PAC).

La Comisión Europea califica el Marco Financiero Plurianual posterior a 2027 de “ambicioso y dinámico” y resalta, como algunas de sus principales características, la flexibilidad, para poder reaccionar con rapidez ante potenciales crisis; programas financieros más sencillos; o un paquete de nuevos recursos propios. “Nuestro nuevo presupuesto a largo plazo contribuirá a proteger a los ciudadanos europeos, fortalecerá el modelo social y hará prosperar nuestra industria”, afirmó la presidenta de la Comisión Europea, Ursula Von der Leyen.

La futura PAC

A grandes rasgos, la propuesta sectorial para el sector agrario contempla, según el documento informativo de la Comisión Europea, una PAC con un sistema de ejecución “más simple y flexible”, fusionando los dos fondos de los dos pilares actuales. Tendrá una “distribución más equitativa de los fondos” y facilitará sinergias con otros programas de financiación para un mayor impacto en la agricultura y las zonas rurales.

La Comisión asegura que “el apoyo a la renta de los agricultores estará protegido”. No obstante, el presupuesto para ayudas a la renta se sitúa en 300.000 millones de euros, más de un 20% menos que los 386.602 millones en los que se cifran los compromisos de la PAC en el período 2021-2027.

Adiós al segundo pilar

Un punto que ha levantado ampollas, es que el resto de instrumentos de la PAC, como el apoyo a los proyectos rurales, se canalizará mediante los llamados Planes de Asociación Nacionales y Regionales, que agruparán las principales herramientas de financiación



Fuente: Copa-Cogeca

de la UE bajo un mismo marco, con 865.000 millones de euros de presupuesto. En estos planes se fusionarán la Política Agraria Común, la política de cohesión, así como las políticas social, pesquera y marítima, migración, gestión de fronteras y seguridad interior. Otra de las novedades es que el pago garantizado por superficie se centrará en los agricultores activos y se limitará a un máximo de 100.000 euros el apoyo a las explotaciones más grandes. Además, se crea un nuevo Fondo de

Competitividad, que destinará una parte a la investigación y la innovación en el sector agrícola.

“Los agricultores necesitan previsibilidad, y con esta PAC la tendrán”, afirmó el comisario de Agricultura y alimentación, Christophe Hansen.

La propuesta legislativa se presentará ahora al Parlamento Europeo y al Consejo para su adopción. Queda todavía un largo camino por recorrer y todo indica que va a encontrar una férrea oposición.

RECHAZO FRONTAL DEL AGRO A LA PAC 2028-2034

Con la propuesta de la Comisión Europea para la política agraria, se cumple el temido escenario de integración de la PAC en un fondo único, con otras áreas de financiación, y la dilución del segundo pilar, relativo al desarrollo rural, en las políticas de cohesión.

Contra ello preveía la Comisión de Agricultura del Parlamento Europeo, que ha abogado por una PAC fuerte, con un presupuesto mayor e independiente. El sector agrario, por su parte, ha alzado la voz al unísono. En previsión de lo que ya era un secreto a voces, agricultores y ganaderos de toda Europa se manifestaron en Bruselas coincidiendo con la presentación del nuevo presupuesto. Una vez conocida la propuesta, se han sucedido las reacciones de rechazo frontal a lo que consideran, de facto, un desmantelamiento de la PAC. El campo europeo anuncia resistencia, con movilizaciones para reclamar una PAC fuerte, que garantice el futuro de la agricultura europea y, con ello, la soberanía alimentaria y el equilibrio territorial y social.

El comercio exterior agroalimentario, en máximos históricos

El agroalimentario y pesquero es el sector español con mayor saldo positivo de comercio exterior. En 2024, alcanzó una cifra récord de 19.232 millones de euros de superávit comercial, un 21,2% más que el año anterior, según el Informe Anual de Comercio Exterior 2024 del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

Esto es así, porque el año pasado las exportaciones del sector aumentaron un 5,8% respecto a 2023, alcanzando un máximo histórico de 75.090 millones de euros, mientras que las importaciones crecieron un 1,4%, hasta situarse en 55.859 millones de euros. Estos datos contrastan con la evolución general de la economía española, que registró un crecimiento del 0,1% en las exportaciones y del 0,2% en las importaciones.

El sector agroalimentario y pesquero aportó en 2024 el 19,5% del total de las exportaciones españolas, frente al 13,2% que representaron las importaciones, según el citado informe.

En cuanto a los principales subsectores

exportadores en ese periodo, destacan las frutas, con 10.859 millones de euros, seguidas por las carnes, con 10.308 millones de euros y las hortalizas, con 9.193 millones de euros.

Además, destacan los aceites y grasas, con un crecimiento del 26,1% respecto a 2023 y un valor exportado de 8.689 millones de euros, así como

los cereales, que incrementaron sus exportaciones un 12,2%, hasta 495 millones de euros.

El 66,3% de las exportaciones agroalimentarias y pesqueras se dirigieron a la Unión Europea, con un incremento del 4,1 % respecto al año anterior, lo que confirma la relevancia del mercado comunitario para el sector.



ACTUALIDAD JURÍDICA

ACUERDOS DE PASO EN EL CAMPO: LA PALABRA NO ES SUFICIENTE



FERNANDO LÓPEZ ALONSO
Abogado / www.lopezalonso.es /
X @flopezalonso

En el campo, un apretón de manos y la palabra dada han servido tradicionalmente para sellar un trato. Acuerdos como permitir que el ganado del vecino pade en tus tierras o dejarle pasar por un camino de tu propiedad son comunes. Pero, ¿qué ocurre cuando la finca cambia de dueño? ¿Sigue siendo válido ese acuerdo verbal? Una reciente sentencia del Tribunal Supremo de fecha 23/06/2025 nos da una respuesta clara y que conviene conocer para evitar problemas. El caso trataba de dos inmuebles con-

tiguos. El dueño de una de ellas había permitido al vecino acceder a la parte superior de su inmueble a través de su propia finca. Este permiso, que se remontaba a los abuelos de los implicados, funcionó sin problemas durante más de cincuenta años. Sin embargo, cuando la finca permitía el paso se vendió, los nuevos propietarios decidieron negar el acceso al vecino, dando lugar a un conflicto que llegó hasta el Tribunal Supremo. En un primer momento, los tribunales dieron la razón al vecino que reclamaba el paso, al entender que existía un acuerdo verbal claro y mantenido en el tiempo que iba más allá de un simple favor. No obstante, el Tribunal Supremo vio las cosas de otra manera. La clave para el tribunal fue determinar si por ese derecho de paso se había pagado algo o si, por el contrario, fue un gesto de buena voluntad, es decir, gratuito.

Al no poderse demostrar que se hubiera pagado contraprestación alguna, el Tribunal Supremo lo consideró una donación. Y aquí está el punto funda-

mental: la ley exige que la donación de un derecho sobre un inmueble, como es una servidumbre de paso, se haga obligatoriamente en escritura pública para ser válida.

El propio tribunal lo explica así en su sentencia: “no probado en el pleito que el favorecido con la servidumbre hubiese satisfecho ninguna contraprestación ni que el dueño autorizante hubiese recibido remuneración alguna al consentir el gravamen de su propiedad, el negocio debía considerarse realizado a título de liberalidad. En tal caso, el acuerdo de voluntades tenía que haber constado en escritura pública, por aplicación del art. 633” (del Código Civil)”.

La lección para el sector agrario es evidente. Los acuerdos verbales, por mucha buena fe que exista, son frágiles. Para garantizar que un derecho de paso perdure en el tiempo y ante futuros compradores, es imprescindible formalizarlo por escrito y ante notario. Así, lo que hoy es un gesto de buena vecindad, mañana no se convertirá en una fuente de conflictos.

La Eurocámara avanza en la protección contra prácticas comerciales desleales transfronterizas

La Comisión de Agricultura y Desarrollo Rural del Parlamento Europeo ha votado a favor de la adopción de las normas de la UE para la cooperación transfronteriza contra las prácticas comerciales desleales en la cadena de suministro agroalimentario, proponiendo así una mayor protección de los agricultores.



La ley tiene como objetivo potenciar la colaboración de las autoridades nacionales responsables de la aplicación de la prohibición de las prácticas desleales, mejorando y haciendo obligatorio el intercambio de información, las investigaciones y la aplicación de sanciones.

Para reforzar la protección de los agricultores, los eurodiputados quieren que los Estados miembros intervengan de oficio, poniendo fin a las citadas prácticas comerciales desleales transfronterizas de supermercados y empresas de procesamiento de alimentos, por iniciativa propia, sin necesidad de que medie ninguna queja formal por parte de un productor. Este sistema replicaría el régimen de protección de las indicaciones geográficas en el mercado único.

Una de las propuestas es un sistema

de alertas rápidas, con una red de información permanente, de modo que todos los miembros sean notificados de forma automática e inmediata sobre sospechas de prácticas desleales en otros países.

Asimismo, los eurodiputados quieren ampliar las normas para proteger a los productores contra las prácticas comerciales desleales de los compradores de terceros países. Para poder comprar productos agroalimentarios en la UE, los operadores con sede en países extracomunitarios tendrán que designar a una 'persona responsable de la UE', que asumirá las sanciones si se infringen las normas por parte del vendedor.

Los eurodiputados iniciarán ahora conversaciones con los países de la UE sobre la forma final de legislación, de cara a completar el proceso antes de finales de año.

NOMBRES



Ignacio Antequera

Es el nuevo director de la Federación Española de Asociaciones de Productores Exportadores de Frutas, Hortalizas, Flores y Plantas vivas, FEPEX. Este ingeniero agrónomo sustituye en el cargo a Jose María Pozanco, que ha sido director de FEPEX desde 1992 y continuará unido a la Federación en calidad de consejero.



Joaquín Rubio

Ingeniero agrónomo, agricultor profesional y productor de limón, Joaquín Rubio Gomariz ha sido nombrado presidente de Ailimpo, la Interprofesional de Limón y Pomelo, para los próximos cuatro años. Relevará en el cargo a José Hernández Hernández, que continuará como vicepresidente.



Raquel Pérez

La bodeguera de Ontañón Familia y presidenta de Grupo Rioja asume la presidencia del Consejo Regulador y la Interprofesional del Vino de Rioja (OIPVR). Ingeniera agrónoma, licenciada en Enología y con una dilatada trayectoria en el sector, Raquel Pérez Cuevas sucede a Fernando Ezquerro, ahora vicepresidente primero de la OIPVR.



CASTILLA Y LEÓN



TIERRA DE SABOR

EL ARTE DE DEGUSTAR LA VIDA

En Castilla y León todo nace sabiendo...

Sabe a reconocer la excelencia de las cosas buenas. Al arte de hacer feliz al paladar y dejar el corazón contento. Sabe a degustar estrellas, y conservar nuestra historia para disfrutar del presente.



Junta de
Castilla y León

La completa gama de válvulas de mariposa de Saint-Gobain PAM

Saint-Gobain PAM, líder en soluciones completas de canalización, ofrece a sus clientes una gama completa de válvulas de mariposa, diseñadas para ofrecer un aislamiento eficiente (todo o nada) en sistemas de conducción de agua. Estas válvulas funcionan mediante un giro de cuarto de vuelta (90°) del disco o mariposa en el interior del cuerpo, garantizando un cierre rápido y seguro. Su uso debe ser cuidadosamente analizado para evitar problemas de cavitación.

Dentro de la categoría de válvulas de mariposa, Saint-Gobain PAM ofrece, por un lado, válvulas de mariposa de doble excentricidad (Eurostop). La válvula Eurostop, con diseño de doble excentricidad, destaca por su eficiencia operativa. El desplazamiento del centro de giro de la mariposa está diseñado para reducir los pares de maniobra y prolongar la vida útil de la junta de es-



tanqueidad, lo que se traduce en menor mantenimiento y mayor durabilidad.

Esta gama, reconocida por su robustez (Serie 14) y alta calidad, está disponible en diámetros que van desde

DN150 a DN 2000 y presiones de PN 10/16/25/40, lo que la hace ideal para aplicaciones en los mercados de abastecimiento y riego.

Por otro lado, ofrece también válvulas de mariposa de eje concéntrico. Con un diseño versátil y funcional, esta gama ofrece soluciones adaptadas a múltiples necesidades. Disponible en las series 20, 13 y 14, presenta

diversos tipos de conexión, como wafer, lug y doble brida, facilitando su integración en la canalización.

Con esta oferta, Saint-Gobain PAM reafirma su “compromiso con la calidad, la innovación y la fiabilidad, poniendo a disposición de sus clientes todos los productos necesarios para contribuir a la gestión eficiente del agua”.

i www.pamline.es

Revelan avances clave en bioestimulación sostenible para el almendro

La Sala Mudéjar del Rectorado de la Universidad de Córdoba acogió recientemente la jornada final del grupo operativo REBIO, celebrada bajo el título ‘Bioestimulación sostenible: resultados, aplicaciones y futuro’. El evento, que reunió a medio centenar de asistentes entre agricultores, técnicos, representantes de casas comerciales de bioestimulantes e investigadores, sirvió como punto final al trabajo desarrollado por este innovador grupo operativo durante los últimos años.

El acto fue inaugurado por María del Carmen Campillo, directora de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica y de Montes (ETSIAM) de la Universidad de Córdoba, que puso en valor la colaboración entre las entidades que integran el grupo operativo —BALAM Agriculture, Cortijo La Reina, SAT Córdoba y la Universidad de Córdoba—, señalando que este enfoque integral, desde el suelo hasta el productor, permite una transferencia de conocimiento real y eficaz.

Entre los resultados más destacados figuran la alta densidad microbiana del suelo, que se traduce en beneficios como mayor fertilidad, retención de agua, resistencia a enfermedades y mayor capacidad de secuestro de carbono. En lo que respecta al fruto, se registró un incremento en el calibre y en la presencia de compuestos bioactivos como taninos y flavonoides, que podrían aumentar la resistencia a plagas y enfermedades y, por tanto, el valor comercial del producto.



Representantes de GO REBIO durante la jornada de presentación de resultados

La ponencia incluyó también una contextualización del papel de los bioestimulantes en el cultivo del almendro, de especial importancia para España, y el marco regulador actual. Todo ello se basó en una

comparación rigurosa con una línea base inicial, establecida al inicio del proyecto para medir los efectos reales de la bioestimulación.

La jornada concluyó con las palabras de Juan Carlos Cañasveras, de director de Desarrollo de Negocio e I+D de BALAM Agriculture, quien agradeció el compromiso de todos los participantes durante los años de trabajo del grupo operativo REBIO y esbozó los posibles pasos futuros del consorcio.

i www.balam.es

Olicomp3d: convirtiendo residuos del olivar en botellas de AOVE

El grupo operativo Olicomp3d ha conseguido aprovechar y revalorizar los residuos agroalimentarios del sector del olivar, concretamente la madera de la poda de olivo y el hueso de aceituna, para elaborar un material con base polimérica para el *packaging* de una botella de AOVE. La técnica para producir el envase resultante ha sido la fabricación aditiva de gran formato, es decir, la impresión 3D.

Estos han sido los principales resultados presentados recientemente por el equipo de Olicomp3d, formado por Andaltec (Centro Tecnológico del Plástico), la Universidad de Jaén, la Universidad de Cádiz, Matersia SL y la Denominación de Origen Sierra Mágina. Este proyecto fue beneficiario de las ayudas a las actividades de I+D+i de grupos operativos convocadas por la Consejería de Agricultura, Pesca, Agua y Desarrollo Rural de la Junta de Andalucía.

El gerente de Andaltec, Daniel Aguilera, destacó que se ha tratado de un proyecto y un consorcio muy interesante en cuanto a que aprovecha residuos del olivar para fabricar envases sostenibles del propio sector.

Jesús Sutil, gerente de la DO Sierra Mágina, entidad para cuya botella promocional se ha elaborado el envase, puso en valor que más allá del diseño, el *packaging* es una apuesta por la economía circular y la sostenibilidad y lleva intrínsecos los propios



valores de la tierra. Estos estuches han sido mostrados en ferias nacionales como Salón Gourmet (Madrid), Salimat (Galicia) así como en la feria Expoliva de Jaén el pasado mes de mayo.

Olicomp3d es clave para el sector del olivar, representado en este grupo operativo

por la Denominación de Origen Sierra Mágina, ya que supone la reducción del impacto ambiental del sector del olivar; la revalorización de un residuo abundante en Andalucía; la generación de un nuevo modelo totalmente alineado con los principios de la economía circular; y el incremento de la competitividad de la economía andaluza a través de la obtención de materiales innovadores con recursos propios.

📍 www.sierramagina.org

Alianza por la gestión sostenible de envases agropecuarios

Sigfito y la Federación Española de la Recuperación y el Reciclaje (FER) han firmado un acuerdo de colaboración que contempla el desarrollo de acciones conjuntas para la identificación e implementación de las mejores soluciones de tratamiento, con especial atención a los envases de mayor complejidad en la valorización.

Entre las medidas más destacadas del acuerdo, resalta el compromiso de trabajar conjuntamente para la simplificación administrativa y estandarización de certificados, en la relación con los gestores de residuos y recondicionadores de envases reutilizables, con el fin de garantizar la trazabilidad desde la recogida hasta el reciclaje o valorización final. Asimismo, ambas entidades colaborarán en el desarrollo de información sobre la reciclabilidad de los envases al final de su vida útil, con el



Susana Fernández (Sigfito), derecha, y Alicia García-Franco (FER), izquierda, durante la firma del acuerdo.

objetivo de que Sigfito pueda establecer los criterios necesarios para la aplicación de la ecomodulación.

Susana Fernández, directora de Desarrollo de Sigfito, ha subrayado que esta colabo-

ración con FER “refuerza nuestro compromiso con el medio ambiente y garantiza que los residuos agrícolas se gestionen de manera responsable, con transparencia y eficacia”.

Por su parte, Alicia García-Franco Zúñiga, directora general de FER, ha destacado que este acuerdo para una correcta gestión de los envases agropecuarios “es clave para impulsar la recuperación, la reutilización y el reciclaje de estos materiales y, de este modo, dotarles de la circularidad que tiene

como objetivo la legislación vigente”.

Este acuerdo también refuerza el compromiso de ambas organizaciones con el Real Decreto de envases y residuos de envases y el nuevo Reglamento Europeo, sentando las bases para un modelo de colaboración que prioriza el respeto a las estructuras de gestión existentes y fomenta la participación de los agentes implicados en el cumplimiento de la responsabilidad ampliada del productor (RAP).

📍 www.sigfito.es

Las compras *online* de alimentación repuntan, retomando hábitos de consumo de 2021

El canal *online* de compra de alimentación y productos de higiene se recupera en 2025 tras dos años en descenso, con más compradores mixtos y puramente digitales y una reducción de los *offliners*.

El comportamiento del consumidor recupera, así, hábitos cercanos a los años 2021 y 2022, según las principales conclusiones del IX Observatorio de Comercio Electrónico en Alimentación de Asedas.

La asociación representativa de los supermercados y mayoristas de alimentación presentó en Valladolid estos resultados, junto con los autores del informe, María Puelles, doctora en Ciencias Económicas y Empresariales por la Universidad Complutense de Madrid, y Gonzalo Moreno, profesor asociado de la Universidad Autónoma de Madrid.



El Observatorio indica que los compradores que usan el canal físico y *online* (mixtos) crecen 7,1 puntos porcentuales; los que solo utilizan el canal digital (*onliners*) lo hacen en 1,2 puntos -alcanzando el 6% del total-; y los que solo acuden a la tienda física (*offliners*) decaen 8,3 puntos porcentuales. Los datos indican un cambio de ten-

dencia, que apunta a que el consumidor abandona el comportamiento de ahorro -muy marcado en 2024 con la vuelta al canal físico- y concluyen que la crisis inflacionista de los años pasados supuso cambios de comportamiento puntuales, no estructurales. El salto de canal a canal (omnicalidad) se consolida y la recuperación del perfil de consumidor mixto apunta a que éste será el más dinámico en los próximos años.

Los productos no perecederos y estandarizados son los más consolidados en el canal *online*; mientras que se mantienen las barreras sensoriales -necesidad de ver y tocar- en los frescos.

El vino español reivindica su valor y busca conectar con el consumidor joven adulto

La Organización Interprofesional del Vino de España (OIVE) ha presentado su nueva campaña 'DI VINO', cuyo objetivo es conectar con el consumidor joven adulto y reivindicar el papel del vino en la cultura y la dieta mediterránea.

En el evento, celebrado en Madrid, se dieron cita representantes del sector vitivinícola, diputados y senadores de diferentes partidos políticos, además de medios de comunicación.

La directora general de OIVE, Susana García, subrayó la importancia de trabajar unidos en el actual contexto de incertidumbre, "porque si hay algo que nos ha demostrado esta última década es que, cuando trabajamos juntos, cuando el sector se une, se organiza y comparte una hoja de ruta común, somos más fuertes. Y eso es precisamente la Interprofesional del Vino de España, una herramienta de



unidad y de creación de valor para todos los eslabones de la cadena".

En esta misma línea, se expresó el presidente del Comité de Marketing de OIVE, Juan Vázquez, quien puso de manifiesto el trabajo de la Interprofesional en la promoción del consumo

moderado, responsable y consciente del vino.

Durante la presentación, Coro Ramos, directora de Marketing de la Interprofesional, explicó las líneas generales de la campaña, pensada para cambiar la narrativa que tradicionalmente ha rodeado al vino. "Buscamos: asociar el vino a esos momentos cotidianos que, con una copa de vino, se convierten en experiencias memorables".

'DI VINO' se difunde a través de diferentes plataformas, radio convencional, audio *online*, redes sociales, medios sectoriales, etc., para obtener un mayor alcance entre el público joven adulto.

KARAT 12

LA ELECCIÓN IDEAL PARA UNA MÁXIMA VERSATILIDAD



El cultivador intensivo Karat es el más completo entre los cultivadores. Sus partes intercambiables lo convierten en la opción perfecta para el laboreo de rastrojos de poca y mediana profundidad y el desmenuzamiento del suelo superficial para la incorporación de la materia orgánica:

- Distancia entre líneas de 23 cm para una óptima descompactación y una mezcla intensiva
- Amplificador hidráulico de tracción para reducir el consumo de combustible
- Profundidades de trabajo de 5 a 30 cm
- Variedad de diferentes cuchillas, incluyendo cuchillas con recubrimiento de carburo para un alto rendimiento de superficie

lemken.com

 **LEMKEN**
The Agrovision Company

La batalla silenciosa: RESISTENCIA A ENFERMEDADES EN CEREALES

Los cereales son pilares de la seguridad alimentaria global, pero su productividad está amenazada por enfermedades cada vez más agresivas. Frente a este desafío, la mejora por resistencia basada en diversidad, tecnología y conocimiento biológico ofrece soluciones sostenibles para desarrollar cultivos más resistentes, esenciales en el contexto de cambio climático y la creciente demanda alimentaria.

ELENA PRATS, FRANCISCO J. CANALES, MARÍA JESÚS CAÑUELO, NICOLAS RISPAIL,
GRACIA MONTILLA-BASCÓN
CSIC, Instituto de Agricultura Sostenible, Córdoba

Los cereales juegan un papel fundamental en la seguridad alimentaria a nivel global, tanto por su alto contenido calórico que los ha establecido como base de la dieta humana, ya que aproximadamente el 44% de las calorías que consumimos provienen directamente de ellos, como por su facilidad de almacenamiento. Además, su uso como alimento para el ganado amplía, incluso a más alto nivel, su importancia en la cadena alimentaria. La producción mundial de cereales en 2024 ascendió a 2.848 millones de toneladas, según la FAO (FAO, 2025). Aunque esta cifra representa un leve descenso respecto al año anterior, sigue siendo una de las más altas registradas. En España producimos alrededor de 21 millones de toneladas de grano al año, principalmente cebada, trigo, maíz y avena, pero necesitamos importar cerca de 11 millones de toneladas adicionales para satisfacer la demanda interna. Esto nos convierte en un país deficitario en cereales, una condición preocupante debido a su centralidad en la dieta mediterránea y en la produc-

ción ganadera. Dado que la expansión de la superficie agrícola es limitada, tanto a nivel nacional como global, el principal reto está en aumentar la productividad. Uno de los mayores desafíos para la productividad de los cereales son las enfermedades, que, junto con los estreses abióticos, no solo causan importantes reducciones en el rendimiento, sino también inestabilidad a lo largo de las campañas agrícolas.

Las principales enfermedades de los cereales son de origen fúngico, bacteriano o vírico, siendo las fúngicas las más comunes y económicamente más importantes. Entre las más relevantes se encuentran las royas, como la roya parda del trigo causada por *Puccinia triticina* y la roya amarilla provocada por *Puccinia striiformis*, la roya de la cebada, *Puccinia hordei*, y la roya de la corona de la avena causada por *Puccinia coronata* f.sp. *avenae*, todas ellas capaces de reducir significativamente el rendimiento, especialmente en condiciones húmedas y templadas durante el ciclo del cultivo (Chaves *et al.*, 2008). El oídio, causado por *Blu-*

meria graminis, afecta al trigo (f.sp. *tritici*), a la cebada (f.sp. *hordei*) y a la avena (f.sp. *avenae*), pudiendo provocar pérdidas de hasta un 30%, especialmente en regiones más frescas y húmedas donde la septoriosis, producida por *Septoria tritici* también puede causar pérdidas superiores al 20% si no se controla adecuadamente. En zonas específicas, el virus del enanismo amarillo de la cebada (BYDV) también puede provocar pérdidas en trigo, cebada y avena. Sin embargo, de todas ellas la enfermedad producida por la roya, de carácter policíclico y elevada capacidad de dispersión, es la que constituye uno de los mayores desafíos, ya que en condiciones muy favorables las pérdidas pueden llegar hasta el 100%.

La mejora por resistencia frente a la amenaza de las enfermedades

En este contexto, el desarrollo de cultivos resistentes se presenta como una de las estrategias más eficaces, económica y ambientalmente sostenible para reducir la dependencia de fungicidas y

mitigar el impacto de estas patologías en el rendimiento y la sostenibilidad de los sistemas agrícolas (Simons, 1985; Herrmann y Roderick, 1996). El éxito de la mejora genética depende de tres pilares fundamentales: la disponibilidad de diversidad genética, el uso de herramientas de selección adecuadas y un conocimiento profundo de los mecanismos biológicos implicados en la resistencia, que permitan una mejora más directa y dirigida.

La diversidad genética constituye el cimiento sobre el cual se construyen los programas de mejora. Esta diversidad no solo permite identificar alelos favorables para la resistencia, sino que también proporciona resiliencia frente a nuevas amenazas emergentes. Sin embargo, la diversidad genética se ha visto mermada durante el siglo XX debido a la sustitución de variedades locales por cultivares modernos, lo que ha limitado el acceso a alelos favorables para la resistencia. Las variedades locales o "landraces", al haber co-evolucionado con condiciones agroclimáticas específicas y con poblaciones locales de patógenos, albergan una riqueza genética que frecuentemente ha sido subestimada. Estas variedades pueden contener genes de resistencia que no se encuentran en los cultivares modernos, y que podrían conferir una resistencia más amplia y/o duradera por lo que representan una fuente valiosa de resistencia a enfermedades y tolerancia a estreses abióticos. Su incorporación en programas de mejora, especialmente en regiones con sistemas de cultivo de bajos insumos, permite ampliar el espectro de respuestas defensivas disponibles y recuperar alelos perdidos durante la domesticación. Los bancos de germoplasma y las colecciones de recursos fitogenéticos desempeñan un papel crucial en la conservación y caracterización de esta diversidad (Newton *et al.*, 2010; Sánchez-Martín *et al.*, 2014).

La evolución de las herramientas de selección de plantas resistentes ha transformado radicalmente la mejora genética. A los métodos tradicionales basados en el fenotipado visual se han sumado tecnologías de alto rendimien-



FIGURA 1
Diagrama esquemático de los tres pilares fundamentales en la mejora por resistencia a enfermedades. Cada vértice del triángulo representa un componente esencial: la diversidad genética, las herramientas de selección y el conocimiento biológico. Su integración permite desarrollar cultivares más resistentes y adaptados a los desafíos actuales y futuros.

to que permiten una selección más precisa, rápida y eficiente. La selección asistida por marcadores (MAS) ha sido un punto de inflexión, permitiendo rastrear genes de resistencia específicos durante el proceso de mejora. Más recientemente, la selección genómica (GS) ha permitido predecir el valor genético de un individuo a partir de su perfil genómico completo, incluso antes de que se exprese el fenotipo (Rio *et al.*, 2021). Esta estrategia es especialmente útil para caracteres cuantitativos como la resistencia parcial o la tolerancia a múltiples enfermedades. Además, la integración de plataformas de fenotipado de alta resolución, equipadas con sensores hiperespectrales, cámaras térmicas o drones, permite evaluar grandes poblaciones en condiciones de campo con una precisión sin precedentes, capturando dinámicas temporales de la infección y respuestas fisiológicas asociadas. El desarrollo reciente de estudios de asociación genó-

mica (GWAS) ha permitido identificar loci asociados a resistencia en colecciones diversas (Achleitner *et al.*, 2008; Newell *et al.*, 2012; Montilla-Bascón *et al.*, 2015), aunque la proporción de variación explicada por estos marcadores suele ser limitada. Para mejorar la resolución de estos estudios, se han incorporado tecnologías como el genotipado por secuenciación (GBS), que permite obtener miles de SNPs (zonas en los que los individuos difieren en su ADN) distribuidos por todo el genoma (Huang *et al.*, 2014; Tinker *et al.*, 2016). Esta tecnología, combinada con análisis bioinformáticos avanzados, abre nuevas posibilidades para la selección, la predicción genómica y la identificación de genes candidatos responsables de los fenotipos de resistencia que queremos seleccionar. El tercer pilar, el conocimiento profundo de los mecanismos biológicos implicados en la resistencia, es esencial para una mejora genética racional y dirigida.

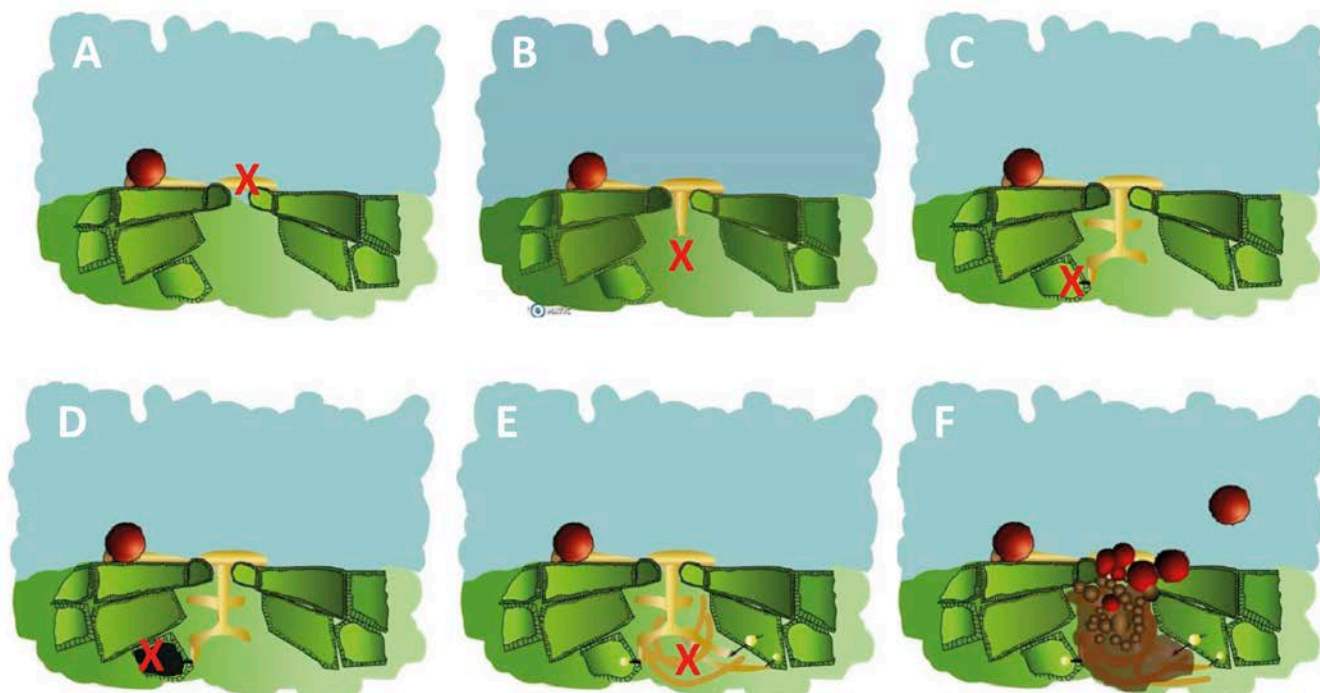


FIGURA 2
Diagrama esquemático de las diferentes etapas del proceso de infección por roya en las que pueden activarse mecanismos de resistencia en la planta hospedadora. A, B y C) La resistencia basal incluye entre otros la excreción de fitoalexinas en la superficie foliar que impiden la formación del apresorio y/o de la vesícula subestomática, así como el refuerzo de la pared celular y la formación de papilas para evitar la penetración del micelio en las células del mesófilo. D) La resistencia hipersensible supone la muerte celular programada que impide el desarrollo del haustorio. E) La resistencia posthaustorial limita la alimentación del hongo a través de los haustorios, reduciendo el crecimiento de las hifas, el tamaño de la colonia y el período de latencia. F) Si no se activa ningún mecanismo de resistencia, el tejido esporogónico madura, rompe la epidermis y libera esporas que se dispersan, iniciando un nuevo ciclo de infección.

La resistencia a enfermedades es un proceso complejo que involucra múltiples capas de defensa, desde barreras físicas hasta respuestas moleculares altamente reguladas. Las tecnologías “ómicas” han permitido desentrañar redes de genes, proteínas y metabolitos que participan en la percepción del patógeno, la transducción de señales y la activación de respuestas defensivas facilitando la selección dirigida de genotipos resistentes. Por ejemplo, se ha identificado el papel central de las proteínas NBS-LRR en la detección de efectores patogénicos, así como la participación de hormonas como el ácido salicílico, el jasmonato y el etileno en la modulación de la respuesta inmune, (Sánchez-Martín *et al.*, 2015; Montilla-Bascón *et al.*, 2016). Paralelamente, el avance en herramientas digitales de fenotipado, como sistemas de análisis

de imágenes para cuantificar la frecuencia de infección o la severidad de síntomas, junto con plataformas automatizadas de fenotipado, ha mejorado la precisión y reproducibilidad de las evaluaciones, facilitando la selección de genotipos resistentes de forma más objetiva y eficiente (Gallego-Sánchez *et al.*, 2020).

Durabilidad de la resistencia

A pesar de los avances en la mejora genética, muchas de las variedades de cereales resistentes actualmente en uso son rápidamente superadas por nuevos aislados del patógeno, lo que genera ciclos recurrentes de resistencia y posterior susceptibilidad. Esto se debe, en parte, al uso extensivo de resistencias monogénicas, especialmente aquellas basadas en la respuesta hipersensible (HR), un mecanismo que induce la

muerte programada de la célula atacada y, por tanto, impide el crecimiento de patógenos biotrofos. La naturaleza monogénica de esta resistencia hace más fácil su uso en mejora al ser altamente heredable, pero también la hace más fácilmente superable por evolución del patógeno, limitando su durabilidad (Mur *et al.*, 2008; Dalio *et al.*, 2021). Esto se ha demostrado por ejemplo con la frecuente pérdida de eficacia de los genes *Pc* de resistencia a roya en avena, en la que la mayoría de los más de 100 genes catalogados han sido superados por diferentes aislados del patógeno (Nazareno *et al.*, 2018). Esto se debe principalmente a la presión de selección ejercida por la baja diversidad genética de los cultivares utilizados que ha facilitado esta adaptación del patógeno, (Chong & Seaman, 1997; Chong & Zegeye,

2004). Para mitigar este riesgo, se ha propuesto el apilamiento (*pyramiding*) de múltiples genes de resistencia específica. No obstante, su eficacia depende de factores como el número y especificidad de los genes combinados y de la diversidad en virulencia de la población patogénica (Nazareno *et al.*, 2018). Además, se ha propuesto el uso de mezclas varietales en las que las diferentes variedades llevan diferentes genes de resistencia, como una forma de diversificar el paisaje genético en el campo, reduciendo la propagación de razas virulentas. Estas estrategias, sin embargo, requieren un conocimiento detallado de la biología del patógeno, su estructura poblacional y su capacidad de adaptación.

Frente a esta vulnerabilidad de la resistencia, la mejora genética se ha orientado, sin dejar de lado los genes mayores de resistencia, hacia la incorporación de mecanismos de re-

sistencia más duraderos, especialmente combinando aquellos que actúan en diferentes etapas del proceso de infección. La evaluación histológica permite visualizar y cuantificar estas respuestas defensivas a nivel celular, facilitando la selección de genotipos con mecanismos complementarios. La resistencia basal, por ejemplo, se activa en las fases más tempranas, incluye respuestas como la producción de fitoalexinas, la formación de papilas y el refuerzo de la pared celular, que dificultan la penetración del patógeno. Estos mecanismos son de amplio espectro y más difíciles de superar por nuevas razas patogénicas (Rubiales & Niks, 2002). Si el patógeno logra penetrar, puede activarse aún una eficaz respuesta hipersensible mediada por genes mayores, que, aunque es más vulnerable, estaría sometida a una menor presión de selección por la existencia de los mecanismos previos,

dificultando la aparición de razas virulentas y aumentando la durabilidad de la resistencia (Rubiales & Niks, 2000). En fases posteriores, la resistencia posthaustorial, que limita el desarrollo del hongo tras la formación del haustorio, el “órgano” que permite el parasitismo del huésped, también puede ser eficaz disminuyendo la severidad final en las enfermedades policíclicas. Este conocimiento de los mecanismos de resistencia a nivel celular no solo permite seleccionar genotipos con respuestas más eficaces, sino también diseñar estrategias “multicapa” con mecanismos que cubren diferentes puntos del proceso de infección, aumentando así la robustez y durabilidad de la resistencia. Esta combinación de mecanismos puede reducir la presión de selección sobre cada uno de ellos. Así, la integración de conocimientos sobre la biología del patógeno, la fisiología de la planta y la dinámica de

DISEÑO HIDRÁULICO Y MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES DE RIEGO POR GOTEO

Miguel A. Monge Redondo



15€



editorial
agrícola

Una marca de  grupo editorial agrícola
henar comunicación

Pedidos a:
Editorial Agrícola Española S.A.
Tlf: 91 521 16 33 / libros@editorialagricola.com
www.editorialagricola.com

la interacción planta-patógeno resulta esencial para diseñar estrategias de mejora más sostenibles y eficaces.

A pesar de las bondades de la resistencia a las enfermedades, ésta no está exenta de costes. Diversos estudios han demostrado que ciertos mecanismos defensivos pueden alterar la fisiología de la planta, afectando procesos como la apertura estomática, la fotosíntesis o la eficiencia en el uso del agua (Mur *et al.*, 2013; Prats *et al.*, 2006). Por ejemplo, se ha observado que algunos genotipos resistentes presentan disfunciones estomáticas tras la infección, como cierre permanente o apertura mantenida de estomas, lo que puede comprometer su tolerancia a la sequía. Estos efectos varían según el fondo genético, lo que sugiere que es posible seleccionar genotipos que combinen resistencia eficaz con un bajo coste fisiológico. La acumulación de especies reactivas de oxígeno, como el peróxido de hidrógeno, ha sido implicada tanto en la activación de respuestas defensivas como en la aparición de disfunciones fisiológicas, lo que refuerza la necesidad de comprender los mecanismos moleculares que subyacen a estos procesos (Lamb y Dixon, 1997; Piffanelli *et al.*, 2004).

Perspectivas

En este escenario, la resistencia a enfermedades en cereales debe orientarse hacia la identificación y combinación de mecanismos de resistencia eficaces, duraderos y con bajo impacto fisiológico en el cultivo. La selección de genotipos que integren respuestas defensivas complementarias, tanto a nivel molecular como celular, permitirá desarrollar cultivares más resilientes. Asimismo, la incorporación de herramientas digitales y “ómicas” en los programas de mejora facilitará una selección más precisa y eficiente, acelerando el desarrollo de nuevas variedades adaptadas a los retos actuales y futuros. La edición genética mediante herramientas como CRISPR/Cas9 ofrece nuevas posibilidades para mejorar la durabilidad de la resistencia. Esta tecnología permite modificar genes de la planta para potenciar respues-

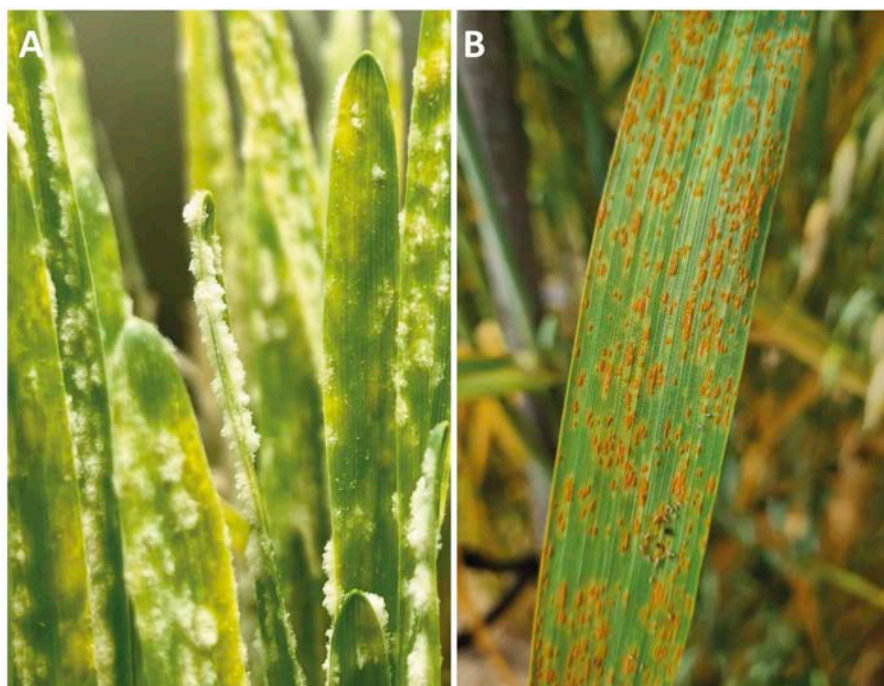


FIGURA 3

Fotografías de plantas infectadas con oídio y roya, unas de las principales enfermedades de cereales. (A) Plántulas de cebada con síntomas de oídio (*Blumeria graminis* f. sp. *hordei*), visible como un micelio blanco y pulverulento sobre la superficie foliar. (B) Hoja de avena con síntomas de roya de la corona (*Puccinia coronata* f. sp. *avenae*), que se manifiesta como pústulas anaranjadas a marrones en el haz de las hojas. Ambas enfermedades reducen la actividad fotosintética comprometiendo el rendimiento del cultivo.

¿SABÍAS QUE... EN CLIMAS MEDITERRÁNEOS LA ROYA ES MÁS VIRULENTE?

En estas regiones, el hongo completa numerosos ciclos de infección gracias al clima favorable y, además, puede reproducirse sexualmente gracias a la presencia del hospedador alternativo. Esta combinación potencia su diversidad genética y lo convierte en un patógeno especialmente agresivo.

tas defensivas o eliminar factores de susceptibilidad, con una precisión sin precedentes. Aunque su aplicación en cereales aún enfrenta desafíos técnicos y regulatorios, representa una vía prometedora para el desarrollo de va-

riedades más resistentes y sostenibles. La sostenibilidad de la agricultura depende en gran medida de nuestra capacidad para anticipar y mitigar las amenazas que afectan a los cultivos. En un contexto de cambio climático, de creciente presión sobre los recursos naturales y demanda de alimentos seguros y saludables, la resistencia a enfermedades a través de la mejora genética se presenta como una herramienta clave. Su éxito, sin embargo, requiere una visión integradora que combine diversidad genética, tecnología y conocimiento profundo de los procesos biológicos. Solo así será posible avanzar hacia una agricultura verdaderamente sostenible, capaz de alimentar a una población creciente sin comprometer la salud del planeta.

Bibliografía

Queda a disposición del lector interesado en el correo electrónico: redaccion@editorialagricola.com



SEBRADORA AIRSEM XL

 **GIL**
Calidad rentable

- ✓ 6.000l de capacidad
- ✓ Mayor ergonomía y gran maniobrabilidad
- ✓ Equipos de alta tecnología y fácil manejo
- ✓ Máxima autonomía con menor potencia requerida
- ✓ Mayor rendimiento con menos consumo



www.sembradorasgil.com



Desde 1954

ESTRATEGIAS DE FERTILIZACIÓN Y CONTROL DE MALAS HIERBAS *para optimizar la producción y calidad de cereal*

La nueva revolución agrícola debe ser una revolución sostenible. No se trata solo de innovar, sino de transformar el sistema agrícola global para que sea productivo y compatible con la salud del planeta y de las personas.

La creciente demanda de alimentos, impulsada por el aumento de la población mundial, exige un aumento considerable de la producción agrícola. Aunque la *Revolución Verde* abordó esta cuestión, su sostenibilidad está siendo cuestionada debido al uso excesivo de fertilizantes químicos, pesticidas y herbicidas.

J.M. ARJONA, F.J. CIUDAD-BAUTISTA, N. APARICIO
Área de Investigación Agrícola. Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León

La fertilización garantiza que los cultivos reciban los nutrientes esenciales en las etapas adecuadas de su desarrollo, en particular nitrógeno, fósforo y potasio, que son fundamentales para la fotosíntesis, el desarrollo de las hojas y las raíces, y la formación de granos. Una fertilización adecuada es clave para maximizar el rendimiento y la calidad de los cereales sin comprometer la sostenibilidad agrícola, entendida como la capacidad de producir alimentos de forma continua sin provocar una degradación e impacto medioambiental.

En las estrategias «De la granja a la mesa» y «Biodiversidad», la Comisión Europea presentó su plan para la agricultura europea para 2030, con el objetivo de reducir las pérdidas de

nutrientes al medio ambiente procedentes de fertilizantes en al menos un 50%, al tiempo que se garantizase el no deterioro de la fertilidad del suelo, lo cual implicaría una reducción del 20% en el uso de fertilizantes. Este objetivo solo puede alcanzarse mediante esfuerzos colectivos, y una combinación de diferentes herramientas.

El garantizar que la fertilización se realice en los momentos óptimos puede mejorar la estabilidad del rendimiento, aumentar la eficiencia de los recursos y mitigar el impacto medioambiental. Sin embargo, se está observando, por ejemplo, que la eficiencia en el uso del nitrógeno de los cereales ha descendido hasta aproximadamente el 34% (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2022),

y el 56% restante del fertilizante nitrógeno se pierde en el suelo y el agua, o se reduce a óxido nitroso por desnitrificación.

Nuevos fertilizantes innovadores

Es por ello que se está trabajando en el desarrollo de nuevos fertilizantes innovadores, como fertilizantes de liberación controlada y estabilizados (con nitrificación/ureasa-inhibidores) para reducir pérdidas por volatilización y lixiviación, así como bioestimulantes foliares que combinan microelementos y hormonas vegetales, o los nanofertilizantes.

Los fertilizantes de liberación controlada y los de liberación lenta utilizan mecanismos físicos y/o químicos para liberar gradualmente los nutrientes a lo largo del tiempo, de modo que su



FOTO 1
Sensores para evaluar el estado nutricional del cultivo, GreenSeeker (izq.) y SPAD (dcha).

disponibilidad se ajuste a las necesidades nutricionales de las plantas durante su ciclo de crecimiento, lo que aumenta la eficiencia en el uso del nitrógeno y reduce la frecuencia de aplicación. Por otro lado, los inhibidores son compuestos que se añaden a los fertilizantes nitrogenados para reducir las pérdidas de nitrógeno a la atmósfera o a las aguas subterráneas tras su aplicación. En el suelo, los inhibidores retrasan la descomposición del nitrógeno ureico o del amoniacal, reduciendo así las pérdidas de nitrógeno y de esta manera se contribuye a una mayor eficiencia en el uso de nutrientes.

Los nanofertilizantes, desarrollados mediante nanotecnología, utilizan materiales a escala nanométrica (equivalente a millonésimas de milímetro) para mejorar la forma en que se suministran los nutrientes a las plantas. Estos productos permiten una liberación controlada de los nutrientes, según las necesidades de la planta, incrementan la superficie de contacto con las raíces y hojas, y, además, las nanopartículas pueden llegar hasta el interior de las células vegetales.

Por último, los biofertilizantes y microorganismos promotores se basan en bacterias y hongos benéficos que aumentan la disponibilidad de nu-

Una fertilización adecuada es clave para maximizar el rendimiento y la calidad de los cereales sin comprometer la sostenibilidad agrícola

trientes en el suelo y estimulan el crecimiento de la planta. Entre ellos destacan: *Rhizobium* y *Azotobacter* (fijadores de N); hongos micorrízicos (facilitan la absorción de P); bacterias solubilizadoras de fósforo (*Bacillus*, *Pseudomonas*); y otros promotores del crecimiento que producen hormonas de crecimiento como auxinas y citocininas. Estos tratamientos pueden reducir la necesidad de fertilizantes minerales.

Agricultura de precisión

Frente a la fertilización tradicional -basada en una aplicación uniforme de nutrientes en todo el campo-, en los últimos años aparece la agricultura de precisión, basada en herramientas tecnológicas avanzadas y estrategias innovadoras de fertilización.

El nivel de nutrientes disponibles para los cultivos en el suelo varía de un lugar a otro, incluso dentro de la misma parcela. Además, la demanda de fertilizantes depende de la fase de crecimiento del cultivo. Por ello, utilizando diversas tecnologías avanzadas, se recopila información, se analiza y se toman decisiones. Dentro de las técnicas en las que se basa, cabe destacar:

- (i) Sensores remotos: permiten monitorear el estado del cultivo y el suelo en tiempo real, a través de satélites, drones o sensores en campo (**Foto 1**).
- (ii) Sistema de Posicionamiento Global (GPS): posibilita la aplicación precisa de fertilizantes según la ubicación específica del terreno.
- (iii) Redes de sensores inalámbricos (WSN): recopilan datos sobre humedad, temperatura, luz, etc., para decisiones eficientes en el uso de fertilizantes.
- (iv) Internet de las Cosas (IoT): automatiza la aplicación de fertilizantes en función de datos en tiempo real sobre el suelo y el clima.

Por otro lado, dentro de las prácticas, está la distribución variable de fertilizantes, que consiste en aplicar diferentes dosis de abonado en función de mapas prescriptivos, que nos indican qué se debería hacer para alcanzar un objetivo concreto en cada parte de la parcela, de manera que se favorece una aplicación eficiente de los fertilizantes y se garantiza la sostenibilidad y la seguridad medioambiental. Estos mapas se obtienen a partir de la producción obtenida en la campaña anterior, de las características físico-químicas de la parcela, de la climatología... y nos ayudan a programar el abonado variable, pero, para determinar la respuesta real del cultivo a esa aportación, se precisa llevar a cabo un seguimiento de su evolución a lo largo del ciclo, y apoyarse para ello en imágenes satelitales donde se tiene el control de indicadores como el estado vegetativo de la planta o la humedad del suelo en espacio y tiempo concreto. Existen plataformas gratuitas, como SATIVUM, (<https://www.sativum.es/>), que nos permiten conocer la evolución de nuestro cultivo a través

de índices vegetativos espectrales, como el NDVI (**Foto 2**). Por último, también se pueden incorporar mapas de zonificación de suelo, basados en la caracterización de los microorganismos presentes en el mismo, tanto beneficiosos como patógenos.

Mejora genética

También existen nuevas estrategias que van más encaminadas al mejoramiento genético de las plantas. La fijación biológica del nitrógeno (FBN), es un proceso que implica la transformación del nitrógeno atmosférico para que pueda ser utilizado por las plantas. Los cereales no pueden usar el nitrógeno del aire, y por ello suelen requerir la aplicación de fertilizantes químicos. Sin embargo, las leguminosas pueden formar nódulos simbióticos en las raíces con rizobios para obtener el nitrógeno necesario para su crecimiento mediante FBN. Por lo tanto, mejorar la capacidad de FBN en los cultivos de cereales ayudaría a disminuir la dependencia de la fertilización química. El proyecto BNF-Cereals, liderado por el Dr. Luis Rubio, investigador del Instituto Na-

cional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (INIA-CSIC), y desarrollado en el Centro de Biotecnología y Genómica de Plantas (CBGP), usa la bioingeniería y biología sintética para conferir a variedades élite de cereales la capacidad de llevar a cabo la FBN, lo que les permitirá desarrollarse en condiciones con nitrógeno bajo o limitado. El objetivo es diseñar un cereal que obtenga nitrógeno del aire en lugar de a través de fertilizantes sintéticos. Las plantas de cereales se modificarán para producir nitrogenasa, enzima crucial en la fijación de nitrógeno y presente en bacterias simbióticas, que cataliza la conversión del nitrógeno atmosférico en amoníaco, forma de N que las plantas pueden utilizar para su crecimiento

Por otro lado, la tecnología CRISPR/Cas permite editar genes implicados en la eficiencia en el uso de nutrientes. El gen ARE1 (*Abnormal Cytokinin Response1 Repressor*) actúa como regulador negativo de la asimilación de nitrógeno. En estudios recientes se ha visto que la edición dirigida de ARE1 en cereales puede mejorar la

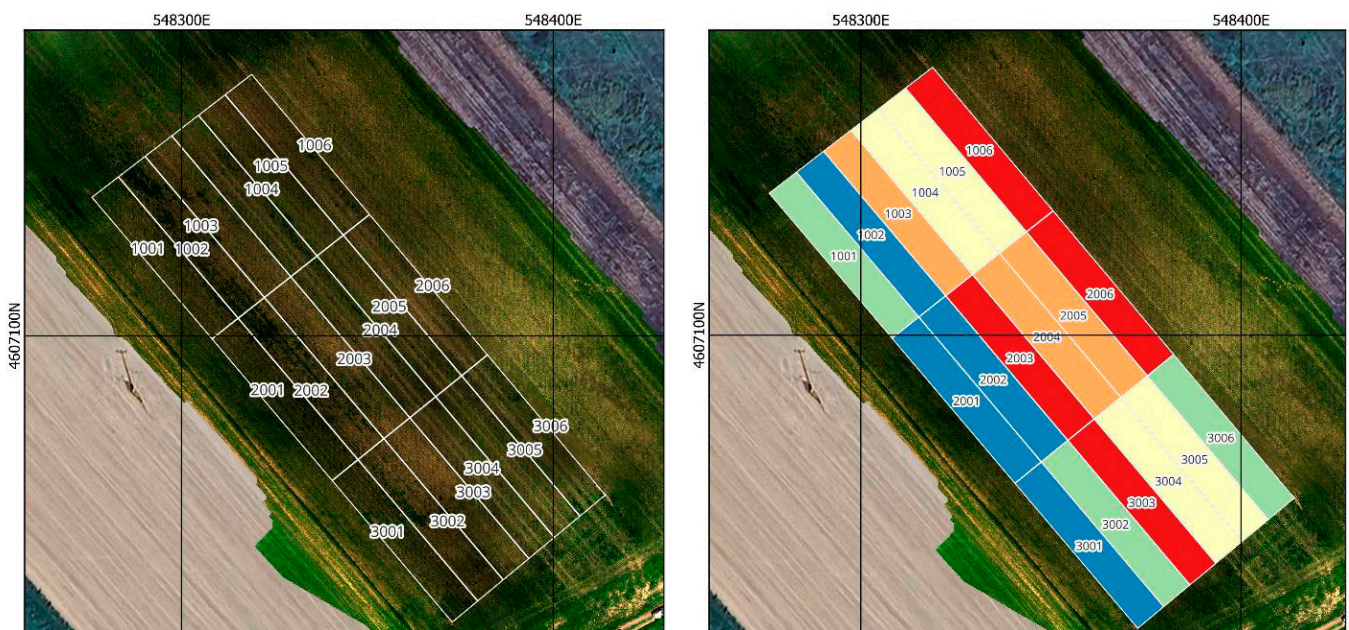


FOTO 2

Imagen aérea de campo de ensayos con distintos tratamientos (izd) y cálculo del índice vegetativos NDVI para cada una de ellas.



Galium aparine sp.



Veronica arvensis sp.



Anthemis arvensis sp.

FOTO 3
Ejemplos de especies de adventicias presentes en cultivo de cereales.

eficiencia de uso de nitrógeno y el rendimiento bajo condiciones limitantes de N. Tanto en trigo como en cebada, las plantas con ARE1 inactivado mostraron mayor productividad y mejor aprovechamiento del nitrógeno disponible.

Por último, otras técnicas como los Cultivos Intercalados, intercalando hileras de cereales con cultivos fijadores de nitrógeno, puede mejorar el suministro de nitrógeno en la rotación de cultivos, a la vez que reduce la lixiviación de nitrógeno. Es importante contar con cultivos intermedios bien establecidos y competitivos, y conseguir un equilibrio entre los cultivos principales y los intermedios.

Por lo tanto, existen varias tecnologías y metodologías nuevas de gestión de cultivos que pueden ayudar a mejorar el uso y la eficiencia de los fertilizantes. Los enfoques de agricultura inteligente, de precisión y regenerativa, junto con la aplicación de nuevas biotecnologías, pueden ayudar. También, el adoptar el principio 4R (la fuente de nutrientes adecuada, en la cantidad adecuada, en el momento adecuado y en el lugar adecuado) garantiza el uso adecuado de los fertilizantes y la optimización de la productividad y

Existen varias tecnologías y metodologías nuevas de gestión de cultivos que pueden ayudar a mejorar el uso y la eficiencia de los fertilizantes

calidad de los cereales para la seguridad alimentaria y la sostenibilidad medioambiental.

Manejo de adventicias

El manejo de las adventicias en cereal, y en general en cualquier cultivo, resulta fundamental para la mejora de rendimiento del cultivo, reduciendo de este modo la competencia por

los recursos (luz, agua, y nutrientes) (Foto 3). Este control ha sufrido una tecnificación muy notable a lo largo del tiempo, desarrollo, y especialización de la agricultura.

Históricamente, y previo desarrollo de los controles químicos, el manejo de adventicia se venía realizando única y exclusivamente mediante métodos mecánicos y culturales. Los escardados manuales y la retirada mecanizada de las adventicias, siempre presentan la dificultad de lo intensivo de la mano de obra en el primer caso, y la baja especificidad del segundo. Las prácticas culturales consistirían en una acción indirecta, donde se pretende reducir la capacidad de proliferación de cualquier vegetal que no sea el propio cultivo. Por un lado, se pretende hacer rotaciones y adaptar el ciclo del cultivo para intentar reducir el banco de semillas en la parcela. Un claro ejemplo de este tipo de prácticas sería el conocido como falsa siembra, donde se estimula la germinación de las semillas presentes en el suelo, y una vez emergidas, se procede al labrado de toda la parcela, antes de la siembra del cultivo de interés. De otro modo, el uso de variedades más altas y con mayor vigor inicial, también

permitiría una mayor capacidad del cultivo para competir.

A finales del siglo XIX y principios del XX ya se hicieron algunos ensayos muy rudimentarios tratando de hacer un control químico de las adventicias, pero no fue hasta mediados del siglo XX cuando aparecieron los primeros herbicidas selectivos. La aparición del ácido *2,4-diclorofenoxiacético* revolucionó absolutamente el manejo de las adventicias en cereal. Este herbicida hormonal, comúnmente conocido como 2,4-D, permitía eliminar las plantas dicotiledóneas (hoja ancha) a lo largo del ciclo del cereal sin dañarlo. Este gran hito que permitía un control efectivo y selectivo de adventicias dicotiledóneas, fue culminado en la década de los 70s-80s con la aparición de graminicidas selectivos que afectaban principalmente a gramíneas como la avena loca, raigrás, bromo, etc. Sin tener un efecto dañino en el cultivo de cereal. Al mismo tiempo, en esta época se desarrollaban herbicidas de amplio espectro de gran efectividad, como el glifosato. La aparición de este herbicida sistémico permitía la eliminación de toda la vegetación presente en las parcelas, incluyendo los órganos subterráneos, antes de la preparación del terreno o la siembra, facilitando en gran medida el control posterior de adventicias.

Llegados a este punto, la eliminación mecánica de las adventicias prácticamente había sido abandonada, a excepción de la preparación del terreno. Este uso intensivo de herbicidas generó una presión selectiva, dando lugar a las primeras documentaciones de casos de resistencias a finales de los años 50 (<https://www.weedscience.org/Pages/Case.aspx?ResistID=394>) en *Commelina diffusa* y *Daucus carota* (zanahoria silvestre), en cultivo de caña de azúcar y en orillas de carreteras, respectivamente. Estos casos, y el creciente número de reportes en las siguientes décadas, generó una alerta global sobre el uso consciente de los herbicidas para el control de adventicias, ya que la expansión de ecotipos resistentes implicaría la

La verdadera revolución está llegando en los últimos años, debido al desarrollo, avance, y abaratamiento de tecnologías basadas en algoritmos complejos (inteligencia artificial)

regresión a métodos exclusivamente mecánicos.

De este concepto de resistencia natural surgió la idea, no poco controvertida, de la modificación genética de los cultivos para conferirles resistencia a herbicidas de amplio espectro. Los primeros casos son el del maíz y la soja resistentes a glifosato, que permitían aplicación del herbicida sobre el cultivo, eliminando, de manera muy efectiva, todas las otras plantas presentes en la parcela. Aunque esta práctica, no ha tenido buena acogida en la sociedad, y no soluciona el problema de la posible aparición de adventicias resistentes. Si que muestra la posibilidad que existe, de generar cultivos, ya sea por selección y mejora tradicional, o por modificación genética, que tengan mayor capacidad para competir con las adventicias. Ya sea por un mayor vigor inicial o por la segregación de compuestos alelopáticos, que reduzcan o entorpezcan el desarrollo de las otras especies vegetales.

A finales del siglo XX e inicios de los años 2000 se llegó a la conclusión de que las prácticas más adecuadas de control de adventicias provenían de una combinación de todas las técnicas disponibles, destacando por un uso más eficiente de los herbicidas. Estas técnicas de combinación de prácticas, es lo que se conoce como Manejo Integrado, donde se procura hacer rotaciones adecuadas, seleccionar una fecha de siembra óptima, aplicación de herbicidas en caso de necesidad y en momentos puntuales. Con la premisa de la reducción de herbicidas y el incremento de la su-

perficie cultivada en cultivo orgánico o ecológico, también se ha puesto empeño en el desarrollo del control de adventicias con métodos físicos o mecánicos. En este sentido, y en unos inicios se han hecho desarrollos en los que el control de adventicias se realiza mediante aplicación de fuego entre líneas de siembra, o vapor a presión. A su vez, también se fueron mejorando los escardados y los aperos de limpieza entre plantas.

Implementación de la IA

Pero la verdadera revolución está llegando en los últimos años, debido a que el desarrollo, avance, y abaratamiento de tecnologías basadas en algoritmos complejos (inteligencia artificial, IA) está facilitando su entrada en la fabricación de soluciones agrícolas para desherbado. Desde este punto de vista, ya nos encontramos aperos que incorporan detección en tiempo real de adventicias, haciendo una aplicación de herbicida de precisión, aplicando únicamente sobre las plantas no deseadas, o aperos de escardado que detectan las líneas de cultivo ajustando las cuchillas lo máximo posible sin afectarlas. Los desarrollos más prometedores y que ya empiezan a estar disponibles, son robots autónomos con capacidad de hacer una eliminación mecánica, a la vez que, si es necesario, una aplicación de fitosanitarios de precisión.

Bibliografía

Queda a disposición del lector interesado en el correo electrónico: redaccion@editorialagricola.com

servalesa®



SERGOMIL® L60

Neestim

EL COBRE INTELIGENTE

BIOESTIMULANTE A BASE DE DERIVADOS DE SACAROSA Y COBRE SISTÉMICO



BIOESTIMULANTES
WOW!

MENOS EMISIONES, MÁS GRANO: *el camino hacia un cereal sostenible*

En un contexto agrícola cada vez más exigente en términos de productividad y sostenibilidad, la fertilización eficiente y responsable se ha convertido en un eje clave para transformar el modelo productivo del cereal de invierno. Integrando tecnologías avanzadas y principios de agricultura regenerativa, nuevas estrategias de fertilización con ENTEC® permiten aumentar el rendimiento y reducir simultáneamente la huella de carbono de la producción de cereal.

ÁNGEL MARESMA, JESÚS VAL, ÁNGEL CALVO, ISRAEL CARRASCO
Departamento de I+D y asesoría técnica de EuroChem Agro Iberia

Innovación en la fertilización del cereal: cuándo, cómo y con qué abonar

El momento y la forma de aplicar el fertilizante son fundamentales para mejorar la eficiencia y minimizar las pérdidas de nutrientes. En cereal de invierno, la demanda de nutrientes aumenta cuando se incrementan las temperaturas a la salida del invierno, y no solo hay que considerar la dosis, sino también el tipo de fertilizante y su formulación. El nitrógeno (N) es el nutriente más limitante y más susceptible a pérdidas, ya sea por lixiviación de nitratos (NO_3^-), volatilización de amoníaco (NH_3) o emisiones de óxido nitroso (N_2O), un potente gas de efecto invernadero. Para evitarlo, EuroChem ha desarrollado los fertilizantes ENTEC® y ENTEC® EVO™, que incluyen inhibidores de la nitrificación (DMPP o DMPSA), retrasando la conversión del amonio en nitrato y manteniendo el nitrógeno disponible para el cultivo durante más tiempo. Además, al aumentar la eficiencia en el uso del nitrógeno, se

TABLA 1
Estrategias evaluadas y momentos de aplicación de los fertilizantes

	FONDO / ÚNICA APLICACIÓN		COBERTERA NITROGENADA	
	FERTILIZANTE	MOMENTO	FERTILIZANTE	MOMENTO
Doble aplicación ENTEC®	ENTECS® N-P-K	Octubre-diciembre	ENTECS® EVO™ 27	Enero-abril
Única aplicación ENTEC®	ENTECS® N-P-K	Diciembre-febrero	-	-
Doble aplicación convencional	NPK convencional	Octubre-diciembre	NAC 27 o Urea	Febrero-abril

minimizan las pérdidas por lixiviación y se mejora la sostenibilidad del sistema agrícola.

Además, EuroChem ha abordado el desarrollo de los fertilizantes ENTEC® EVO™ - Carbon light. Una solución innovadora capaz de reducir hasta en un 77% la huella de carbono asociada a la fertilización del cereal. Esta mejora se consigue gracias a un proceso de fabricación optimizado con menor emisión de CO_2 y a la utilización del inhibidor de la nitrificación DMPSA, que mitiga las emisiones de N_2O en campo. La reducción que presenta ENTEC® EVO™ - Carbon light es especialmente significativa, considerando que,

solamente la fertilización, representa alrededor del 75% de la huella total del cultivo del cereal.

Innovación en la experimentación en campo: red de ensayos “on-farm”

En las 4 primeras campañas del proyecto (2020-2024) se han llevado a cabo más de 130 ensayos “on-farm” en fincas de agricultores de toda España, 54 de ellos específicos en cereal de invierno. En ellos, se han comparado diferentes estrategias de fertilización: doble aplicación ENTEC®, única aplicación ENTEC® y estrategia convencional con fondo y cobertera (**Tabla 1**).

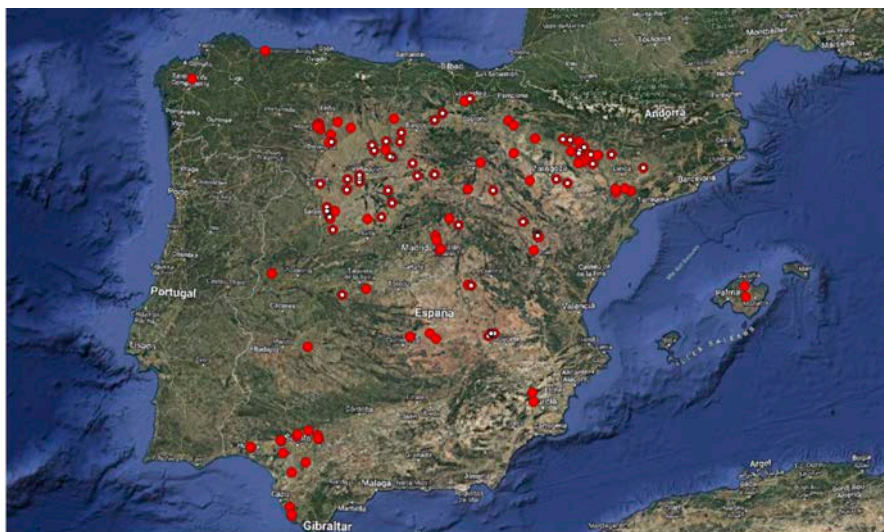


FIGURA 1
Mapa de la red de ensayos “on-farm” en las últimas 4 campañas (puntos rojos) y los 54 ensayos seleccionados para el análisis por la similitud en las estrategias de fertilización utilizadas (puntos blancos).

El seguimiento de los cultivos se ha realizado mediante imágenes satelitales, usando el índice de vegetación NDVI como indicador del vigor del cultivo. Los resultados muestran que las estrategias con ENTEC® presentan sistemáticamente valores de NDVI más altos, especialmente desde enero hasta mayo. Esto indica un mayor vigor vegetativo y una mejor disponibilidad de nitrógeno en momentos clave del desarrollo del cereal (**Figura 2**). En concreto, la estrategia de doble

aplicación ENTEC® mantuvo un vigor superior del 4-5% respecto a la estrategia convencional, mientras que la aplicación única de ENTEC®, aunque con menor vigor inicial, superó posteriormente a la fertilización convencional, alcanzando rendimientos similares a la doble aplicación de ENTEC®.

NDVI y rendimiento: una relación sólida

Numerosos estudios han confirmado la correlación entre el NDVI y el

rendimiento del cereal (**Figura 3**). En este caso, los datos muestran que los valores de NDVI en mayo explican hasta el 70% de la variabilidad del rendimiento de grano. Es decir, un mayor vigor vegetativo en primavera se traduce en mayor biomasa y mejor llenado de grano.

Los ensayos han demostrado que la fertilización con ENTEC® no solo mejora la eficiencia nutricional, sino que también se refleja en rendimientos superiores, gracias a una mayor disponibilidad de N en fases críticas como el encañado y el llenado.

Nuestro trabajo, nos ha permitido comparar en cada uno de los tratamientos el rendimiento de grano con los valores promedios de NDVI en distintos meses. Se puede observar cómo en el mes de mayo, los tratamientos con valores más bajos de NDVI han sido los que han obtenido menores rendimientos, y del mismo modo, los valores con valores altos de NDVI han obtenido mayores rendimientos (**Figura 4**). De hecho, el NDVI ha podido explicar el 70% de la variabilidad de rendimiento.

Nuevo proyecto de descarbonización: colaboración entre actores

En un contexto global en el que la sostenibilidad se ha convertido en una prioridad urgente para el sector agroalimentario, tres empresas —EuroChem Agro Iberia, Cefetra y Palomo Baltanás Cereales y Abonos— han unido fuerzas para liderar una iniciativa innovadora destinada a producir cereal con baja huella de carbono en Castilla y León. Esta campaña, el proyecto se está desarrollando sobre unas 300 hectáreas situadas en las provincias de Burgos y Palencia, dos territorios de gran tradición cerealista.

El objetivo principal de esta colaboración es claro: avanzar hacia una agricultura más sostenible, integrando tecnologías punteras y principios de agricultura regenerativa, con el fin de reducir significativamente el impacto ambiental de la producción de cereal, sin comprometer la productividad ni la rentabilidad.

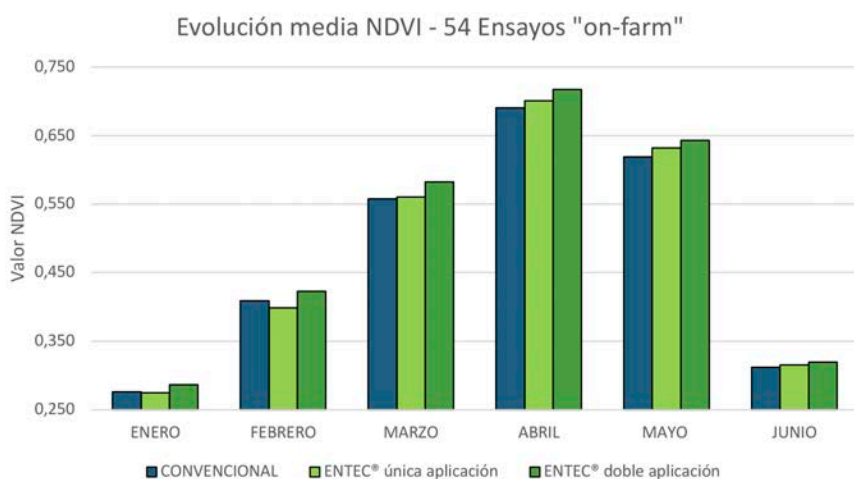


FIGURA 2
Valores medios de NDVI mensuales en las diferentes estrategias de fertilización.



FIGURA 3
Mapa de rendimiento de cosecha 2024 (a) y mapa NDVI del mes de mayo 2024 (b) de un ensayo “on-farm” que se ha implementado en Burgos en la actual campaña (2024-2025).

ENTEC® EVO™ - Carbon light ha comenzado a formar parte de la red de ensayos “on-farm” gracias a la colaboración entre distintos actores con experiencia en la cadena de suministro agrícola. EuroChem Agro Iberia aporta la innovación tecnológica en fertilización; Cefetra como operador logístico y proveedor de materias primas, facilita la trazabilidad y valorización del producto bajo criterios de sostenibilidad; y Palomo Baltanás Cereales y Abonos ofrece el acompañamiento técnico a pie

de campo, apoyando a los agricultores participantes durante toda la campaña. Este proyecto se alinea con los objetivos del Pacto Verde Europeo y la estrategia “De la Granja a la Mesa”, que promueven una agricultura más verde, eficiente y resiliente. Además, constituyen un modelo replicable en otras zonas cerealistas de España, contribuyendo a posicionar al sector primario como agente activo en la lucha contra el cambio climático.

🌐 www.eurochemiberia.com

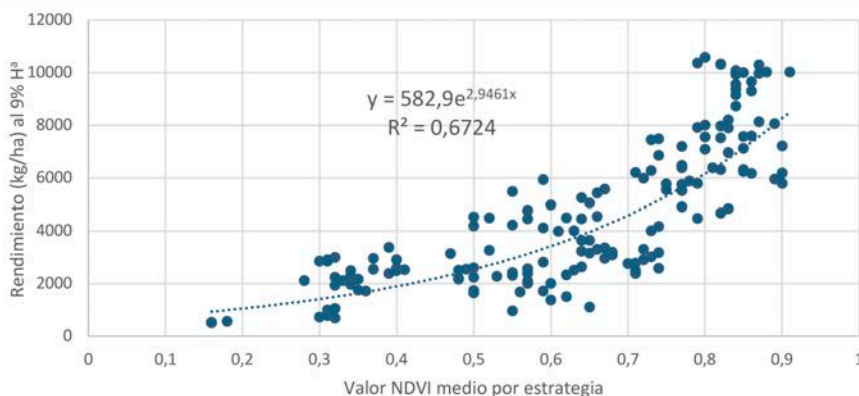


FIGURA 4
Correlación entre valores NDVI promedio en mayo y rendimiento de grano de las estrategias de fertilización evaluadas en cada ensayo “on-farm”.

ENTEC® EVO™ - Carbon light ha comenzado a formar parte de la red de ensayos “on-farm” gracias a la colaboración entre distintos actores en la cadena de suministro agrícola

CONCLUSIÓN

Los resultados obtenidos en la red de ensayos “on-farm” demuestran que es posible avanzar hacia un modelo de cereal más eficiente y sostenible, combinando innovación tecnológica y buenas prácticas agronómicas. La fertilización con productos como ENTEC® y ENTEC® EVO™ - Carbon Light no solo mejora la disponibilidad de nitrógeno y el rendimiento del cultivo, sino que también contribuye a reducir de forma significativa la huella de carbono del cereal de invierno. Este enfoque, alineado con los principios de la agricultura regenerativa, pone en valor el papel del agricultor como gestor de sistemas productivos resilientes y respetuosos con el medioambiente. A través de una colaboración estrecha entre los diferentes actores del sector —desde la industria de fertilizantes hasta la distribución y los propios agricultores— se abre un camino realista hacia una producción cerealista capaz de satisfacer los retos de productividad, rentabilidad y sostenibilidad del futuro.



Mayor eficiencia en el uso de los nutrientes



Garantía de suministro de nitrógeno y el resto de nutrientes esenciales durante todo el ciclo de los cultivos

Ahorro de aplicaciones y mayor flexibilidad



Posibilidad de reducir las aplicaciones de fertilizantes y mayor tiempo para su aplicación

Imprescindibles para la protección del clima y del medio ambiente



Gama de fertilizantes certificada con la menor huella de carbono del mercado y reducción sustancial de la contaminación de las aguas

ENTECH® maximiza el uso de los nutrientes y minimiza la huella de carbono



ENTECH® 12-20-12

ENTECH® 13-9-16

ENTECH® 13-10-20

ENTECH® 15-13-13

ENTECH® 20-8-10

ENTECH® 20-10-10

ENTECH® 24-8-7

ENTECH® 25-15

ENTECH® EVO™ 24

ENTECH® EVO™ 27

ENTECH® EVO™ 27 S

ENTECH® EVO™ — Carbon Light



EuroChem Agro Iberia, S.L.
Consulta nuestro catálogo de productos en
www.eurochemiberia.com



EUROCHEM

AVANCES EN LA PREVENCIÓN DEL ESTRÉS TÉRMICO EN PLANTAS *y cómo combatirlo*

En este artículo daremos unas breves pinceladas del efecto del estrés térmico en los cultivos, señalaremos estudios clave en la comprensión de los mecanismos de las plantas frente al mismo y expondremos posibles estrategias para incrementar la resiliencia de los cultivos al aumento de temperatura global.

ROCÍO PRIETO, BRAN LÓPEZ, SARA PARADA, JOSÉ A. ABELENDA, PATRICIA FERNÁNDEZ-CALVO
Misión Biológica de Galicia, sede Santiago de Compostela. Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

En el año 1938, Guy Callendar desató un tornado científico al acuñar por primera vez el término "calentamiento global" y teorizar sobre su origen antropogénico (Callendar, 1938). Sus hipótesis, inicialmente controvertidas y rebatidas, han sido aceptadas ampliamente y sus predicciones han demostrado ser ciertas, aunque excesivamente optimistas. Además de hablar del retroceso de los glaciares, Callendar ya mencionó el efecto del calentamiento global sobre las cosechas. Ochenta años después de este trabajo pionero, sabemos que el incremento de la temperatura global es un hecho constatado y que su efecto en la agricultura global es una realidad a la que se enfrentan productores y consumidores.

El cambio climático viene acompañado, entre otros factores, de un incremento de la temperatura global cuyo efecto en los cultivos es drástico. Por una parte, el calor impacta directamente en los procesos de crecimiento y desarrollo de las plantas afectando a procesos tan fundamentales como la fotosíntesis, el tiempo de floración, la viabilidad del polen, la maduración de

los frutos, etc. Además, la temperatura tiene un efecto secundario sobre las defensas vegetales ya que promueve la emergencia, expansión y redistribución de patógenos y plagas al mismo tiempo que debilita el sistema inmune de los cultivos. En conjunto, estos efectos directos e indirectos del calor promueven una bajada de productividad de las cosechas y anticipan un escenario en el que urge la adopción de medidas que garanticen la sustentabilidad de los sistemas agrícolas globales a través de todas las herramientas y tecnologías a nuestro alcance.

El cambio climático y el impacto global en la agricultura

La agricultura, pilar fundamental de la seguridad alimentaria global, se encuentra hoy en una encrucijada sin precedentes. El cambio climático, con su incremento sostenido de temperaturas y la alteración de patrones meteorológicos, está ejerciendo una presión inmensa sobre nuestros cultivos (US EPA, 2022; van Es, 2020). Por una parte, las olas de calor, las sequías prolongadas y la alteración de los ciclos estacionales reducen la cantidad

y la calidad de los productos agrícolas (Fahad *et al.*, 2017). Por otra, favorecen la emergencia, expansión y redistribución de pestes y enfermedades vegetales al tiempo que debilitan las defensas naturales de los cultivos, haciéndolos más vulnerables y menos productivos (Deutsch *et al.*, 2018; Savary *et al.*, 2019). Frente a este panorama, y ante la necesidad de proporcionar alimento a una población humana en expansión, la investigación y la innovación agrícola emergen como herramientas indispensables para diseñar los cultivos climáticamente adaptados a las condiciones ambientales presentes y futuras.

- Efectos directos del estrés térmico: incremento de temperatura y productividad

La NASA, a través de sus modelos y observaciones, ha documentado un incremento constante de las temperaturas superficiales, con proyecciones que anticipan cambios drásticos en el rendimiento de cultivos (Jaegermeyer & SubbaRao, 2022). Los efectos del estrés térmico en los cultivos son muy diversos y de gran impacto, y van desde la reducción de la tasa fotosintética que

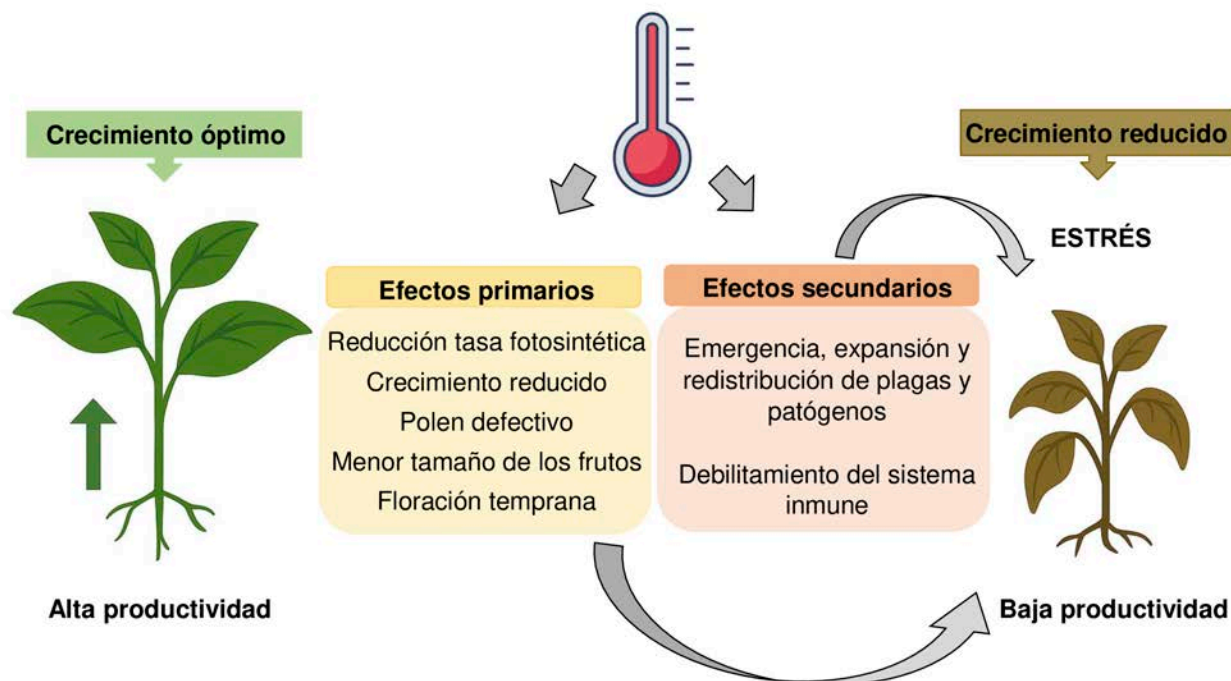


FIGURA 1
LA DOBLE AMENAZA DEL ESTRÉS TÉRMICO EN PLANTAS.

El cambio climático viene acompañado, entre otros factores, de un incremento de la temperatura global cuyo efecto en los cultivos es drástico. Por una parte, el calor impacta directamente en los procesos de crecimiento y desarrollo de las plantas afectando a procesos tan fundamentales como la fotosíntesis, el tiempo de floración, la viabilidad del polen, la maduración de los frutos, etc. Además, la temperatura tiene un efecto secundario sobre las defensas vegetales ya que promueve la emergencia, expansión y redistribución de patógenos y plagas al mismo tiempo que debilita el sistema inmune de los cultivos. En conjunto, estos efectos directos e indirectos del calor promueven una bajada de productividad de las cosechas y anticipan un escenario en el que urge la adopción de medidas que garanticen la sustentabilidad de los sistemas agrícolas globales a través de todas las herramientas y tecnologías a nuestro alcance.

limita la biomasa, hasta la modificación del llenado del grano que genera semillas defectuosas y de baja calidad nutricional (Calixto, 2025; Distéfano *et al.*, 2025). En consecuencia, se estima que el rendimiento medio mundial del maíz podría disminuir en un 24% hacia finales de siglo (Jägermeyr *et al.*, 2021). En el caso del trigo, cereal mejor adaptado a climas templados, podría darse un incremento inicial de la productividad del 17% que se estabilizaría o mermaría a mediados de siglo debido al efecto combinado de varios factores ambientales (Ritchie, 2024). En conjunto, se predice una bajada neta de la productividad de los cereales a medida que sube el mercurio.

La producción de grano/fruto, tanto en cereales como en otras especies de interés agroforestal, está altamen-

te condicionada por las condiciones ambientales que se producen en el momento de la floración (Amano *et al.*, 2010). En este sentido, una de las consecuencias más visibles y mejor documentadas del estrés por temperatura es el adelanto de la floración en las plantas. Büntgen y colaboradores analizaron más de 400.000 registros de floración en el Reino Unido entre 1753 y 2019, concluyendo que, desde mediados de los años 80, muchas especies adelantan su floración en promedio casi un mes (Büntgen *et al.*, 2022). Esta alteración tan drástica del tiempo de floración está directamente relacionada con el incremento de las temperaturas máximas en invierno y primavera. El desajuste fenológico que provoca puede romper el delicado equilibrio entre las plantas y sus polinizadores, desencadenando una

cascada de efectos secundarios en la reproducción, alimentación y supervivencia de insectos, aves y mamíferos, afectando a toda la cadena trófica. Pero, el impacto del calor va más allá de la fenología. Estudios recientes revelan que el calor extremo altera la composición bioquímica de las semillas de cereales como el trigo, el arroz y el maíz (Kumar *et al.*, 2023). Bajo condiciones de estrés térmico, estas plantas producen granos con menos almidón, proteínas desequilibradas, aceites menos saludables y una reducción en vitaminas y antioxidantes. Esto se debe a que el calor interfiere con enzimas clave para la síntesis de nutrientes y acelera el llenado del grano, acortando el tiempo que la planta tiene para acumular los compuestos esenciales. Estos efectos, que varían según

el cultivo y el momento del estrés, tienen implicaciones directas en la seguridad nutricional global.

- Efectos indirectos: más allá de la productividad

El incremento de temperatura global además está intensificando la emergencia, dispersión y redistribución de plagas y enfermedades vegetales (FAO and Plant Protection Convention, 2021). A medida que las temperaturas globales aumentan, los insectos herbívoros y chupadores consumen más alimento y en algunos casos se reproducen más rápido, pasando de uno a varios ciclos anuales. Asimismo, las enfermedades causadas por patógenos bacterianos y fúngicos alcanzan un mayor radio de acción y los episodios son cada vez más frecuentes (Savary *et al.*, 2019). En este contexto, plagas y enfermedades someten a los cultivos a un estrés sin precedentes que provocará pérdidas de rendimiento cada vez mayores en cultivos esenciales, especialmente en regiones templadas como Europa, China y Estados Unidos. En estas zonas ya se habla de un “tsunami” silencioso de pérdidas provocadas por patógenos y plagas, y de un cuello de botella de cultivos agroforestales (Savary *et al.*, 2019; Wessely *et al.*, 2024). Por ello urge la identificación de nuevas variedades y/o especies climáticamente adaptadas para el futuro inmediato, de nuevos compuestos con actividad bioprotectora que fortalezcan la defensa vegetal y de sistemas de predicción y anticipación ante los brotes de enfermedades y plagas.

Además, el efecto del estrés térmico en los cultivos tiene otra dimensión muy preocupante, ya que induce el debilitamiento del sistema inmune de las plantas. Recientemente se ha demostrado que el calor interfiere con la capacidad de las plantas para defenderse porque inactiva la producción de la fitohormona ácido salicílico (SA), responsable de disparar las defensas vegetales frente a bacterias y virus (Kim *et al.*, 2022). En un mundo con olas de calor cada vez

más frecuentes e intensas, este fenómeno podría traducirse en cosechas más vulnerables y en la aparición de nuevas epidemias vegetales. Sin embargo, la pincelada optimista es que los autores de este trabajo han conseguido identificar un interruptor molecular, el gen CBP60g, cuyos niveles pueden alterarse en los cultivos para mantener una inmunidad robusta incluso a altas temperaturas. Este hallazgo, así como otros avances que se han producido en el ámbito de la biología molecular y bioquímica de plantas, serán cruciales para diseñar los cultivos del futuro más resilientes al cambio global.

La tecnología al rescate

La combinación de los factores directos e indirectos asociados al incremento de temperatura global representa un desafío doble para las cosechas y para muchas regiones del mundo, en las que el acceso a y el desarrollo de nuevas técnicas agrícolas es deficitario. A continuación, detallamos una serie de avances tecnológicos que a nuestro entender serán claves para adaptar la agricultura del siglo XXI al escenario del cambio climático y que cimentarán las prácticas agrícolas del futuro.

- Tecnologías extrínsecas: mejorar la productividad desde el entorno

La monitorización del medio y de las cosechas, así como el uso de herramientas que permitan optimizar las condiciones ambientales de las parcelas de cultivo son piezas claves para mitigar las pérdidas de productividad inducidas por calor. En este sentido, los programas de *previsión y prevención* constituyen dos pilares básicos para incrementar la resiliencia de los cultivos al incremento de temperatura. Por un lado, las *predicciones meteorológicas* a largo plazo son una herramienta de primer orden para adecuar los cultivos al entorno climático y aplicar los tratamientos oportunos en el momento y espacio adecuados. También permiten optimizar los programas de *riego automático y fertirrigación*, claves para

el manejo adecuado de las cosechas. Por otra parte, poner a disposición del agricultor métodos de medición y cuantificación de la situación fisiológica real de la planta, por ejemplo, *estaciones de medición ambiental miniaturizadas, cámaras espectrales o térmicas, y/o sensores moleculares de estrés*, puede ser clave a la hora de tomar las decisiones oportunas que eviten bajadas en productividad. Además, el uso de “biologicals”, compuestos de origen natural con actividad bioprotectora o bioestimulante que permitan bien aliviar el estrés o bien promover el crecimiento, está ganando momentum en el mercado (Rai *et al.*, 2021). Así una gran parte de las empresas biotecnológicas nacionales e internacionales están expandiendo su portfolio de compuestos bioactivos a pesar de las dificultades y lentitud de los sistemas regulatorios del entorno europeo. Estos “biologicals” no sólo mejoran la resiliencia de los cultivos frente a estrés, sino que además permiten reducir los insumos químicos altamente contaminantes que durante décadas se han usado en la agricultura intensiva alineándose con las políticas del pacto verde europeo. La combinación de todos estos elementos (previsión meteorológica, adecuación y tratamientos del cultivo y seguimiento en tiempo real de las condiciones fisiológicas de la planta) pueden someterse a automatismos y árboles de decisión, apoyados por los recientes desarrollos de la *inteligencia artificial*, otra herramienta clave para la agricultura del futuro (Feng *et al.*, 2024). En conjunto todas estas tecnologías redundarán en un beneficio de la productividad con un coste de implementación relativamente bajo para los agricultores.

- Tecnologías intrínsecas: Adaptar los cultivos a un entorno cambiante

La respuesta de los cultivos ante el estrés puede modificarse también a través de estrategias intrínsecas relacionadas con un conocimiento exhaustivo de las rutas molecula-

res, bioquímicas y genéticas que operan en las células vegetales. A continuación, se explican una serie de aproximaciones y avances clave para incrementar la resiliencia de los cultivos al incremento global de temperatura.

La *mejora clásica de cultivos* es la opción tradicional de obtención de variedades resistentes (Anand *et al.*, 2023). En ella, se lleva a cabo la introgresión de los genes de interés de una variedad donadora tolerante en una variedad comercial de élite. Las nuevas técnicas de secuenciación masiva aplicadas a variedades tradicionales y/o especies silvestres permiten, mediante lo que denominamos mejora molecular, expandir el abanico de posibilidades de la mejora clásica, al mismo tiempo que aceleran el proceso de selección de caracteres.

La mejora clásica está limitada por la capacidad de la especie donante y receptora de cruzarse. Esta limitación puede aliviarse parcialmente con técnicas de mutagénesis inducida y de producción de híbridos somáticos. A pesar de seguir siendo la metodología de preferencia, sobre todo en Europa, la mejora clásica es poco versátil a la hora de generar nuevas variedades climáticamente adaptadas debido a su carácter multigénico que puede arrastrar características indeseables en las cosechas mejoradas. Además, es una técnica lenta con ciclos de cruzamientos de 8 a 12 años. Por otra parte, los programas de mejora clásica requieren recursos ingentes y, por lo tanto, solamente están al alcance de empresas e instituciones dedicadas a este fin.

Transgénesis: la aproximación trans-

génica implica la introducción mediante técnicas de biología molecular de material genético exógeno de un organismo donante a otro organismo receptor proporcionándole el carácter deseado (Ricroch *et al.*, 2022). El material puede ser de la misma especie o simplemente de una variedad diferente. Debido a que en general existe un conocimiento previo del proceso que se quiere alterar y al ser una unidad mínima de material genético la que se transfiere, no se alteran las características fundamentales de la variedad de élite receptora. El proceso sigue siendo lento ya que los requerimientos de bioseguridad exigidos son muy altos, mayores que los de la mejora clásica. Por ello el éxito industrial de esta aproximación se ha visto limitado en el mercado de manera que, sólo se han comerciali-

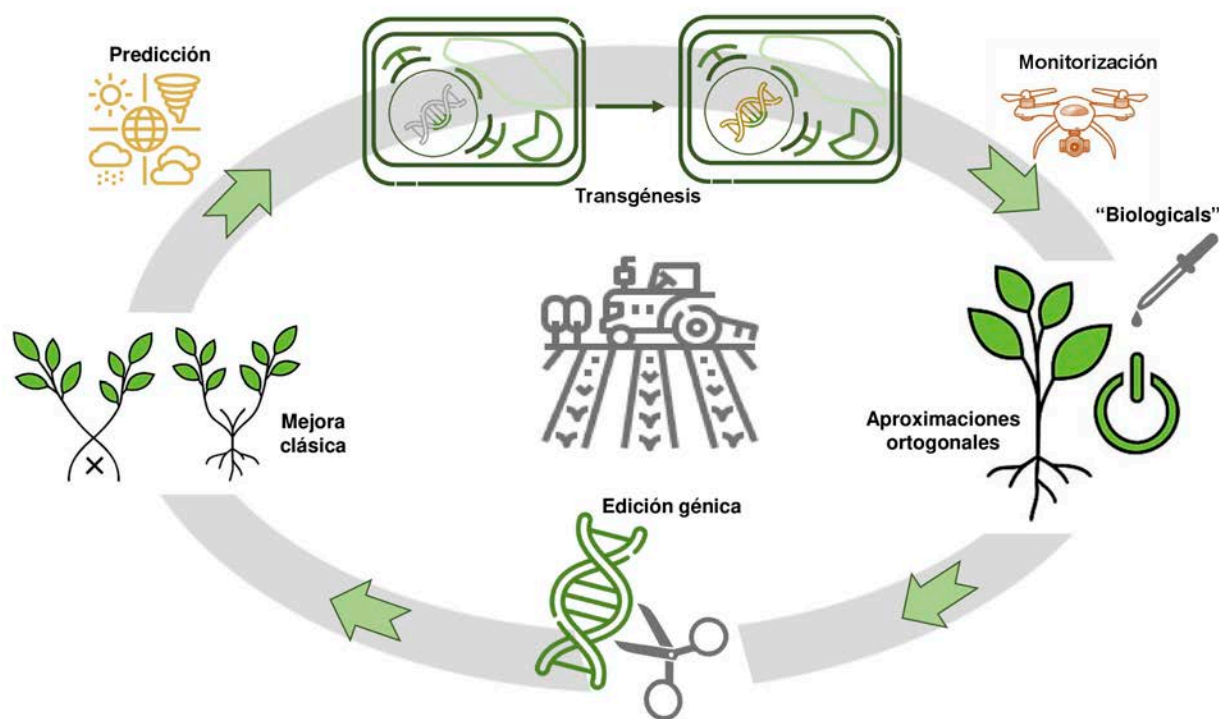


FIGURA 2
ESTRATEGIAS AVANZADAS PARA MEJORAR LA RESILIENCIA DE LOS CULTIVOS AL CALOR.

La combinación de estrategias extrínsecas, como las predicciones meteorológicas a largo plazo y la monitorización del estado fisiológico de los cultivos con cámaras espectrales, drones, etc., con todo el abanico de tecnologías intrínsecas que emanan de la genética, biología molecular y bioquímica de plantas, a su vez complementadas con el uso de nuevos compuestos bioactivos, "biologicals" será fundamental para diseñar cultivos climáticamente adaptados que configuren la agricultura del futuro. En este sentido, se habla de un shift disruptivo hacia una agricultura donde los usos tradicionales y las tecnologías de vanguardia se entremezclen para mejorar de manera decidida los sistemas agrícolas para que sean más productivos, sostenibles y contribuyan a la trazabilidad y seguridad alimentaria global.

zados transgénicos generados a partir de cinco cultivos: maíz, soja, caña de azúcar, patata y trigo. El cultivo de maíz transgénico MON87460, tolerante a estreses abióticos, es el que tiene mayor distribución global. Este maíz porta un gen bacteriano de *Bacillus subtilis* responsable de mantener la estabilidad celular en condiciones de sequía y calor.

La cisgénesis, variante de la transgénesis, consiste en que la planta receptora adquiere un gen de otra especie, ambas compatibles para el cruzamiento, y permite la transferencia de genes específicos sin la necesidad de largos períodos de selección repetidos (Schouten *et al.*, 2006). Puesto que, el material compartido y el cruzamiento son compatibles se ha propuesto como una alternativa merecedora de una regulación administrativa más laxa que la transgénesis. A pesar de esto, su éxito en el mercado sigue siendo anecdótico.

Edición genética y genómica: la aparición de la tecnología CRISPR Cas9 ha supuesto una gran revolución abriendo las puertas a una edición genética a la carta de los cultivos en un marco temporal realista (Tuncel *et al.*, 2025). Aquí, las nucleasas bacterianas de tipo Cas9 son capaces de generar inserciones y/o deleciones, así como cambios de bases puntuales en regiones discretas y localizadas del ADN hacia donde las lleva un ARN guía. En general, este tipo de edición requiere un conocimiento previo de las razones últimas y mínimas responsables de la tolerancia, es decir un conocimiento exhaustivo del gen y su entorno cromosómico, que no siempre se tiene. En todo caso, su ventaja principal es que permite trabajar directamente en la variedad comercial de élite, reduciendo a la mitad los tiempos de la mejora clásica, ciclos de 4 a 6 años. Además, los avances prácticamente diarios en generación y puesta a punto de editores genéticos ofrecen infinitas posibilidades de edición. Por otra parte, el desarrollo de sistema de edición que no requieren integración en el genoma diana y que, por lo tanto, no pueden considerarse

Los avances prácticamente diarios en generación y puesta a punto de editores genéticos ofrecen infinitas posibilidades de edición

aproximaciones transgénicas, dotan a esta tecnología de una versatilidad y rapidez sin parangón para generar variedades climáticamente resilientes (Ndudzo *et al.*, 2024; Saini *et al.*, 2023).

Por último, las *aproximaciones ortogonales* ofrecen la posibilidad de activar la respuesta de la planta de

una manera puntual, restringida en espacio y tiempo optimizando el balance de recursos sin que exista una penalización en la productividad. En este tipo de técnicas un elemento exógeno totalmente artificial se usa como disparador de la tolerancia únicamente a demanda del agricultor, cuando este lo considera necesario. Así, por ejemplo, se puede introducir un elemento de respuesta a un químico simple o un herbicida que active la respuesta de tolerancia cuando la planta es tratada con el químico de elección. Esta tecnología se ha ensayado exitosamente en respuesta a sequía con la modificación ortóloga de los pares receptor-ligando para la fitohormona ácido abscísico (ABA) (Vaidya *et al.*, 2019). En combinación con la edición genética se pueden crear circuitos de respuesta al estrés inexistentes inicialmente en la planta y que ayuden a la misma a disparar una respuesta necesaria ante un estrés ambiental.

La combinación de estrategias extrínsecas, como las predicciones meteorológicas a largo plazo y la monitorización del estado fisiológico de los cultivos con cámaras espectrales, drones, etc., con todo el abanico de tecnologías intrínsecas que emanan de la genética, biología molecular y bioquímica de plantas, a su vez complementadas con el uso de nuevos compuestos bioactivos, “biologicals” será fundamental para diseñar cultivos climáticamente adaptados que configuren la agricultura del futuro. En este sentido, se habla de un cambio disruptivo hacia una agricultura donde los usos tradicionales y las tecnologías de vanguardia se entremezclen para mejorar de manera decidida los sistemas agrícolas para que sean más productivos, sostenibles y contribuyan a la trazabilidad y seguridad alimentaria global (Panel for the Future of Science and Technology, 2021).

Bibliografía

Queda a disposición del lector interesado en el correo electrónico: redaccion@editorialagricola.com

UN FUTURO AGRÍCOLA RESILIENTE

El cambio climático exige una respuesta urgente y multifacética en el sector agrícola. Los avances en la prevención y el combate del estrés térmico en plantas, desde la comprensión profunda de sus mecanismos moleculares hasta el desarrollo de nuevas herramientas (bio)-tecnológicas, nos ofrecen un camino prometedor hacia una agricultura más resiliente y sostenible. Es el momento de construir la agricultura del futuro, moderna y disruptiva. En ella han de combinarse manejos clásicos con técnicas de vanguardia para garantizar la productividad de las cosechas y la seguridad alimentaria en un planeta amenazado por el calentamiento global y el cambio climático.



POR EXCESO O POR DEFECTO

Greenstim®



ES PERFECTO

Equilibra el balance hídrico de las plantas en condiciones de sequía, heladas y salinidad.



COMERCIAL QUÍMICA MASSÓ, S.A.
C/ Viladomat, 321, 5ª planta - 08029 Barcelona
Tel.: 934 952 500 - E-Mail: masso@cqmasso.com

Más Massó Agro en:



www.massoagro.com

Veganic: innovación sostenible en la protección de cultivos

En un momento en que la agricultura exige soluciones más sostenibles, Veganic se consolida como una empresa pionera en el desarrollo de biosoluciones agrícolas éticas y eficientes. Con base en Valencia y una creciente presencia en América Latina, Europa y Asia, su enfoque combina biotecnología avanzada con un profundo respeto por el medio ambiente, ofreciendo productos 100% veganos y libres de crueldad animal.

Entre sus innovaciones más destacadas se encuentra ZEONIX, un bioinsecticida de amplio espectro especialmente formulado para el control eficaz del pulgón en cultivos hortícolas. Su ingrediente activo, las piretrinas naturales extraídas del *Chrysanthemum cinerariaefolium*, actúa directamente sobre el sistema nervioso de los insectos, causando un efecto de choque rápido sin dejar residuos tóxicos en las plantas ni generar fitotoxicidad. Esta acción permite



mantener la salud del cultivo sin comprometer la seguridad de los consumidores ni del ecosistema.

ZEONIX está diseñado para integrarse perfectamente en programas de agricultura ecológica. Su corto periodo de seguridad —tan solo un día— lo convierte en una herramienta ideal para los

agricultores que buscan una respuesta rápida, eficaz y alineada con prácticas agrícolas sostenibles. Además, su formulación respeta la biodiversidad del entorno, minimizando el impacto en organismos beneficiosos.

El compromiso de Veganic con la sostenibilidad no se limita a ZEONIX. La empresa desarrolla soluciones como MICROGEA, una tecnología exclusiva basada en microorganismos regenerativos de su cepario propio, y AEROSTIC, un bioestimulan-

te completamente orgánico derivado de la fermentación microbiana. Estos productos complementan la acción de ZEONIX y forman parte de un portafolio pensado para transformar el modelo agrícola convencional hacia uno más respetuoso con el suelo, el agua y la vida.

Gracias a su apuesta por la investigación, la transparencia y la ética, Veganic se ha convertido en un referente internacional en el sector de los bioinsumos.

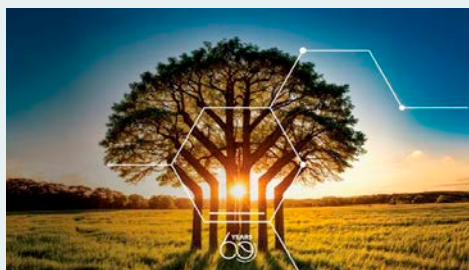
www.veganic.bio

Seis décadas de compromiso

Ascenza celebra 60 años de actividad en el sector de la protección de cultivos. Fundada con la misión de ayudar a los agricultores a alimentar a una población mundial en crecimiento, la marca ha evolucionado durante seis décadas manteniendo siempre un enfoque constante en el cuidado: de las plantas, las personas y el planeta. Un recorrido marcado por la innovación, la reinención y la internacionalización, demostrando que “60 años de crecimiento siempre empiezan con compromiso y dedicación”.

“En 60 años de historia, Ascenza siempre ha sabido que su mayor activo son, sin duda, las personas. Empleados, socios y clientes están en el centro de nuestro recorrido. Cada logro, cada desafío superado, es el resultado del esfuerzo colectivo, la dedicación y la pasión de todos los que forman parte de esta historia”, afirma João Martins, COO de Ascenza. Rui Correia, director de Marketing Central

de Ascenza, añade: “Nuestra historia de expansión y adaptación refleja el objetivo que nos impulsa: cultivar el futuro a través de soluciones innovadoras que cuidan de las plantas, las personas y el planeta, siempre con una



fuerte conexión con nuestros clientes”.

Para celebrar este hito, Ascenza ha lanzado la campaña global “60 años de crecimiento siempre empiezan con el compromiso”. Este concepto refleja la implicación de la compañía con la construcción de un futuro sostenible con responsabilidad, cercanía y pasión.

Para Pere Porta Sanuy, Country Director de Ascenza España, “en un mercado tan gran-

de y diverso como el español, Ascenza se ha ganado la confianza de nuestros clientes gracias a la dedicación inquebrantable de nuestro equipo. Nuestra relación con técnicos, distribuidores y agricultores, que están en el centro de nuestras operaciones diarias, ha sido esencial para nuestro éxito”.

El aniversario de Ascenza se celebrará durante los próximos meses con diversas iniciativas dirigidas a públicos internos y externos.

www.ascenza.es

Impulso a la agricultura regenerativa y la descarbonización en arándanos

Yara ha firmado un acuerdo de colaboración con SanLucar Fruit, productora y comercializadora de frutas y verduras de calidad premium, para promover prácticas de agricultura regenerativa en una finca de cultivo de arándanos en Setúbal (Portugal).

Esta alianza estratégica “tiene como objetivo investigar, implementar y medir el impacto positivo de técnicas sostenibles que mejoren la salud del suelo, incrementen la biodiversidad y contribuyan a la mitigación de la huella de carbono”, señalan en un comunicado.

El acuerdo con SanLucar Fruit supone colaborar en la transformación del cultivo de arándanos a través de la incorporación de la agricultura regenerativa y descarbonización en una finca de aproximadamente 50 hectáreas en la mencionada región



lusa. Este proyecto cuenta también con la participación de Eurosemillas y se enmarca dentro del compromiso común por una agricultura más sostenible y resiliente. A través de esta alianza, Yara actuará como asesor técnico y proveedor en nutrición vegetal, ayudando a definir

e implementar un Plan de Acción que abarque desde la formulación de un programa nutricional optimizado y la adopción de prácticas agronómicas regenerativas, hasta el uso de herramientas digitales y la medición rigurosa de indicadores clave de sostenibilidad (KPIs).

Nacido con voluntad de seguir desarrollándose en el largo plazo, este trabajo conjunto tiene como objetivos definir, investigar, implementar y medir el impacto positivo de diferentes prácticas de agricultura regenerativa y la mitigación de

la huella de carbono. Tanto Yara como SanLucar trabajarán de manera coordinada para desarrollar herramientas de medición y establecer líneas base, así como realizar un seguimiento constante de los avances.

Aunque el acuerdo tiene inicialmente una duración de 12 meses, ambas partes han manifestado su voluntad de darle continuidad en el largo plazo. El conocimiento generado a través de este proyecto piloto en Setúbal podrá ser escalado a otros cultivos y geografías.

📍 www.yara.com

El control biológico es la estrategia capaz de blindar a la agricultura de invernadero frente a las plagas emergentes

El control biológico de plagas y enfermedades está desempeñando desde hace veinte años un papel primordial para garantizar la sanidad vegetal de los cultivos de invernadero, gracias a su elevado nivel de eficacia y a sus imbatibles ventajas técnicas. “Nadie puede poner en duda que el control biológico funciona y que es la única opción disponible en el mercado para controlar las plagas sin generar resistencias, sin dejar residuos químicos y sin necesitar plazos de seguridad”, afirmó la presidenta de IBMA España, Marisé Borja, durante el encuentro informativo celebrado en El Ejido, junto a otros interlocutores des-

tacados del sector agrícola almeriense entre los que se encontraban representantes de Koppert.

La asociación IBMA España, que representa y defiende los intereses de las empresas del control biológico de plagas y enfermedades agrícolas, destacó la enorme importancia de que todo el sector agrícola almeriense, sin excepciones, contemple el control biológico como la estrategia prioritaria de control de plagas y como eje central de actuación en el conjunto de buenas prácticas agrícolas conocido como lucha integrada.

“No hay que abandonar la lucha integrada ante la aparición de nuevas plagas, esa

es la lección más importante para el campo almeriense en este momento”, insistió Borja, para recordar a continuación que solo para el control de las nuevas especies de trips, como el *Thrips parvispinus* o los *Scirtothrips*, hay disponibles en el mercado español una veintena de soluciones biológicas: insectos y ácaros beneficiosos: *Amblydromalus limonicus*, *Amblyseius swirskii*, *Amblyseius cucumeris*, *Amblyseius andersoni*,



Atheta coriaria, *Chrysoperla carnea*, *Frankliniethrips vespiformis*, *Hypoaspis miles*, *Macrocheles robustulus*, *Nesidiocoris tenuis*, *Orius laevigatus*, *Transeius montdorensis*, *Stratiolaelaps scimitus*, *Carpoglyphus lactis*, *Ephestia kuehniella*, *Artemia spp.*; nematodos entomopatógenos: *Steinernema feltiae*; microorganismos: *Paecilomyces fumosoroseus*, *Beauveria bassiana*; plantas reservorio: *Lobularia maritima* y otras spp.; sustancias naturales: piretrina natural, aceite esencial de naranja, extracto de neem.

📍 www.koppert.es

Encuentro informativo celebrado en El Ejido para abordar la idoneidad del control biológico.

Fendt revoluciona el mercado con el primer tractor eléctrico producido en serie

La firma ha presentado en España el Fendt e100Vario, un tractor pionero y único, que ha llegado para revolucionar el mercado, al ser el primero 100% eléctrico producido en serie y comercializado. El evento tuvo lugar en el Museo Würth La Rioja, el pasado 26 de junio, en el corazón de una de las zonas vitivinícolas por excelencia, uno de los cultivos en los que este tractor va a dar mucho que hablar.

Ángela Fernández

La revista *Agricultura* no faltó a este encuentro, en el que el equipo de Fendt expuso todas las ventajas en cuanto a sostenibilidad y eficiencia que ofrece este tractor, en un entorno de excepción, junto a numerosas obras de arte y decenas de invitados bodegueros y profesionales llegados de toda España.

El manejo y las características funcionales y operativas son idénticas a las de sus otros modelos de motores diésel, la única diferencia está en el motor: 100% eléctrico. “Hemos querido dar un paso adelante y ese paso es el Fendt e100. No vamos a parar de avanzar, porque queremos seguir escuchando a los agricultores para atender sus necesidades”, afirmó José Ramón González Casagrán, director de Ventas de Fendt en España y Portugal, en el marco de la presentación, que fue conducida por Juan

Mari Guajardo, *speaker* de la Vuelta ciclista a España y colaborador habitual de Fendt en encuentros como Fendtgüinos.

Tras las intervenciones iniciales por parte de Würth de Antonio Martínez, Key Account Manager, y Silvia Lindner, directora del Museo Würth, diferentes integrantes del equipo de Fendt introdujeron a los asistentes de lleno en el lanzamiento oficial de este destacado hito en el sector de la maquinaria agrícola.

El primer tractor eléctrico, compromiso con la sostenibilidad

El contexto de mercado lo expuso Francisco Javier Seisedos, director de AGCO Iberia y responsable de Distribución para España, Portugal, Italia, Turquía y Oriente Próximo, que hizo un recorrido por la estrategia y las oportunidades e inversiones en marcha de AGCO y Fendt, incluida

“la electrificación real” a disposición de los agricultores.

En este sentido, José Ramón González Casagrán, director de Ventas de Fendt en España y Portugal, quiso dejar claro que el nuevo Fendt e100 Vario “no es un prototipo, no es un proyecto, es una realidad. Es el primer tractor eléctrico que se comercializa en el mundo y es de Fendt”.

González Casagrán explicó la historia de la marca y los hitos que han llevado a la producción y comercialización del Fendt e100 Vario, destacando las diferencias, ventajas y limitaciones de las diferentes opciones de propulsión o alimentación alternativas al combustible fósil, como pueden ser la eléctrica, el hidrógeno o el diésel sintético.

En ese camino que ha conducido al desarrollo del e100, está muy presente el concepto de sostenibilidad, demandado por el mercado y muy presente en la filosofía de trabajo de Fendt. Las pruebas realizadas con el Fendt e107 V Vario, el modelo eléctrico especialista, revelan una reducción del 69% en el porcentaje de emisiones de CO2 a la atmósfera en 8.000 horas de trabajo, en comparación con un tractor de gasoil de similares características. “Eso no lo consigue ningún otro tractor en el mercado”, incidió José Ramón González Casagrán.

No obstante, en Fendt no olvidan que, además de ser sostenible, el tractor debe ser operativo y funcional. En este caso, el Fendt e100, “además de toda la funcionalidad de un tractor convencional, cuenta con una autonomía de entre 4 y 6 horas, que es más que suficiente para desarrollar la mayo-





Varios miembros del equipo de Fendt, durante la presentación: de izquierda a derecha, José Pérez, José Ramón González Casagrán y Federico Amigo. A su derecha, el speaker Juan Mari Guajardo.

ría de las labores que corresponden a un tractor de su gama”, destacó el director de Ventas de Fendt en España y Portugal.

Características técnicas del Fendt e100

Los especialistas de producto José Pérez y Federico Amigo, respectivamente, *Commercial Manager* y *Area Retail Sales Manager* de Fendt Spain, aportaron la visión más técnica, detallando las características de los dos modelos de la serie: el Fendt e107 V Vario, la versión especialista, dirigido a viticultura, fruticultura, cultivos

especiales o protegidos, y el Fendt e100 S Vario, la versión estándar, con múltiples aplicaciones en trabajos municipales y en campo abierto.

Aproximando a los presentes al producto desde el punto de vista de la ingeniería, destacaron su operatividad, eficiencia, potencia y funcionalidad, similar a las de los tractores con motor de combustión térmica alimentados con diésel, pero con las ventajas añadidas de un motor eléctrico, totalmente libre de emisiones y silencioso.

José Pérez hizo hincapié en “los tres modos de conducción disponibles:

Eco, Dynamic y Dynamic Plus, que permiten al operador elegir la mejor estrategia de conducción según los requerimientos de los trabajos a realizar”, alcanzando potencias nominal, continua y máxima de 65, 75 y 90 CV, respectivamente, en función del modo seleccionado.

Por su parte, Federico Amigo puso de manifiesto “la alta capacidad de la batería que, gracias al conector CCS2 (estandarizado en el sector de los vehículos eléctricos), puede llegar a tiempos de recarga de 45 minutos (del 20 al 80%) en estaciones de carga rápida en CC”.

Tras las distintas intervenciones llegó el momento más esperado de la jornada: una nueva unidad del Fendt e107 V Vario, hasta entonces oculta bajo una tela, fue destapada ante la expectación de todos los invitados, junto a Lillie, la famosa escultura de Manolo Valdés que preside el *hall* del museo.

En el exterior, la versión estándar del Fendt e100 Vario, también hizo aparición, y pudo ser testada por los asistentes, que experimentaron de primera mano el potencial y las ventajas de este tractor, que supone un nuevo hito de Fendt en el mercado de la maquinaria agrícola.

www.fendt.es



Massey Ferguson, en constante evolución al servicio de la excelencia

Massey Ferguson organizó un gran encuentro con medios de comunicación de toda la región EME (Europa y Oriente Medio), a los que invitó a su sede de Beauvais (Francia), el 1 y 2 de julio. Agricultura fue testigo del potencial de este centro neurálgico, desde el que la firma hizo balance del camino recorrido y dio cuenta de sus novedades más significativas, con las que sigue apostando por la calidad, la innovación y el servicio a los clientes del sector agrario. Este especial evento sirvió de escenario para la presentación oficial del MF 8S XTRA, que estará disponible para el mercado español a partir de septiembre.



La primera jornada comenzó con varias pruebas de campo.



Jérôme Aubrion, director de Marketing Massey Ferguson EME.

Ana Díaz

En la bienvenida, Jérôme Aubrion, director de Marketing de Massey Ferguson para Europa y Oriente Medio (EME), transmitió a los representantes de la prensa las motivaciones de la marca para organizar un evento de estas características: “Necesitamos reconectar con todos vosotros, que viváis de primera mano la experiencia de descubrir Massey Ferguson y aprender acerca de las últimas innovaciones”.

La visita comenzó con varias presentaciones y pruebas de campo y de conducción de diversos productos, haciendo especial hincapié en los últimos lanzamientos de la marca.

A lo largo de la jornada pudimos conocer de primera mano tractores como el MF 1M, el MF 5M, el MF 9S y el flamante nuevo MF 8S XTRA, además de la cargadora telescópica MF TH.

MF 1M

La serie MF 1M es la nueva generación de tractores compactos de Massey Ferguson, que recientemente ha incorporado dos nuevos modelos, con especificaciones premium, que multiplican la eficiencia, el rendimiento y la comodidad. Se trata del MF 1M.25, que reemplaza al actual MF 1525 y el MF 1M.20, que sustituye al MF 1520. Ambos combinan rendimiento con una comodidad excepcional para el operador, siendo idóneos para uso profesional.

MF TH

Otro de los productos que pudimos ver de cerca fueron las cargadoras telescópicas MF TH, en las que destaca el lanzamiento de la nueva transmisión Dyna-CT, de alto rendimiento, en tres modelos: MF TH.6534, MF TH.7038 y MF TH.8043. Todos ellos ofrecen una mayor eficiencia operativa,

productividad, confort y flexibilidad para adaptarse a las necesidades de cada cliente.

“La actualización responde a la creciente demanda de máquinas altamente versátiles con una capacidad superior de tracción y manipulación”, afirma Jérôme Aubrion.

MF 5M

Una de las máquinas que tuvimos ocasión de probar fue el MF 5M, un tractor muy esperado para la marca, con más potencia y muy adaptado a cultivos leñosos y de alto valor, como el olivar y el almendro. Se trata de un tractor sencillo, pero muy importante para el mercado español, ya que se adecuaba también a explotaciones ganaderas.

La gama está compuesta por seis modelos, de los que pudimos probar el MF 5M.145 y el 5M.115, todos equipados con motores AGCO Power de cuatro

MF 8S XTRA

Uno de los momentos más esperados fue la conducción del MF 8S XTRA, presentado oficialmente en el evento.

Con la experiencia de haberlo probado en campo, podemos decir que es muy especial y, como su nombre indica, esta nueva serie es “algo más”, sobre todo en confort. Sentarse y conducirlo nos ha transmitido sensación de relajación y comodidad, que dan prueba de las mejoras notables que se han logrado en lo que a diseño y confort en cabina se refiere. En la creación de esta serie, Massey Ferguson ha plasmado todo el *feedback* de los clientes, asegurándose de satisfacer sus necesidades. Sobre la base de los galardonados modelos MF 8S, la gama XTRA suma un nuevo diseño, tecnología avanzada y un confort superior para el operador. Sus seis modelos, de 205 a 305 CV, aglutinan productividad con alta fiabilidad y bajo coste de mantenimiento, para un rendimiento y eficiencia mejorados.



Interior del MF 8S XTRA, durante la prueba de conducción.

cilindros, cabina espaciosa y la eficiente transmisión Dyna-4.

Esta serie todoterreno es una de las más vendidas de la marca y ha sido reconocida con el prestigioso Red Dot Award: Product Design 2025.

MF 9S

No faltó tampoco en nuestra visita la prueba de conducción con el premiado MF 9S, buque insignia fabricado con las últimas innovaciones en ingeniería, que combina sencillez, potencia, rendimiento, fiabilidad y versatilidad. Su gran depósito de combustible proporciona una gran autonomía, para largas jornadas de trabajo. Miguel Ángel Rodríguez, especialista de Producto en Massey Ferguson, explicó a *Agricultura* las ventajas de la fabricación de los depósitos de combustible en la factoría de Beauvais. Esto les permite tener un mayor control de la calidad, garantizando materiales resistentes,



Nuevo MF 8S XTRA.

a la vez que optimizan su diseño de modo que pueden adaptar su forma y capacidad al chasis, mejorando la eficiencia del espacio, y también la integración tecnológica. Todo ello se traduce en una reducción de tiempos y costes.

MF By You

Todos los modelos que probamos en Beauvais están personalizados gracias a MF By You, una iniciativa que ofrece una amplia selección de equipamientos

montados desde fábrica, de manera que se ajusten a las necesidades de los agricultores. El catálogo incluye más de 160 opciones, tal como explicó Emilie Lecor, Pricing Specialist AGCO Massey Ferguson, explicando que el 25% de la producción en 2024 pasó por el taller MF By You.

Esto implica que los concesionarios pueden entregar equipos con modificaciones realizadas en fábrica, totalmente homologadas, que se ajustan a los mismos estándares rigurosos de calidad y están cubiertos por la misma garantía de Massey Ferguson. “Todo esto nos permite conseguir el mejor producto para cada mercado”, afirmó Lecor. Para finalizar nuestro viaje a Beauvais, en la segunda jornada visitamos la fábrica, comprobando en primera persona su funcionamiento, incluido el taller de 1.000 m² para el servicio MF By You, que alberga hasta 10 tractores.

i www.masseyferguson.com

AGRISPACE

Mención aparte merece el nuevo centro de experiencia de clientes Agrispace, inaugurado a finales de abril y abierto al público desde el 3 de junio.

Ubicado en el corazón del Campus Massey Ferguson, está pensado para mejorar la experiencia de marca, con 2.800 m² de instalaciones, que incluyen auditorio, sala de reuniones, sala de exposiciones, museo, restaurante y tienda, que permiten albergar conferencias, pruebas de maquinaria o exposiciones, entre otros eventos, según explicó Jérôme Aubrion. Para 2027, esperan 20.000 visitantes al año.

La visita a Agrispace fue también la ocasión elegida para la introducción de Marco Mazzaferri, nuevo vicepresidente y

director general de Massey Ferguson para la región EME. Mazzaferri destacó su compromiso con el crecimiento de la marca en Europa y Oriente Medio, con el objetivo de aumentar la cuota de mercado y la rentabilidad. Asimismo, subrayó la importancia de la innovación tecnológica y la cercanía con el cliente como pilares estratégicos de su mandato.

El colofón final fue la entrada del MF 8S Dyna E-Power, el primer tractor capaz de completar el Morocco Desert Challenge. Pilotado por el agricultor Cedric Goumaz, el tractor modificado terminó en la posición 75 de 144 participantes y 4º en la categoría camiones, demostrando su resistencia y versatilidad en condiciones extremas.

Aragrex culmina su Road Show 2026

Aragrex, la Asociación Española de Fabricantes-Exportadores de maquinaria, equipos y productos para la agricultura y la ganadería, llevó a cabo en la semana del 30 de junio al 4 de julio su Road Show, para preparar el plan de actividades de internacionalización 2026.

En esta ocasión, las empresas anfitrionas fueron Ovlac, en Palencia; Moresil en Posadas; Hidroten en Alicante; Arcusin en Lleida y Aguirre en Tafalla.

Estaba prevista también una reunión en Córdoba, pero tuvo que suspenderse debido a un incidente en la línea ferroviaria que impidió llegar a destino al personal de Aragrex, según ha informado Jaime Hernani, director general de Aragrex. Las reuniones del Road Show se desarrollaron con normalidad y fueron muy participativas. En ellas se

abordaron, entre otras cuestiones, la frágil situación geopolítica y el conflicto arancelario con Estados Unidos.

Asimismo, “se acordó que Europa debe de seguir siendo nuestro principal mercado y es nuestra intención potenciar el mercado alemán en los próximos años, sin olvidar a Francia que, aunque pasa por momentos de flojera, sigue siendo un país muy agrícola e importante para nuestros fabricantes”, explica Jaime Hernani.

El director general de Aragrex añade que seguirán



Primera parada del Road Show en la sede de Ovlac en Venta de Baños (Palencia).

apostando por los mercados de América Latina y África. “Las principales ferias internacionales contarán con nuestra presencia y seguiremos ahondando en nue-

vos y difíciles mercados que podamos abrir de manera conjunta con nuestros socios para tener siempre clientes en la recámara”, concluye.

<https://aragrex.es/>

John Deere sigue avanzando en la integración fluida de datos agronómicos

La firma da un paso más en su oferta tecnológica con la adquisición de Sentera, un proveedor de soluciones de imágenes remotas para la agricultura con sede en St. Paul, Minnesota.

Esta operación permitirá a John Deere proporcionar a sus clientes más herramientas para generar y utilizar datos que faciliten la toma de decisiones que maximicen la rentabilidad, eficiencia y sostenibilidad de sus explotaciones agrícolas.

“La combinación de las ca-

pacidades de imágenes de Sentera con el John Deere Operations Center™ permitirá a los agricultores y asesores de confianza recolectar e integrar sin problemas datos agronómicos, comprender las condiciones en tiempo real y convertir los datos en conocimientos que impulsen

las decisiones en el campo durante toda la temporada de crecimiento”, afirmó Chris Winkler, director de Software y Soluciones Digitales en John Deere.

Las cámaras de Sentera son compatibles con la mayoría de las principales plataformas de drones y permiten a los agricultores obtener de manera rápida y eficiente datos de alta resolución a gran escala.

Sus capacidades y herramientas de *software* FieldAgent ayudan a evaluar la salud de las plantas a nivel individual, identificar factores de estrés y tomar medidas. Además,

SmartScript™ Weeds, una prescripción de herbicida personalizada, puede utilizarse en los pulverizadores con control individual de boquillas.

Los drones equipados con tecnología de Sentera generan imágenes de alta resolución, que se procesan con la aplicación FieldAgent para generar un mapa de malezas y, con ello, una prescripción de la cantidad de producto necesario. Dicha prescripción se envía de manera inalámbrica a los equipos compatibles a través del John Deere Operations Center.

www.deere.es



Valtra sube de nivel la 5ª generación de la Serie A

La marca finlandesa de tractores ha actualizado sus modelos A105 y A115 de 5ª generación, los más vendidos de la Serie A, incorporando más confort, acceso mejorado y tecnología de agricultura de precisión.

Estos modelos estarán ahora disponibles con una transmisión Powershift de cuatro marchas bajo carga (16+16R o 32+32R con marchas lenta). Los tractores Valtra de cuatro cilindros de chasis grande ya no se ofrecerán con una palanca de cambios tradicional, sino con una transmisión totalmente controlada electrónicamente. Además, se ha mejorado la eficiencia del tractor perfeccionando las características y la funcionalidad de la cabina e incorporando nuevos componentes electrónicos, como el sistema de autoguiado Valtra Guide y

las funcionalidades Isobus. Así, los modelos actualizados Valtra A105 y A115 HiTech 4 incluyen, entre otras características: las tecnologías de agricultura de precisión de otros modelos Valtra, basadas en el posicionamiento por satélite y el sistema Valtra Guide; Isobus; acceso fácil y seguro a la cabina gracias a escalones de aluminio autolimpiables; retrovisores un 70% más grandes, aire acondicionado y calefacción de mayor rendimiento; depósito de combustible de mayor capacidad (200 l); potente sistema hidráulico de 98 l/min; motores AGCO Power



de 4,4 litros; transmisión HiTech 4, con un cambio más optimizado; elevador delantero instalado de fábrica (2,5 t). Y a todo ello se suma el completo servicio de personalización Valtra Unlimited.

Timo Mattila, especialis-

ta de producto de Valtra EME, destaca la versatilidad de la serie A, así como la potencia de su sistema hidráulico, que "alcanza su máxima eficacia con un cargador frontal controlado electrónicamente".

📍 www.valtra.es

CASE IH maximiza el potencial de sus cosechadoras con los nuevos cabezales VariCut G500V

Las cosechadoras Case IH Axial-Flow® pueden equiparse ahora con los nuevos cabezales de grano G500V VariCut de plataforma de corte variable. Esta gama incorpora innovaciones que mejoran el rendimiento y reducen la carga de trabajo del operador.



La gama incluye siete modelos con anchuras de trabajo de 6,1 a 12,5 m. Cada uno de ellos cuenta con una plataforma de corte que se puede desplazar 575 mm hacia adelante y hacia atrás, asegurando un flujo unifor-

me en todo tipo de cultivos y condiciones.

Los modelos más anchos disponen de ruedas de seguimiento del terreno de accionamiento hidráulico, que pueden conmutarse desde la cabina entre las posiciones

de transporte y de campo. Además, el sistema de conexión rápida, con todas las conexiones agrupadas en el lado izquierdo y a una única toma de fuerza, reduce al mínimo el tiempo de enganche y desenganche de la cosechadora.

Los nuevos cabezales VariCut presentan una transmisión por cardan a la caja de las cuchillas, que favorece un funcionamiento suave y con mínimas vibraciones. Además, los modelos de 10,5 m y 12,5 m cuentan con doble accionamiento de las cuchillas, 100% sincronizado.

El aumento de la velocidad de corte de 660 rpm a 735 rpm permite avanzar más rápido sin comprometer la calidad de corte.

El ajuste de los rascadores traseros del sinfín de alimentación se realiza ahora desde la parte trasera del cabezal, de manera rápida y cómoda. Igualmente, se ha añadido un ajuste rápido de la altura del sinfín, con dos posiciones preestablecidas. También la nueva cuchilla lateral para colza, un tercio más ligera y de acople rápido.

📍 www.caseih.com

ENFERMEDADES EN EL CULTIVO DEL PISTACHO:

Situación actual

El pistachero se está consolidando en España como una alternativa rentable. Su expansión está dando lugar a nuevos retos fitosanitarios, donde el papel de las enfermedades puede llegar a ser determinante para garantizar la sostenibilidad del cultivo, y esto se consigue a través del conocimiento de los problemas fitopatológicos que pueden aparecer y una gestión preventiva e integrada.

DAVID RUANO ROSA¹, PABLO GARCIA-ESTRINGANA², SARA RODRIGO-GÓMEZ³,
JESÚS ALEGRE ÁLVARO², NOELIA RAMÍREZ-MARTÍN⁴

¹Área de Protección Vegetal Sostenible, IFAPA Las Torres, Alcalá del Río, Sevilla

²Área de Investigación Agroambiental, Instituto Madrileño de Investigación y Desarrollo Rural, Agrario y Alimentario (IMIDRA), Finca Exp. El Encín, Madrid

³Sanidad Vegetal. D.P. de Agricultura de Ciudad Real. Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha

⁴Consejería de Medio Ambiente, Agricultura e Interior de la Comunidad de Madrid

En la Cuenca Mediterránea, el pistachero (*Pistacia vera* L.) encuentra unas condiciones climáticas óptimas para su cultivo. Esto, junto a la necesidad de autoabastecimiento del mercado europeo (Gusella *et al.* 2024), han permitido que gane importancia en España en los últimos 10 años, multiplicando su superficie hasta alcanzar en 2024 las 83.786 ha. Esto representa el 10,3% de la superficie total dedicada a frutos secos y el mayor porcentaje relativo de cultivo ecológico (39%) (MAPA 2024).

Esta planta leñosa, caducifolia y de porte arbóreo, se caracteriza por un desarrollo lento con preferencia por suelos franco-arenosos, calizos, profundos, bien drenados y con valores de pH entre 6 y 8 y frutos de elevado valor nutricional y destacadas características organolépticas (Couceiro *et al.* 2013).

La sanidad del pistachero

Las primeras plantaciones se realizaron en secano, en zonas poco productivas, frías y secas. Esto, junto al escepticismo de los agricultores

españoles hacia un cultivo nuevo del que no se tenía mucha información, podrían estar detrás de unas condiciones iniciales que resultaron ser poco propicias para el desarrollo de enfermedades. En la última década, el uso de zonas con mejores condiciones edafoclimáticas, junto con el aumento del regadío y la intensificación, están dando lugar a la expansión del cultivo, y quizá sean los factores responsables del aumento de la incidencia y severidad de las enfermedades. Actualmente en España, las plagas y enfermedades no suponen un problema grave. Sin embargo, esta situación podría cambiar en el futuro (López-Moral *et al.* 2023).

Para su control, es necesario tener en cuenta las normativas vigentes. En concreto, la Directiva 2009/128/CEE, de 21 de octubre de 2009, por la que se establece el marco de la actuación comunitaria para conseguir un uso sostenible de los plaguicidas, así como el 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. Estas establecen que la sanidad vegetal del sector agrario

se debe regir por los principios de la Gestión Integrada de Plagas (GIP). Para la aplicación de estos principios se deberá contar con estrategias basadas en:

1. Prevención.
2. Monitorización.
3. Establecimiento de un umbral.
4. Intervención (con métodos que impliquen preferentemente bajo riesgo para la salud y el medioambiente).
5. Seguimiento (comprobación de la efectividad de las medidas aplicadas).

Para poder actuar correctamente en la monitorización e intervención, se deberán consultar los Registros habilitados por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, concretamente:

- Registro de Determinados Medios de Defensa Fitosanitaria: Se incluyen dispositivos de monitorización o trampas, así como organismos de control biológico.
- Registro de Productos Fitosanitarios: El producto a utilizar deberá estar autorizado tanto para el cultivo como para la plaga a tratar y se ten-

Delan[®] SC Ultracontacto

Alta eficacia y resistencia al lavado con una nueva materia activa en el almendro.

EL FUNGICIDA DE CONTACTO QUE QUE NO SE LAVA

2
APLICACIONES

HERRAMIENTA ANTI RESISTENCIAS

ALTA ADHERENCIA

UNA NUEVA MATERIA ACTIVA EN EL ALMENDRO

BASF

We create chemistry

drán en cuenta todos los condicionamientos referidos en la etiqueta del producto.

El papel fundamental del diagnóstico de enfermedades

Un correcto control pasa por conocer frente a qué actuar. Algunas enfermedades presentan síntomas inespecíficos difíciles de diferenciar haciendo que la identificación de la enfermedad sea compleja. Recomendaciones que puedan mejorar sus resultados:

1. Observación de síntomas.

Observar y documentar los síntomas, revisando todos los órganos de la planta. Tomar fotografías claras, con referencias y describir los síntomas en cada tejido.

2. Toma de muestras

Recogerse de plantas con síntomas visibles, preferiblemente en zonas de transición entre tejido sano y enfermo. Si bien cada laboratorio de referencia tiene sus protocolos, suele ser recomendable:

- Hojas: 10-20 unidades.
- Frutos: 5-10 racimos con síntomas incipientes e intermedios.
- Brotes: 4-5 unidades de 15-25 cm de largo y 5-10 mm de diámetro.
- Raíces: al menos 100 gramos de raicillas finas manteniendo el suelo que hay alrededor.
- Suelo: mínimo 500 gramos. Si estamos interesados en un análisis de suelo para conocer el estado fitosanitario del terreno, tomar varias muestras representativas del terreno.

3. Empaquetado y envío

Datos que deben estar en el etiquetado: especie, parte de la planta, síntomas, fecha y lugar de recolección. Usar bolsas de papel o plástico perforado para evitar la acumulación de humedad. Los frutos pueden transportarse en cajas pequeñas para evitar aplastamientos. Si no se pueden enviar de inmediato, deben conservarse refrigeradas (4-8°C).

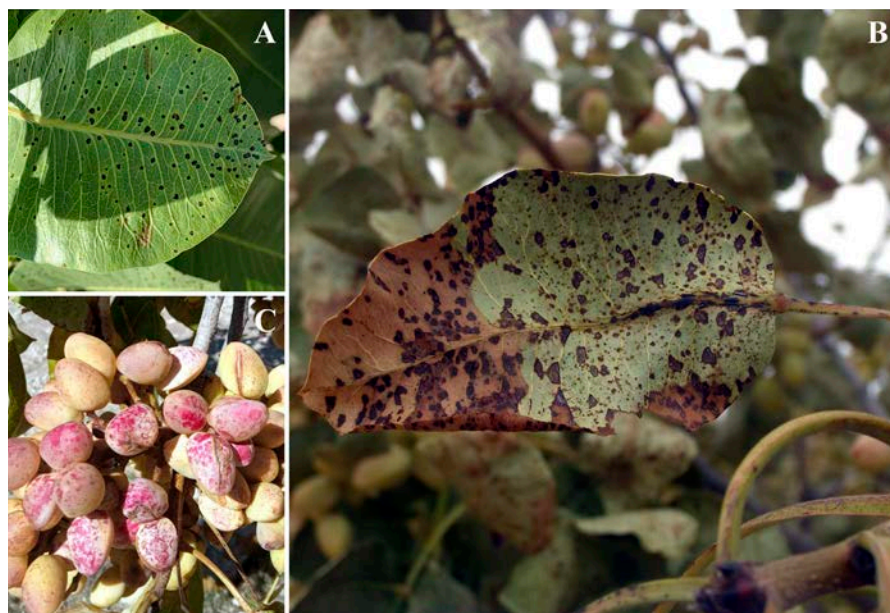


FIGURA 1
Síntomas de septoriosis en hoja, con pequeñas manchas necróticas que conforme avanza la enfermedad dan paso a zonas cloróticas (A) que evolucionan necrosando los tejidos (B). En ataques severos pueden darse daños en los frutos (C).

4. Consideraciones ambientales y del ciclo del patógeno

Algunos patógenos, ante condiciones adversas (como las altas temperaturas del verano) reducen mucho su presencia, forman estructuras de resistencia o simplemente se inactivan. En esta parte de su ciclo de vida, las dificultades para realizar una detección mediante aislamiento son muy elevadas, por lo que se debe de reconsiderar el momento de la toma de muestras, buscando el momento en el que la actividad del patógeno sea mayor, o la metodología utilizada para su detección, ya que un análisis molecular puede mejorar nuestro resultado.

5. Análisis en laboratorio

La identificación a nivel de especie mediante aislamiento puede ser difícil para algunos géneros (como *Alternaria* y *Fusarium*), precisando un análisis molecular que permita identificar la especie concreta. Es de importancia conocer la biología de esos «enemigos» a combatir, ya que, mientras algunos patógenos pueden

ser detectados en diversas partes de la planta debido a su movilidad, otros van a quedar limitados a determinados tejidos. Por ejemplo, *Rosellinia necatrix* que causa podredumbre en raíces, no se detectará en la copa, o *Septoria* sp. en las raíces.

Principales enfermedades en el pistachero

Las enfermedades de mayor importancia en el cultivo del pistacho en España están causadas por hongos y, en menor medida, por oomicetos. En general, estos microorganismos se desarrollan bajo condiciones de alta humedad relativa y temperaturas moderadas, y pueden entrar en un estado de latencia cuando las condiciones ambientales no son las adecuadas para su desarrollo. Su supervivencia suele estar ligada a estructuras de resistencia o reproductivas que encontramos en muchas ocasiones en restos vegetales infectados presentes en el cultivo. Cuando se producen las condiciones óptimas, germinan e infectan al huésped, completando así su ciclo biológico.

- Enfermedades aéreas

Entre las enfermedades causadas por hongos aéreos nos gustaría destacar, por su importancia, la septoriosis, la alternariosis o necrosis foliar y la marchitez de brotes y panículas (López-Moral *et al.* 2022; Moral *et al.* 2019).

- Septoriosis

Las especies más comunes son *Septoria pistaciarum*, *Septoria pistaciae* y *Pseudocercospora pistacina*. En España, encontramos a *S. pistaciarum* como único agente causal, con una sintomatología consistente en manchas necróticas de pequeño tamaño entre los nervios de las hojas (que en ataques severos pueden unirse dando manchas de mayores dimensiones) donde se desarrollarán las estructuras reproductivas, fuente de esporas y, por lo tanto, de potencial inóculo de nuevos focos. En años epidémicos puede darse defoliación prematura (principalmente en verano), disminución del desarrollo vegetativo, de la producción y del rendimiento, y manchas en el fruto en afecciones graves (López-Moral *et al.* 2022) (Figura 1). Las hojas y el material vegetal infectado son las principales fuentes de inóculo para próximos años. En la actualidad está considerada la enfermedad más prevalente en el pistachero en nuestro país, pudiendo suponer una limitación importante para el desarrollo del cultivo ante ataques graves (López-Moral *et al.* 2022). Su control, en ausencia de productos fitosanitarios autorizados en pistachero, recae en medidas culturales y físicas que reduzcan las fuentes de inóculo, como la eliminación del material vegetal infectado (quema o enterrado de hojas). También puede ser de gran ayuda controlar la fertilización (niveles nitrógeno y potasio). Cuando estas medidas no consiguen frenar el desarrollo de la enfermedad y la afección es demasiado alta se recomienda el adelanto de la cosecha para disminuir los daños en fruto (Guía GIP Pistachero MAPA 2024).



FIGURA 2

Sintomatología de alternariosis en hoja, donde se forman manchas necróticas de un tamaño que suele estar comprendido entre 3-7 mm (A), aunque en ataques severos puede ser de mayor tamaño (B).

La septoriosis está considerada como la enfermedad más prevalente en el pistachero en nuestro país

- Alternariosis

Está causada por diversas especies de género *Alternaria*, destacando *Alternaria alternata* (Khabbaz-Jolfaee *et al.* 2023). Da lugar a lesiones foliares de tipo angular o redondeadas de entre 3-7 mm de diámetro que pueden estar también en el peciolo y las nervaduras de la hoja. Su coloración va del marrón oscuro al negro y es común observar la esporulación tí-

pica del hongo en el centro de dichas lesiones. El avance de la enfermedad y el crecimiento de las necrosis foliares puede dar lugar a que estas se unan. En ataques severos, puede verse afectado el fruto y darse defoliación, actuando como fuente de inóculo primario para la siguiente campaña (Guía GIP Pistachero MAPA 2024) (Figura 2). Las especies de este género presentan un elevado número de huéspedes alternativos que tienen importantes implicaciones asociadas a su ciclo biológico y estrategias de control. Actualmente, las materias activas autorizadas tienen base de cobre, cuya aplicación está limitada al periodo desde que la planta pierde las hojas hasta el periodo de brotación. Sin embargo, debido a las continuas variaciones en las autorizaciones de materias activas, recuerde consultar siempre el Registro de Productos Fitosanitarios del MAPA antes de cualquier uso. Cabe destacar que las especies de *Alternaria* están catalogadas por la FRAC (*Fungicide Resistance Action Committee*) como altamente sensibles a la aparición de resistencias, debiendo extremarse las precauciones y la alternancia de pro-



FIGURA 3
Seca de ramas asociadas a la enfermedad de marchitez de brotes y panículas ocasionado especies de la familia *Botryosphaeriaceae*.

ductos fitosanitarios (FRAC 2024). Se recomienda el uso preventivo, debido a las dificultades que implica su manejo, con una sola aplicación desde floración hasta verano. Las situaciones con alta humedad favorecen la enfermedad (riego por aspersión, inundación, suelos mal drenados, etc.) buscando siempre favorecer la aireación de la copa. Otras medidas complementarias son el control de fertilización y de las malas hierbas (que podrían ser huéspedes alternativos) (Rhouma *et al.* 2024).

- Marchitez de brotes y panículas

Esta enfermedad, en la que están implicadas numerosas especies de la familia *Botryosphaeriaceae*, se ha convertido en uno de los principales problemas en el pistachero a nivel mundial, causando en algunos países importantes pérdidas de rendimiento en años con condiciones climáticas favorables (como elevada humedad y temperatura). Estos patógenos pueden encontrarse en brotes, racimos, frutos, pecíolos, raquis, hojas y ramas, en ocasiones de forma activa, causando enfermedad o en estado latente. La sintomatología más común, que comienza a observarse en primavera,

Las enfermedades de mayor importancia en el cultivo del pistacho en España están causadas por hongos y, en menor medida, por oomicetos

consiste en marchitez y necrosis de brotes y racimos (generalmente en la zona superior del árbol), chancros, manchas necróticas en fruto que en ocasiones evoluciona a la seca de todo el racimo (quedando momificado), lesiones en hojas (que pueden dar lugar a defoliación generalizada a final de verano) y exudados (**Figura**

3). El fruto puede verse infectado a partir de las lesiones ocasionadas por las picaduras de las chinches. En la madera, al realizar un corte transversal, pueden encontrarse lesiones necróticas sectoriales. Sobrevive en tejidos infectados, donde produce las esporas asexuales, que podrán ser dispersadas principalmente por viento y lluvia (o riego por aspersión). Las infecciones primarias se dan en primavera, pudiendo darse infecciones secundarias durante el verano bajo condiciones de elevada humedad. Las condiciones de alternancia de periodos húmedos con secos pueden agravar la enfermedad.

Su control pasa por medidas preventivas y culturales. Evitar en la medida de lo posible las heridas que permitan la entrada del patógeno y los estreses abióticos (como el déficit hídrico), retirar el material infectado, evitar el exceso de humedad ambiental, desinfectar las herramientas, evitar condiciones medioambientales adversas durante la poda, y realizar fertilización equilibrada. En la actualidad disponemos de productos fitosanitarios autorizados solo para hacer frente a *Botryosphaeria dothidea* (de nuevo, dado el carácter cambiante de las autorizaciones, consulte siempre el Registro de Productos Fitosanitarios del MAPA antes de cualquier uso). Aunque los citados anteriormente son los que presentan mayor importancia actualmente, se han descrito otros hongos pertenecientes a otras familias (*Diaporthaceae*, *Diatrypaceae* o *Cytosporaceae*) que dan lugar también a chancros en la madera y muerte de ramas (Gusella *et al.* 2024). A estos se suman otros patógenos aéreos de menor importancia causantes de enfermedades como la botrytis o el oídio, aunque su situación podría cambiar.

- Enfermedades de suelo

Por otro lado, encontramos las enfermedades causadas por hongos de suelo. Aquí destacaremos la verticilosis, causada por *Verticillium dahliae*. A pesar de su baja incidencia, se presenta como una de las mayores

preocupaciones de los agricultores. Quizá el hecho de que este patógeno sea un viejo conocido por su presencia en otros cultivos clave, la ausencia de tratamientos y la cercanía de muchos productores con el sector olivarero, podrían ser la clave de dicha preocupación (Ruano Rosa *et al.* 2024). También encontramos otros patógenos, en este caso oomicetos del género *Phytophthora*, cuya incidencia no es muy elevada, que pueden dar podredumbre de raíz y cuello. Dada la mayor importancia de la verticilosis, será esta la que se desarrolle a continuación.

- Verticilosis

Verticillium dahliae forma estructuras de resistencia llamadas microesclerocios capaces de sobrevivir en condiciones desfavorables y en ausencia de huésped durante mucho tiempo. Constituyen la fuente primaria de inóculo que, al germinar, penetra en la planta por las raíces llegando a los haces vasculares y desarrollándose

por el interior de la planta. Este crecimiento y la obstrucción de dichos haces vasculares son los principales responsables de la sintomatología de marchitez, seca de ramas e incluso muerte que observamos en la planta (Figura 4). La forma más eficaz de hacerle frente es la prevención y el uso de patrones tolerantes (Couceiro *et al.* 2017). Para su prevención debemos: evitar terrenos con antecedentes de la enfermedad, realizar análisis previos de suelo si desconocemos su historial, evitar el estrés hídrico, limpieza de maquinaria y herramientas, y usar material libre de enfermedades (Guía GIP Pistachero MAPA 2024). *Pistacia vera* presenta bastante susceptibilidad a *V. dahliae*, aunque existen patrones con elevada tolerancia que pueden dar lugar a una mejor convivencia con este patógeno. El patrón más extendido en España es *Pistacia terebinthus*, nativo de la región mediterránea pero altamente susceptible a la verticilosis, como ocurre con *Pistacia atlantica*, otro

patrón común que también muestra alta susceptibilidad. Sin embargo, encontramos patrones con alta tolerancia a la verticilosis, como el híbrido 'UCB I' (*P. atlantica* x *P. integerrima*) cada vez más extendido (Epstein *et al.* 2004) o 'Platinum' (clon del híbrido PGII que ha mostrado una elevada tolerancia) (Sheikhi *et al.* 2019). Estudios más recientes en la Universidad de Córdoba apuntan a la importancia de la especie de portainjerto y del genotipo, o incluso de la población de semillas utilizada, así como de la concentración de inóculo del patógeno en el suelo para el desarrollo de la enfermedad en condiciones naturales (Antón-Domínguez *et al.* 2024). Por último, también se ha demostrado el éxito del uso de compost de orujo, como inhibidor de la germinación de microesclerocios (Mulero-Aparicio *et al.* 2020) así como el uso de la bio/solarización (López-Escudero y Blanco-López 2001) frente a este patógeno.

Agradecimientos

P.G.E. agradece la financiación del Proyecto FP-24 Veradiagnóstico por IMIDRA.

Bibliografía

Queda a disposición del lector interesado en el correo electrónico: redaccion@editorialagricola.com



FIGURA 4
Rama seca ocasionada por *Verticillium dahliae* (A). Cuando se realiza un corte transversal de las ramas afectadas pueden observarse necrosis vasculares (B).

A MODO DE CONCLUSIÓN

El pistachero es un cultivo prometedo, pero su expansión e intensificación hace prever el aumento de los problemas fitopatológicos. La detección temprana, el diagnóstico preciso y el cumplimiento de las normativas son claves para una gestión que permita realizar estrategias de control eficaces. Para ello, el conocimiento de las enfermedades que permita mejorar su prevención y manejo es un aspecto fundamental para preservar su rentabilidad y estado fitosanitario a largo plazo.

BIOLOGÍA Y CULTIVOS



BIOTECNOLOGÍA E INGENIERÍA
152 páginas / 13 €



MAQUINARIA PARA CULTIVO
A. Porras Piedra
144 páginas / 17 €



**FUNDAMENTOS, APLICACIONES
Y CONSECUENCIAS DEL RIEGO
EN LA VID**
P. Baeza Trujillo, J.R. Lissarrague,
P. Sánchez de Miguel
264 páginas / 30 €



**TECNOLOGÍA EN INVERNADEROS
Y CULTIVOS PROTEGIDOS**
304 páginas / 15 €



**FRUTALES ORNAMENTALES
(ÁRBOLES Y ARBUSTOS)**
R. Cambra y Ruiz de Velasco
520 páginas / 29 €



LA VID Y EL VINO
144 páginas / 12 €



**EL AJO, MAQUINARIA Y TÉCNICAS
DE CULTIVO**
H. Catalán, H. Tribaldos, J. Tribaldos
96 páginas / 15 €



GUÍA DE CAMPO DE VITICULTURA
Coord. P. Baeza Trujillo
112 páginas / 20 €

ECONOMÍA AGRARIA



**COMERCIALIZACIÓN DE
PRODUCTOS AGRARIOS**
P. Caldentey, T. de Haro
5ª Ed. / 320 páginas / 25 €



**VALORACIÓN AGRARIA.
CASOS PRÁCTICOS**
A. Serrano, R. Alonso
3ª Ed. / 96 páginas / 15 €



**NUEVA ECONOMÍA
AGROALIMENTARIA**
P. Caldentey Albert
224 páginas / 15 €



PRÁCTICA DE LA PERITACIÓN
A. García Palacios, A. García Homs
264 páginas / 23 €



PERITACIONES MUNICIPALES
A. García Palacios
288 páginas / 24 €



**GUÍA PRÁCTICA DE
ARRENDAMIENTOS RÚSTICOS**
C. Miravalles Calleja
2ª Ed. / 128 páginas / 15 €



NOVEDAD
El resurgir del Agro. 10 retos
F. Martínez Arroyo
88 páginas / 15 €

OLEICULTURA



**MANUAL DE APLICACIÓN
DE HERBICIDAS EN OLIVAR**
Mª M. Saavedra, Mª D. Humanes
80 páginas / 17 €



RECOLECCIÓN DE ACEITUNAS
A. Porras y col.
120 páginas / 15 €



LA OLEICULTURA ANTIGUA
A. Arambarri
200 páginas / 21 €



**PROTECCIÓN FITOSANITARIA
DEL OLIVAR**
M. L. Soriano Martín, A. Porras
Soriano, A. Porras Piedra
112 páginas / 15 €



SISTEMAS DE CULTIVO EN OLIVAR
Mª M. Saavedra Saavedra,
M. Pastor Muñoz-Cobo
440 páginas / 35 €



**OBTENCIÓN DEL ACEITE
DE OLIVA VIRGEN**
L. Civantos
3ª Ed. / 264 páginas / 30 €



CULTIVAR OLIVOS HOY
A. Porras y col.
64 páginas / 15 €



**ANÁLISIS SOBRE EL DESTINO
DE ACEITE DE ORUJO
A LA ELABORACIÓN DE
BIOCOMBUSTIBLES**
A.J. Carazo Lanagrán
232 páginas / 25 €

RIEGOS Y AGUAS



**MÉTODOS DE ESTIMACIÓN
DE LA EROSIÓN HÍDRICA**
Autores varios (ETSIA Madrid)
152 páginas / 9 €



**INSTALACIONES DE BOMBEO
PARA RIEGO Y OTROS USOS**
P. Gómez Pompa
392 páginas / 21 €



**APROVECHAMIENTO DE
LAS AGUAS RESIDUALES
DEL SECTOR AGRARIO**
384 páginas / 23 €



SANEAMIENTO Y DRENAJE
A. Vázquez Guzmán
152 páginas / 17 €



**MANEJO DEL RIEGO DE
OLIVARES EN SETO**
M. Gómez del Campo y
J.E. Fernández
40 páginas / 10 €



NOVEDAD
**Diseño hidráulico y
mantenimiento de instalaciones
de riego por goteo**
M.Á. Monge Redondo
80 páginas / 15 €

GANADERÍA



**MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD
Y PLANIFICACIÓN DE
EXPLORACIONES OVINAS**
A. Daza Andrada
232 páginas / 20 €



ADITIVOS ZOOTÉCNICOS
Coord. C. Fernández Martínez
128 páginas / 15 €



ORDEÑO ROBOTIZADO
H. Hogeveen, A. Meijering
(Vers. español coord. G. Caja, J. López)
320 páginas / 33 €



PRODUCCIÓN PORCINA INTENSIVA
A. Quiles, M. L. Hevia
128 páginas / 15 €



LA DEHESA
Coor. C. Hdez. Díaz-Ambrona
320 páginas / 15 €



BIENESTAR ANIMAL
Coor. A. Herranz, J. López
(Coedición con MAPA)
496 páginas / 40 €



**ESTRATEGIAS NUTRICIONALES
ALTERNATIVAS AL USO DE
ANTIBIÓTICOS EN LA PREVENCIÓN
DE ENFERMEDADES DIGESTIVAS**
C. Romero Martín
80 páginas / 20 €



**IDENTIFICACIÓN Y TRAZABILIDAD
EN GANADERÍA: UNA VISIÓN
INTERNACIONAL**
A. Abecia Martínez, N. López Cisneros
117 páginas / 18 €



**TERNEROS DE ENGORDE:
ALTERNATIVAS AL USO DE
ANTIBIÓTICOS**
D. Moya Fernández,
S. Calsamiglia Blancafort
117 páginas / 10 €



**VACUNO DE CARNE CON
CRITERIOS ECONÓMICOS**
A. Daza Andrada
320 páginas / 25 €



**LA REVOLUCIÓN GENÓMICA EN
LA MEJORA GENÉTICA ANIMAL**
J. A. Jiménez Montero,
M.E. García García
96 páginas / 20 €



**HIGIENE Y PROFILAXIS EN
LAS EXPLORACIONES DE CEBO
INTENSIVO DE CORDEROS**
A. Ahumada, A. Mateos,
M.Á. Navarro, P. Ahumada
80 páginas / 15 €



MEJORA DE LA DEHESA
J. Granda, M. Granda, C.G. Hernández
136 páginas / 17 €



**GANADO CAPRINO. PRODUCCIÓN,
ALIMENTACIÓN Y SANIDAD**
A. Daza, C. Fernández, A. Sánchez
2ª Ed. / 368 páginas / 30 €



**GESTIÓN GANADERA
DE RUMIANTES**
A. Daza, A. Callejo
322 páginas / 30 €

PRODUCCIONES ECOLÓGICAS



GUÍA PRÁCTICA DE GANADERÍA ECOLÓGICA
C. García Romero
56 páginas / 6 €



FITOTERAPIA EN GANADERÍA ECOLÓGICA/ORGÁNICA
C. García Romero
112 páginas / 15 €



CONTROL BIOLÓGICO Y TERAPIAS EN LA CRÍA BOVINA ECOLÓGICA
C. García Romero, A. Bidarte Iturri
2ª Ed. / 112 páginas / 15 €



TRATAMIENTOS ANTIPARASITARIOS EN GANADERÍA ECOLÓGICA
A. Bidarte, C. García, J.F. Irazabal
64 páginas / 9 €



AVICULTURA ECOLÓGICA DE PUESTA
V. García-Menacho, C. García Romero
128 páginas / 15 €



GANADERÍA CAPRINA ECOLÓGICA. MANEJO, GESTIÓN Y COMERCIALIZACIÓN
Y. Mena Guerrero, C. García Romero
104 páginas / 15 €



CUNICULTURA ECOLÓGICA Y RURAL
V. García-Menacho Osset, C. García Romero
88 páginas / 10 €



MONOGÁSTRICOS ECOLÓGICOS. FICHAS HOMEOPÁTICAS
A. Bidarte Iturri, C. García Romero
88 páginas / 15 €



GANADERÍA ECOLÓGICA. APUNTES PARA MÁSTER
C. García Romero, C. García-Romero Moreno
160 páginas / 20 €

GASTRONOMÍA



ACEITE DE OLIVA VIRGEN. ANÁLISIS SENSORIAL
J. Alba, J.R. Izquierdo, F. Gutiérrez
2ª Ed. / 432 páginas / 35 €



EL ARTE DE NARRAR LA HISTORIA, LOS AROMAS Y LOS SABORES DEL QUESO
F. de Asís Ruiz Morales
88 páginas / 15 €

MEDIO AMBIENTE



ORDENACIÓN DEL TERRITORIO
D. Gómez Orea
240 páginas / 27 €



AUDITORÍA AMBIENTAL
D. Gómez Orea, C. de Miguel
144 páginas / 9 €



INTEGRACIÓN DE CONSTRUCCIONES EN EL PAISAJE RURAL
L. García Moruno, J. Hernández Blanco
64 páginas / 12 €



ORDENACIÓN TERRITORIAL
D. Gómez Orea
704 páginas / 48 €

HISTORIA DE LA AGRICULTURA



AGRICULTURA EN LA TRADICIÓN MUSICAL
C. Gobernado, M. Rubio, C. Veramendi
168 páginas / 20 €



FLORES Y PLANTAS EN LA MITOLOGÍA GRIEGA
R. de Fuentes Cortés
88 páginas / 9 €



POESÍA Y AGRICULTURA
F. Puerta Romero, E. Calmarza Dalda
104 páginas / 15 €



ADIVINANZAS AGRÍCOLAS
F. Puerta Romero
88 páginas / 12 €

OTROS



RECURSOS FITOGENÉTICOS
J.I. Cubero, S. Nadal, Mª T. Moreno
192 páginas / 15 €



DICCIONARIO DE AGRONOMÍA
E. Sánchez-Monge
704 páginas / 39 €



LA CUARTA GAMA
J. L. Bernal Herrero, E. Córdoba Pérez
128 páginas / 20 €



LA CADENA DE VALOR AGROALIMENTARIA
J. Briz, I. de Felipe
832 páginas / 40 €



CONOCER LA AGRICULTURA Y LA GANADERÍA
C. Calero Castillo
2ª Ed. / 168 páginas / 25 €

SUSCRIPCIÓN EN PAPEL

AGRICULTURA:
(11 NÚMEROS/AÑO) **70 €**

Por cada suscripción a Agricultura, tendrás derecho a un vale de 50 euros, a canjear por libros de la editorial (gastos de envío incluidos en la promoción)*.

TARIFAS:

España: 70 euros anuales, Europa: 100 euros anuales,
Resto: 150 euros anuales

GANADERÍA:
(6 NÚMEROS/AÑO) **40 €**

Por cada suscripción a Ganadería, tendrás derecho a un vale de 25 euros, a canjear por libros de la editorial (gastos de envío incluidos en la promoción)*.

TARIFAS:

España: 40 euros anuales, Europa: 85 euros anuales,
Resto: 115 euros anuales

*Condiciones de la promoción: Promoción válida únicamente para suscriptores de pago en territorio peninsular. Promoción válida únicamente para suscriptores directos (que no reciban la revista a través de librerías, agencias de suscripción, etc.). Cheque a canjear por cualquier libro de la editorial (sujeto a fin de existencias y no siendo válidos los libros de otros fondos editoriales que distribuye la editorial a través de su página web www.editorialagricola.com). El cheque podrá canjearse a partir de 50 días hábiles desde la domiciliación del recibo (en caso de pago por banco) y únicamente durante el año de la suscripción. El coste de la suscripción será de 70 euros, teniendo derecho a elegir libros de la editorial hasta un importe de 50 euros. Prórroga tácita del contrato: siempre que no se avise con un mes antes de acabar la suscripción, se entiende que ésta se prorrogará por una nueva anualidad.



CASTILLA Y LEÓN



EL ARTE DE DEGUSTAR LA VIDA

En Castilla y León todo nace sabiendo...

Sabe a reconocer la excelencia de las cosas buenas, como el sabor de nuestro **vacuno de calidad**, elegido por los paladares más exigentes. Todo un arte.

DESCUBRE MÁS



Junta de
Castilla y León