Nº 63. ENERO 2020

cuaderno de Campo

REVISTA TÉCNICA DE LA CONSEJERÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA, MUNDO RURAL, TERRITORIO Y POBLACIÓN
www.larioja.org/agricultura

Gobierno de La Rioja

Juntos por la innovación

PAC
La Administración desarrolla dos aplicaciones móviles para consulta y gestión de la solicitud única.

REPORTAJE
Martínez Lacuesta y Valentín Pascual elaboran los vermús Lacuesta y Tirolés, dos marcas de referencia en La Rioja.

VITICULTURA
La selección clonal, un proceso largo que permite obtener vides más heterogéneas y adaptadas a las necesidades del sector.

INVESTIGACIÓN
El grupo In-Vid del ICVV investiga sobre el uso de nematodos entomopatógenos para el control biológico de ácaros e insectos.

PRODUCTOS FITOSANITARIOS

Trabaja sin riesgos, protege tu salud

TELÉFONO DE EMERGENCIAS: **112**
TELÉFONO DE INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA: **915 620 420**

Gobierno de La Rioja

PRIMEROS AUXILIOS

Ante cualquiera de estos síntomas:
> Debilidad y fatiga.
> En la piel: irritación, ardor, sudor excesivo o manchas.
> En los ojos: picor, lagrimeo, visión dificultosa, pupilas dilatadas o contraídas.
> Dolor de cabeza, mareos, vómitos, náuseas, dolor abdominal, diarrea.
> En el sistema respiratorio: tos, dolor torácico u otros síntomas anormales.

Debe:
> Retirar al afectado del medio de contaminación.
> Llamar a los teléfonos de emergencia.
> Quitarle la ropa manchada.
> En caso de contacto con ojos o piel, lavar con abundante agua.
> En caso de presentar malestar general:
- Si está consciente, trasladarlo al centro sanitario más próximo, informando de:
  - producto utilizado (enseñar la etiqueta del producto)
  - cantidad ingerida o tiempo en contacto
- Si está inconsciente, tumbarle de costado y vigilar respiración y pulso hasta que llegue el personal sanitario.

No debe:
> Provocar el vómito ni con leche ni con alcohol.
> Administrar medicamentos.

CONSEJOS DE SEGURIDAD

MANIPULACIÓN Y MEZCLA

> Lea atentamente la etiqueta y siga las recomendaciones.
> Respete las dosis indicadas no superándolas, ya que se puede dañar el cultivo y perjudicar su salud.

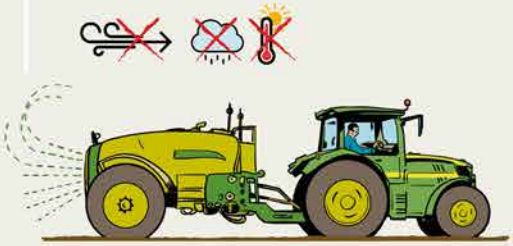
Equipo de Protección Individual (EPI)

> Protéjase durante la mezcla y aplicación con guantes, mono de trabajo, calzado de goma y gafas cerradas.

> Use utensilios de manipulación y mezcla adecuados, como jarras, vasos, embudos. En ningún caso, emplee las manos aunque tenga los guantes puestos.

> No coma, beba o fume durante la preparación y mezcla ni durante la aplicación. La ingestión o inhalación de productos podría provocar intoxicación.

DURANTE LA APLICACIÓN

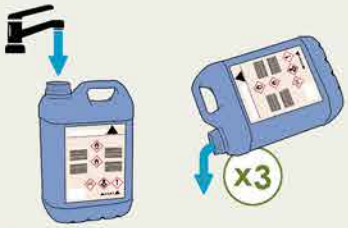


> No haga tratamientos con viento superior a 3 m/s, con lluvia o temperaturas extremas.

> No emplee nunca la boca para desatascar una boquilla, aspirando o soplando.

Nuevo sistema de clasificación y etiquetado de productos químicos

DESPUÉS DE LA APLICACIÓN



> Los envases vacíos debe enjuagarlos tres veces, vertiendo el contenido dentro del equipo de tratamiento.

> Guarde los envases vacíos en las bolsas correspondientes y entréguelos en los puntos de recogida.

> Lávese manos y cara con agua y jabón al finalizar el tratamiento y dúchese.

> Cámbiese de ropa después de cada aplicación y lávela separada del resto.

Sumario

6. en portada.

La innovación toma cuerpo en La Rioja de la mano de agricultores, técnicos e investigadores.

16. pac.

Dos *apps* acercan a los agricultores a la gestión de su solicitud única a través del móvil.

20. reportaje.

Vuelve el vermú. Hablamos con las bodegas Martínez Lacuesta y Valentín Pascual de la elaboración tradicional del aperitivo.

28. viticultura.

El ICVV trabaja en la selección clonal de Tempranillo, Viura, Graciano y Garnacha Blanca.

34. investigación.

Nematodos entomopatógenos para el control biológico de ácaros e insectos.

Editorial

Comenzamos una nueva etapa al frente de la Consejería de Agricultura con el convencimiento de que la innovación, sobre todo ligada a la sostenibilidad y la mitigación del cambio climático, debe jugar un papel decisivo en nuestro sector agrario para mejorar su rentabilidad, para hacerlo más fuerte y competitivo. Uno de los instrumentos que han permitido iniciar esta senda de la innovación ha sido la puesta en marcha de las acciones de cooperación con carácter innovador contempladas en el Programa de Desarrollo Rural de La Rioja. A través de esta medida se han creado equipos integrados por agricultores, técnicos e investigadores; empresas tecnológicas, administración y asociaciones, aprovechando el potencial de cada uno de ellos, para solucionar problemas concretos o conseguir ventajas competitivas de nuestra agricultura y ganadería.

Abrimos este nuevo número de *Cuaderno de campo* exponiendo algunos de los proyectos que ya han finalizado o los que se encuentran más avanzados y han comenzado a dar sus frutos. Pero ahora mismo, casi una veintena de equipos están trabajando en diferentes subsectores con objetivos concretos: desarrollo de nuevas variedades, mejora de procesos, aportación de soluciones tecnológicas, ahorro de insumos, gestión de residuos, aplicación de energías alternativas...

Es imprescindible conseguir que los avances técnicos y científicos se adecúen a las necesidades reales del sector primario y de las empresas agroalimentarias, que agricultores y técnicos vayan de la mano y que el esfuerzo común revierta nuevamente en el sector creando más conocimiento y nuevas oportunidades. La fuerza de esta unión es un camino a seguir en el futuro. Precisamente, la nueva Política Agraria Común considera uno de sus ejes prioritarios para los próximos años el impulso de la innovación en el sector, la transición digital y su papel decisivo en la protección del medio ambiente. Esto es clave no solo para producir alimentos sanos, asequibles y de calidad, sino también para mantener el tejido socioeconómico de las zonas rurales, contribuir al equilibrio territorial y participar en la conservación del medio ambiente.

Eva Hita Lorite
Consejera de Agricultura, Ganadería, Mundo Rural, Territorio y Población

EDITA
Gobierno de La Rioja.
Consejería de Agricultura, Ganadería, Mundo Rural, Territorio y Población

CONSEJERA
Eva Hita Lorite

DIRECCIÓN
Charo Díez

REDACCIÓN
Área de Estadística

FOTOGRAFÍA
Óscar Solorzano
ICVV
Rafael Lafuente
Ch. Díez

MAQUETACIÓN
Lles

IMPRESIÓN
Imprenta Vidal

DEPÓSITO LEGAL: LR-427-1996
ISSN: 1137-2095

Franqueo concertado 26/82

Fotografía de portada
Rafael Lafuente

Suscripción gratuita en:
Consejería de Agricultura, Ganadería, Mundo Rural, Territorio y Población
Finca La Grajera, ICVV.
Edificio Administrativo
Carretera Burgos, km 6
26071 Logroño. La Rioja
941 29 11 00 ext. 33851
E-mail: cuadernodecampo@larioja.org
www.larioja.org/agricultura

@cuadernocampo

Relevo al frente de Agricultura, Ganadería, Mundo Rural, Territorio y Población

Eva Hita encabeza un departamento que incorpora reto demográfico y política territorial a sus competencias agrarias y de desarrollo rural

Tras las elecciones celebradas el pasado mes de mayo, a finales de agosto se constituyó un nuevo Gobierno de La Rioja presidido por la socialista Concha Andreu, que ha implicado la reorganización de las áreas de trabajo y la renovación de los equipos directivos. La ahora Consejería de Agricultura, Ganadería, Mundo Rural, Territorio y Población suma a sus competencias habituales en materia agraria y de desarrollo rural las de reto demográfico y política territorial. Para la gestión de estas áreas, la consejera Eva Hita cuenta con Milagros Pérez al frente de la Secretaría General Técnica, María Jesús Miñana repite en la Dirección General de Agricultura y Ganadería, Nuria Bazo ocupa la Dirección General de Desarrollo Rural y Reto Demográfico, y Gonzalo López está al cargo de la Dirección General de Política Territorial, Urbanismo y Vivienda.

Consejería de Agricultura, Ganadería, Mundo Rural, Territorio y Población
Eva Hita Lorite

Secretaría General Técnica
Milagros Pérez Lapeña

Servicio de Planificación y Ordenación Jurídica	Servicio de Coordinación Administrativa	Servicio de Auditoría Interna	Área de Estadística
Avda de La Paz 8-10			La Grajera (Edificio Administrativo)

Dirección General de Agricultura y Ganadería
María Jesús Miñana Sierra

Servicio de Ayudas a las Rentas y SIGC	Servicio de Ganadería	Servicio de Investigación Agraria y Sanidad vegetal	Servicio de Producción Agraria y Laboratorio Regional	Servicio de Registros Agrarios
Avda de La Paz 8-10	La Grajera	La Grajera (Edificio Administrativo y Laboratorio) y Estación Enológica de Haro		Estambrera 7-9 (Entrada por Juan Boscán)

Dirección General de Desarrollo Rural y Reto Demográfico
Nuria Bazo Lasheras

Servicio de Desarrollo Rural y Reto Demográfico	Servicio de Infraestructuras Agrarias	Servicio de Calidad Agroalimentaria
Avda de La Paz 8-10		

Dirección General de Política Territorial, Urbanismo y Vivienda
Gonzalo López García

Servicio de Urbanismo	Servicio de Ordenación del Territorio	Servicio de Vivienda	Servicio de Inspección, Ordenación y Planes
Marqués de Murrieta, 76 (La Bene)			

La consejera Eva Hita (en el centro) con su equipo: María Jesús Miñana, Milagros Pérez, Nuria Bazo y Gonzalo López (de izquierda a derecha). *Consejería de Agricultura*

Eva Hita Lorite (Villacarrillo, Jaén, 1969) es licenciada en Ciencias Químicas y ha desarrollado su actividad profesional en el ámbito de la industria alimentaria durante más de 25 años. Procede del Centro Nacional de Tecnología y Seguridad Alimentaria (CNTA) de San Adrián (Navarra), donde ha ocupado distintos cargos de responsabilidad. Con una Consejería extensa, en nombre y en competencias, Hita asume como retos de la legislatura impulsar, con el consenso del sector, una Ley agraria y ganadera que refuerce el papel del agricultor profesional, poner en marcha el Observatorio de Precios Agrarios, fomentar la incorporación de jóvenes y mujeres, e impulsar la investigación e innovación en la agricultura. Poner freno a la despoblación rural es un otro de sus ejes prioritarios, una tarea ardua que vertebrará las actuaciones de las distintas consejerías bajo la coordinación de Agricultura. También en este punto incidirá la política territorial y de vivienda, que pondrá especial atención en el medio rural.

Milagros Pérez Lapeña (Ágreda, Soria, 1973), licenciada en Derecho y hasta ahora secretaria-interventora de la Administración local, asume la Secretaría General Técnica, un departamento transversal encargado de la gestión de personal, presupuestos, asistencia jurídica, contratación y datos estadísticos, estudios, publicaciones y observatorio de precios. El Área de Estadística, que agrupa estas últimas funciones, se ha trasladado al edificio administrativo de La Grajera.

María Jesús Miñana Sierra (Zaragoza, 1970), ingeniera técnica agrícola y funcionaria de la Consejería de Agricultura desde 2005, es la única veterana del equipo. Ocupa la Dirección General de Agricultura y Ganadería desde 2015 y en esta nueva legislatura dirigirá un departamento que mantiene sus competencias: gestión y control de las ayudas de la PAC, con el reto de poner en marcha la nueva reforma a partir de 2021; ganadería, investigación agraria (que agrupa investigación vitivinícola, sanidad vegetal e innovación), producción agraria, laboratorio regional y registros agrarios (REA y viñedo). La reorganización de competencias agrupa en la Oficina de Viñedo la Sección de Registros Agrarios (REA, maquinaria y registros de hongos e invernaderos) y la de Registro de Viñedo.

Nuria Bazo Lasheras (Logroño, 1967) es ingeniera técnica agrícola y se incorpora a la Dirección General de Desarrollo Rural y Reto Demográfico tras un extenso trabajo como técnico de desarrollo rural en el Centro Europeo de Información y Promoción del Medio Rural, Ceip. Asume un departamento que gestiona las ayudas del PDR, las infraestructuras agrarias –regadíos, obras y concentración parcelaria– y la calidad agroalimentaria. Dos novedades en su departamento: en primer lugar, la asunción de competencias sobre reto demográfico en una nueva Área de Despoblación y Nuevas Ruralidadades, donde se coordinarán las políticas del Ejecutivo para abordar el reto demográfico; y, en segundo lugar, la reubicación de la Sección que gestiona las ayudas al viñedo (reestructuración, destilación y declaraciones de uva y vino) que pasa de la Oficina de Viñedo a las dependencias de Avenida de la Paz.

Gonzalo López García (Logroño, 1958) es diplomado en Ciencias Empresariales y desde 1996 ocupaba la Jefatura de Sección de Sistemas de Información Geográfica y Cartografía del Gobierno de La Rioja. Asume la Dirección General de Política Territorial, Urbanismo y Vivienda, cuyas competencias han pasado en esta legislatura a la Consejería de Agricultura. De este departamento depende la planificación del territorio, las políticas de vivienda y los planes urbanísticos, reagrupados todos estos servicios en el edificio de La Bene (Marqués de Murrieta, 76).

Jornada de campo para explicar el proyecto de control sostenible de enfermedades foliares en cultivos extensivos. / *Antonio Quijano*

Juntos por la innovación

Equipos de trabajo, integrados por profesionales de diferentes ámbitos, entre ellos agricultores, desarrollan proyectos de innovación para mejorar la productividad del sector agrario riojano y mitigar el cambio climático

Ya no es cosa del futuro. La innovación está empezando a dar sus frutos en el campo riojano a través del esfuerzo colectivo de equipos integrados por agricultores, centros de investigación, empresas tecnológicas y agrarias, asociaciones, sindicatos o administración. En los dos últimos años se han puesto en marcha en La Rioja una veintena de proyectos innovadores que han situado el foco en problemas concretos o ventajas competitivas de distintos subsectores agrícolas: aceite, viñedo, frutales, hortalizas, champiñón, remolacha, cultivos extensivos…, bien sea en aspectos relacionados con la productividad y sostenibilidad agraria (enfermedades, riegos, nuevas variedades, procesos…) o bien relacionados con la mitigación del cambio climático o de contenido medioambiental (gestión de residuos, energías alternativas, ahorro de insumos…). Todo ello ha sido posible gracias a una de las medidas estrella y más novedosa del Programa de Desarrollo Rural 2014-2020: las ayudas a las acciones de cooperación con carácter innovador. En este artículo se presentan algunos de los proyectos más avanzados o ya concluidos, aunque se pueden consultar todas las líneas de trabajo en la web www.larioja.org/agricultura.

Innocular hongos (micorrizas) en las raíces de las plantas para conseguir más nutrientes y agua para las hortalizas, conseguir mayores rendimientos de extracción de aceite a través de ultrasonidos, utilizar plasma para mejorar la conservación de las peras en cámaras de atmósfera controlada, radiografiar el monte para favorecer su aprovechamiento ganadero y forestal, reducir la aplicación de fitosanitarios en viñedo o frutales a través de cámaras digitales incorporadas en los tractores que indican dónde y cuánto tratar… Son algunos de los proyectos que se están desarrollando en La Rioja dentro del programa de ayudas a las acciones de cooperación con carácter innovador incorporadas en el último PDR.

El objetivo de estas ayudas es crear equipos, integrados por varias personas, ya sean físicas o jurídicas, para que,

aprovechando el potencial y la experiencia de cada una de ellas, trabajen juntas en proyectos que conlleven algún tipo de innovación, ya sea en el desarrollo de nuevos productos, procesos y prácticas o en aplicación de tecnologías en el sector agroalimentario. Se trata de buscar soluciones concretas y reales a la agricultura que satisfagan los intereses de todos los miembros del grupo y, por extensión, sean beneficiosos para todo el sector mediante la difusión de los resultados.

La implicación directa de agricultores, ganaderos, cooperativas o empresas agroalimentarias en cada uno de los proyectos permite reducir la brecha existente entre el sector productor y el investigador. Porque la idea es conseguir que los avances técnicos y científicos se adecúen a las necesidades del sector primario, que debe ser, en primera instancia, quien marca las prioridades sobre qué aspectos conviene mejorar o qué problema hay que resolver.

Estas ayudas tienen dos vertientes: por un lado, las dirigidas a proyectos que impliquen alguna mejora en materia de productividad y sostenibilidad agraria y, por otro, las encaminadas a proyectos para la mitigación del cambio climático o la adaptación al mismo.

El desarrollo de proyectos en materia de productividad y sostenibilidad agraria lo llevan a cabo equipos formados por varios agentes (dos como mínimo), los llamados grupos operativos, cuyos gastos de constitución también pueden ser subvencionados. Estos grupos autonómicos, junto con los constituidos en el ámbito nacional y comunitario, están integrados en la Asociación Europea para la Innovación (AEI), creando una red que favorece a todos los equipos.

En La Rioja están en fase de desarrollo, más o menos avanzados según su fecha de inicio y algunos ya concluidos, 18 proyectos que implican a diferentes subsectores. En viñedo, se está trabajando en dos áreas: una sobre predicción del riesgo de oídio en los viñedos de Rioja Alta y Rioja Baja y otra sobre la mejora de la calidad de los suelos a través de técnicas de viticultura regenerativa (aportes de sustratos de hongos, cubiertas vegetales, remineralización…) y su incidencia sobre la calidad de las uvas. En peras se están estudiando diferentes técnicas (en campo y en cámara) para mejorar la conservación postcosecha dado el alto porcentaje de mermas durante el proceso.

La gestión de plagas y enfermedades a través de métodos biológicos o buscando alternativas para un uso más racional de los productos fitosanitarios se están llevando a cabo en cultivos de champiñón y setas, y en remolacha y trigo. En aceite se han probado nuevas técnicas de extracción a base de pulsos eléctricos y ultrasonidos con los resultados que se muestran más adelante. En cereal, se trabaja en introducir nuevas variedades de alta calidad en Rioja Alta.

En el terreno de la alimentación, se están desarrollando tres proyectos: uno dirigido a la innovación en nuevos formatos con hongos y verduras; otro encaminado a revalorizar los productos de proximidad, ecológicos o de calidad diferenciada a través de su transformación en platos de V Gama y su comercialización en circuitos cortos y, el tercero, basado en el desarrollo de *snacks* cárnicos a partir de reses bovinas autóctonas de La Rioja. La mejora de la eficiencia del agua de riego y la reducción de fertilizantes y su gestión más sostenible también se están abordando en distintos proyectos. Con un carácter más social, se ha empezado a trabajar también en la recuperación de fincas agrícolas abandonadas o semiabandonadas.

En cuanto a los proyectos dirigidos a mitigar el cambio climático y de contenido mediambiental, desarrollados por equipos de innovación (cuya constitución no está subvencionada), en La Rioja se han puesto en marcha nueve proyectos: revalorización de sustratos postcultivo de champiñón, inoculación de micorrizas en hortalizas, sistemas de dosificación variable en aplicación de fitosanitarios en viñedo y frutales mediante el uso de nuevas tecnologías, cultivo sostenible en tomate de industria, reducción de tratamientos fitosanitarios para la mancha negra en peral, aplicación de un abono probiótico, basado en bacterias autóctonas y específicas del cultivo de remolacha y cereal en La Rioja, o empleo de energías alternativas a través de energía fotovoltaica para riego en viñedo y de energía geotérmica en champiñoneras.

Estos proyectos, cofinanciados por los fondos europeos Feader, el Gobierno de La Rioja y el Ministerio de Agricultura, deben difundir sus resultados con la finalidad de que el esfuerzo conjunto de estos grupos y equipos revierta en el sector e incentive la creación de nuevos equipos en cada convocatoria anual de ayudas. La divulgación se ha realizado a través de varias jornadas, visitas al campo y talleres formativos.

El trabajo desarrollado hasta ahora no es más que el inicio de un camino por el que deberán discurrir los pasos de la agricultura en los próximos años. De hecho, el diseño de la nueva PAC que guiará el futuro del sector agrario entre 2021 y 2027 contempla como uno de sus principales ejes impulsar la innovación y la transición digital del campo con un papel activo en la mitigación del cambio climático y protección del medio ambiente.

Planta de tomate con inóculo de micorrizas.

Micorrizas: el secreto está en las raíces

El inóculo de micorrizas en las raíces de plantas hortícolas está proporcionando más rendimientos y una mayor resistencia a determinadas plagas y enfermedades

Equipo de innovación
Asociación para el desarrollo rural "El Colletero" (coordinación, aplicación en campo y divulgación social del proyecto)
Gabriel Fabón, Tomateco, (aplicación de micorrizas en sus cultivos de invernadero y campo)
AGROVIDAR SL (divulgación técnica del proyecto)
Clean-Biotec (desarrollo del cultivo de micorrizas)

Objetivos

Cada vez hay mayor pérdida de fertilidad y funcionalidad biológica en suelos agrarios debido principalmente a un cultivo intensivo y un abuso de insumos químicos. La demanda de herramientas innovadoras, que reviertan esta situación de manera más sostenible, ha promovido la formación del equipo de innovación "Micorrizas", para con sus resultados contribuir a resolver los principales problemas actuales del suelo: mejorar la calidad de los suelos agrarios de forma natural, incrementar la productividad de sus cultivos, mejorar el estado sanitario de las plantas, reducir costes económicos al disminuir o eliminar insumos agrícolas y producir alimentos de forma más sostenible.

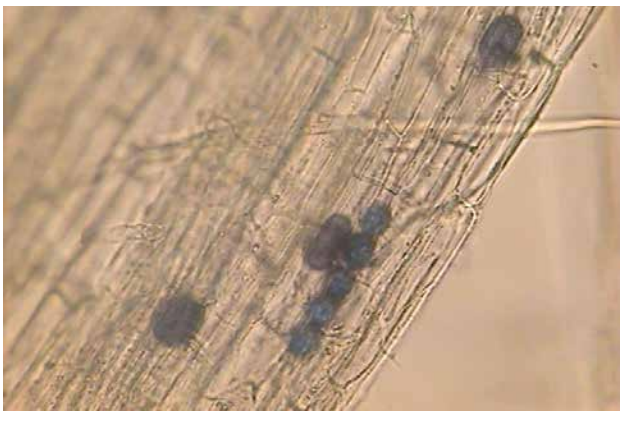
Para ello el equipo ha cultivado en laboratorio hongos micorrícicos autóctonos recogidos en campo, tras realizar una labor de prospección y selección en diferentes zonas. Estos hongos establecen una relación simbiótica con la planta dentro de la raíz –micorriza– y le proporcionan nutrientes (mayormente fósforo) y agua, llegando donde la planta no puede alcanzarlos al aumentar su área de absorción debido al crecimiento del hongo.

Posteriormente, y hasta el año 2021, iremos comprobando el efecto de los inóculos de "micorrizas nativas" en el rendimiento de diferentes cultivos hortícolas y en la calidad del suelo, midiendo la producción de materia orgánica. El uso de endomicorrizas es una apuesta sostenible que ha demostrado que no solamente aumenta la productividad del cultivo reduciendo el uso de fertilizantes, sino que la simbiosis con el hongo proporciona a la planta un equilibrio nutricional aumentando su valor nutricional, su resistencia a estreses como sequía y plagas, mejorando a su vez la estructura del suelo y su capacidad de almacenar carbono.

Resultados

Tras dos años de desarrollo del proyecto, hemos logrado cultivar endomicorrizas obtenidas en campo en condiciones de laboratorio y multiplicarlas en bolsas de 30 litros utilizando sustrato muy pobre y abono verde (mezcla de leguminosas) como plantas trampa, consiguiendo altos niveles de micorrización. Por lo tanto, con esta técnica podemos abastecer de suficiente cantidad de micorrizas para toda la temporada de cultivo, ya que se necesitan pocas cantidades de sustrato para que se produzca la simbiosis entre el hongo y la planta.

Las experiencias que hemos obtenido, hasta la fecha, en la aplicación de endomicorrizas en distintas especies de hortícolas han sido variadas.



Estructura de endomicorrizas autóctonas recogidas en el campo vistas al microscopio. Estos hongos establecen una relación simbiótica con la planta dentro de la raíz –micorriza– y le proporcionan más nutrientes y agua, al aumentar su área de absorción.

En el suelo hemos observado un aumento en la materia orgánica, así como una mayor estructuración y retención de agua. Actualmente, estamos realizando medidas de producción de materia orgánica en diferentes cultivos.

En la planta hemos visto un mayor desarrollo radicular, vigor y un mejor estado de salud, así como un aumento de rendimiento en todos los cultivos ensayados, menos en espinaca. En concreto, en calabaza, hemos observado una nula incidencia de oídio. A finales de octubre las plantas micorrizadas mostraban sus hojas verdes y con vigor, mientras las no micorrizadas tuvieron que ser retiradas por oídio semanas antes. Los esquejes micorrizados de alcachofa mostraban una brotación de dos semanas de diferencia respecto a las no micorrizadas. En tomate y lechuga, hemos obtenido mayores rendimientos por planta, un 20% en tomate micorrizado y un 15% en lechuga. Durante los próximos dos años seguiremos probando la inoculación en más cultivos hortícolas y comprobando los resultados para poder ofrecer datos más concluyentes.

Más información: http://micorrizas.elcolletero.org/

Artículo elaborado por el equipo de innovación

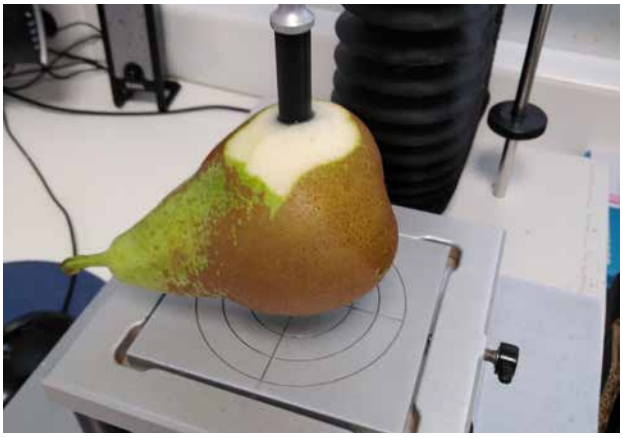
Edipacc: buscando alternativas al uso de fungicidas en el almacenamiento de peras

Estudio piloto de la desinfección de peras en postcosecha empleando agua activada con plasma como medida para la mitigación del cambio climático

Equipo de innovación
Universidad de La Rioja (aporta la tecnología de aplicación de plasma atmosférico frío)
Centro Tecnológico Agroalimentario CTIC-CITA (encargado de aportar otras soluciones alternativas como agua electrolizada y de realizar la validación de la efectividad in vitro y en producto durante el almacenamiento en cámaras postcosecha en su planta piloto)
S.A.T. Valle de Rincón (líder del sector, permitirá potenciar la transferencia de los resultados al sector)

Con el objetivo de buscar soluciones alternativas al uso de fungicidas en el tratamiento de peras previo a su almacenamiento en cámaras de atmósfera controlada, se formó el equipo de innovación EDIPACC, dirigido a reducir el uso de fitosanitarios y su contenido en las aguas de vertido, así como a disminuir el consumo de agua en tratamientos postcosecha.

El programa de revisión de uso de fitosanitarios de la UE está teniendo un impacto significativo en la disponibilidad de los productos utilizados para luchar contra las enfermedades o pudriciones que afectan a peras durante el almacenaje en cámaras. Estas provocan anualmente niveles de pérdidas que, dependiendo de la temporada, pueden llegar a ser del 22% en una cámara. En algunos casos, ha supuesto que no existan soluciones químicas eficaces, por lo que se hace necesario buscar alternativas.



Análisis de textura en peras.

El proyecto EDIPACC plantea, como tecnologías alternativas al uso de fungicidas, la aplicación de agua activada con plasma (AAP) y agua electrolizada neutra (AEN), para el control de la podredumbre en el almacenamiento de la pera en cámaras postcosecha, manteniendo las características organolépticas del producto y alargando su vida útil, reduciendo así las mermas durante su almacenamiento. El proyecto EDIPACC pretende utilizar métodos de aplicación alternativos a los actuales sistemas de aplicación por *drencher*, lo que permitirá al sector ser más competitivo al reducir el consumo de agua y el uso de fitosanitarios.

El plan de trabajo previsto inicialmente a 30 meses ha pasado ya el ecuador y ha entrado en la última recta de su desarrollo. En la primera fase de proyecto se llevó a cabo la caracterización de las propiedades y vida útil del AAP producida, así como la evaluación *in vitro* de la efectividad sobre *Penicillium* spp.

Tras un primer *screening* a partir de más de 30 combinaciones de AAP analizando factores como: tipo de gas empleado (Aire, N_2, Ar), volumen de agua tratado, tiempo de tratamiento, flujo y sistema de aplicación, se seleccionó un tipo de AAP y otro de AEN en base a sus características fisicoquímicas, de estabilidad en el tiempo y su efectividad *in vitro* frente a *Penicillium*.

Posteriormente, se evaluó el efecto físico-químico y microbiológico del tratamiento por inmersión, con el AAP y AEN seleccionadas, en peras inoculadas y sin inocular. Se observó una mejora del estado sanitario general en las muestras tratadas con AAP y AEN que presentaron recuentos inferiores de aerobios totales y de mohos y levaduras respecto al control, incluso al final de su vida útil. En muestras inoculadas con *Penicillium* no se observó efecto de AAP; sin embargo, se vio una reducción inicial casi total con AEN, que se mantiene en la evolución, siendo inferiores a los del control.

Los análisis de textura y color instrumental no aportaron diferencias significativas, observándose una evolución similar

Almacenamiento en cámaras de atmósfera controlada. / *Óscar Solorzano*

en todas las muestras. Desde el punto de vista sensorial no se apreció aporte de sabores ni olores extraños; por tanto, el tratamiento con AAP o AEN en peras no afecta a las características organolépticas del fruto, planteándose como una alternativa al uso de fungicidas en los tratamientos postcosecha previo al almacenamiento en cámaras.

A partir de los resultados obtenidos en las pruebas *in vitro*, se abordó la segunda fase del proyecto, en la que se llevó a cabo la primera aplicación piloto sobre la cosecha de peras 2018. Previo al almacenamiento en cámaras postcosecha, se realizó un tratamiento por inmersión con las diferentes soluciones de AAP y AEN seleccionadas frente a un control con agua desionizada. Posteriormente, las peras se introdujeron en tres cámaras de atmósfera controlada (ATMC) diferenciadas. En cada una de ellas, se mantuvo la humedad relativa de APP, AEN y agua desionizada, respectivamente.

Se llevó a cabo un seguimiento físico-químico y microbiológico en diferentes puntos de control durante 9 meses para evaluar el efecto sobre el producto almacenado.

El análisis de datos evidenció que tiene un mayor efecto microbiológico el tratamiento aplicado para mantener la humedad relativa de las cámaras a lo largo del tiempo que el de inmersión previo al almacenamiento y, por tanto, en la calidad y el estado higiénico-sanitario del producto.

Los controles de calidad de textura y color muestran cómo las peras almacenadas en las cámaras cuya humedad se mantuvo con AAP y AEN permanecieron más firmes y verdes, sin podredumbres. Sin embargo, las peras cuya humedad se mantuvo con agua desionizada mostraban una maduración temprana y, en consecuencia, mayor número de mermas.

Estos resultados apuntan a que podría eliminarse la fase de tratamiento previo al almacenamiento en postcosecha con la consiguiente reducción en el uso de fungidas y el consumo de agua. Así mismo, el uso de AAP o AEN para el mantenimiento de la humedad relativa de las cámaras postcosecha se plantea como una alternativa que permite mantener la calidad de las peras durante el almacenamiento a largo plazo, reduciendo las mermas y los costes por pérdidas de producto.

El equipo está trabajando en la tercera fase del proyecto en la optimización de la aplicación de los tratamientos, comparando el efecto de diferentes métodos de aplicación (*drencher* vs. nebulización), así como el efecto de los tratamientos seleccionados AAP y AEN frente al fungicida habitual. Actualmente se está ejecutando la cuarta y última fase del proyecto, en la que se busca optimizar y confirmar los resultados obtenidos en las fases anteriores sobre el almacenamiento postcosecha de las peras de la campaña 2019. Más información: https://www.p2ml.org/edipacc/

Artículo elaborado por el Centro Tecnológico Agroalimentario CTIC-CITA

Recogida de peras en la SAT Valle de Rincón. / *Óscar Solorzano*

Forest-LidaRioja: innovación forestal al servicio de la gestión sostenible de los bosques riojanos

Actualización y puesta en valor de la información forestal obtenida a partir de sensores remotos

Grupo operativo
Dirección General de Biodiversidad (competente en la gestión forestal pública de los montes de La Rioja)
Agresta S. Coop. (empresa dedicada a la consultoría, especializada en el análisis, procesado y puesta en valor de datos LIDAR)
Grupo Garnica (industria forestal productora de productos derivados del chopo)
Colegio Oficial de Ingenieros de Montes (representante de profesionales técnicos del sector forestal en La Rioja)
Mastrés (empresa de comunicación y diseño gráfico que ha trabajado en la parte de divulgación)

Los bosques de La Rioja son fuente de beneficios como la mejora de la calidad del aire, la regulación hidrológica, la preservación de la biodiversidad, la absorción de CO_2, etc. Y además producen bienes y servicios, como la madera, las leñas, el aprovechamiento ganadero, las setas, el senderismo, etc.

La utilización de estos bienes y servicios debe realizarse de forma que no menoscabe su propia disponibilidad y asegurando la conservación de los valores naturales que alberga. Esto es, en esencia, la base de la gestión forestal sostenible. Una gestión fundamentada en la ciencia forestal aplicada por los forestales desde hace más de 100 años y que en La Rioja se realiza desde la Dirección General de Biodiversidad.

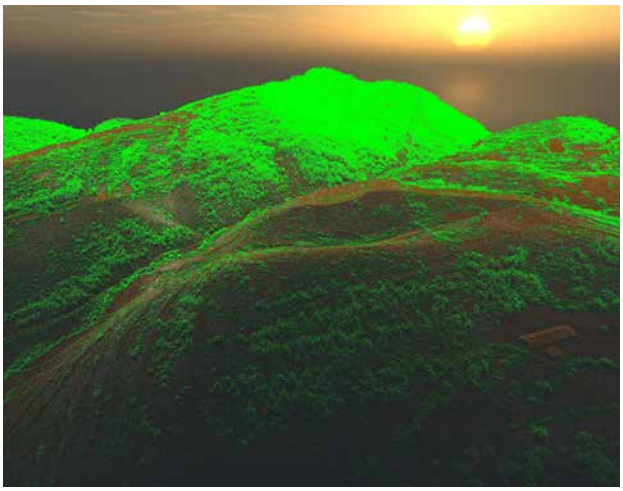
Para gestionar un recurso hay que conocerlo y medirlo. Medir la cantidad de madera que pueden suministrar nuestros bosques es importante para asegurar el recurso a la industria forestal, así como a los ciudadanos, en forma de madera para construcción, muebles, utensilios o leñas, pero también nuevos usos derivados de la tecnología, como biomasa, textiles basados en fibras de madera, sustitutos del plástico, etc.

La madera constituye un recurso natural y renovable que tiene un papel importante en el paso de la economía actual (basada en materiales y energías no renovables) a una bioeconomía basada en la gestión sostenible de recursos naturales.

El primer objetivo del grupo operativo ha sido precisamente medir la cantidad de madera de los bosques riojanos. Para ello se ha utilizado la tecnología LIDAR, consistente en un sensor aerotransportado que emite haces de luz que chocan con el terreno o la vegetación y registra la respuesta a diferentes alturas a modo de "radiografía" de la vegetación. Esta tecnología ha permitido crear un inventario forestal continuo con las principales masas arboladas de la región, recogiendo datos como el volumen de madera, las alturas de los árboles y la estructura de la vegetación de cada 25 x 25 m del terreno, es decir, con un nivel de resolución muy alto.

Pero no solo se trata de asegurar el aprovechamiento de la madera de forma sostenible, sino de proteger los bosques; en particular de una de sus principales amenazas: los incendios forestales. Para ello se ha realizado un mapa de modelos de combustible que permitirá planificar dónde es prioritario realizar tratamientos selvícolas preventivos, limpieza de cortafuegos y desbroces que generen áreas que faciliten el acceso y la actuación de los medios humanos de extinción de incendios forestales.

El tercer objetivo de este proyecto son las choperas de La Rioja. Tratadas habitualmente como cultivos forestales, su importancia económica es grande en nuestra comunidad, pues aunque solo ocupan unas 2.500 hectáreas, este tipo de plantaciones son la base de una importante industria, la segunda en exportaciones en La Rioja, que además genera la mitad de los beneficios económicos por madera y más de 500 puestos de trabajo en el medio rural. Aprovechando la tecnología LIDAR se ha hecho un estudio de la evolución de las choperas en la última década y se pueden elaborar predicciones de abastecimiento para los próximos años que van a permitir a la industria tomar decisiones estratégicas para el futuro.



Los haces de luz chocan con el terreno o la vegetación y registran la respuesta a diferentes alturas a modo de "radiografía" de la vegetación.

Resultados

Los productos generados en este proyecto Forest-LidaRioja –inventario forestal, cartografía de modelos de combustibles y estudio de la evolución de las choperas– están abiertos al público para que cualquier persona pueda descargarlos y utilizarlos. Están disponibles en la página de Infraestructuras de Datos Espaciales del Gobierno de La Rioja (IDErioja): https://www.iderioja.larioja.org/.

Se ha creado también una aplicación para poder consultar y extraer datos de parcelas concretas cuyos límites pueden dibujarse a mano en la propia aplicación, seleccionarse a través de su referencia catastral o cargando un shapefile.

Más información: https://www.forest-lidarioja.info

Artículo elaborado por Miriam Soto Rey (Dirección General de Biodiversidad del Gobierno de La Rioja) y David García Castillo (Agresta S. Coop, coordinación Forest-LidaRioja)

El champiñón, innovando en varios frentes

Cinco grupos de trabajo, en los que participa Asochamp-CTICH junto a otros centros y empresas del sector, estudian técnicas alternativas al tratamiento de plagas y enfermedades (mosquito y mole), climatización por geotermia, abonos de alto valor añadido a partir del sustrato postcultivo y obtención de extractos de hongos con efecto antitumoral

El sector del champiñón, segunda economía agraria de La Rioja y líder nacional en producción, saca músculo también en innovación. Liderados o con la participación de la Asociación Profesional de Productores de Sustratos y Hongos de La Rioja, Navarra y Aragón (Asochamp) y a través del Centro Tecnológico de Investigación del Champiñón de La Rioja (CTICH), se están desarrollando actualmente cinco proyectos de innovación en diferentes áreas de trabajo: alimentación, innovación tecnológica, salud, ingeniería, etc.

Mushroom control: métodos alternativos de control de mosquitos en el cultivo de champiñón

Grupo operativo
Asochamp-CTICH
Herchamp SL (empresa dedicada al cultivo de champiñón)
Champirioja SAT (planta de compostaje)

Su objetivo es proporcionar a los cultivadores de champiñón un mecanismo de lucha biológica eficaz contra las plagas que sea comercialmente viable y pueda ser certificado. Se estima que estas plagas pueden llegar a suponer una bajada en las producciones de hasta un 30%, lo que demuestra la relevancia que para este sector puede tener la obtención de este tipo de mecanismos de lucha.

Esciáridos en cultivo de champiñón. / *CTICH*

En el desarrollo del proyecto colabora el Instituto de Investigación y Tecnología Agroalimentaria (IRTA), encargado de realizar distintos ensayos determinando si los mosquitos que afectan al cultivo de champiñón (esciáridos y fóridos) se sienten más atraídos hacia otras materias. Una vez verificado, se identificarán los compuestos volátiles más atractivos. A partir de estos volátiles se elaborarán atrayentes para los esciáridos y fóridos. Aunque el proyecto sigue realizando pruebas con distintos materiales, se ha podido comprobar que, por ejemplo, los esciáridos se sienten más atraídos por el compost de *Pleurotus pulmonarius* que por el del champiñón. Se han identificado algunos de estos compuestos volátiles atrayentes y se está probando una nueva línea de investigación en la cual se están utilizando hongos entomopatógenos (organismos que producen una patogénesis letal en insectos y arácnidos).

Champihealth: nuevos métodos de cultivo de champiñón para la disminución de enfermedades y optimización de la materia prima para transformación

Grupo operativo
Eurochamp (SAT que agrupa al 90% de los cultivadores del champiñón de La Rioja)
AIDISA, Asociación para la Investigación, Desarrollo e Innovación del Sector Agroalimentario que gestiona el Centro Tecnológico CTIC-CITA
Asochamp-CTICH

Este proyecto tiene por objetivo disminuir las pérdidas en el cultivo del champiñón de La Rioja producidas por las enfermedades fúngicas de la "mole húmeda", *Mycogone perniciosa*, y "pelo", *Cladobotryum dendroides*. Para ello los miembros del grupo utilizan estrategias de selección de las cepas más resistentes, desarrollo de nuevos métodos de cultivo y de control, así como la aplicación de ozono o la utilización de productos biológicos o químicos de baja toxicidad y la elaboración de protocolos de prevención e higiene que disminuyan el riesgo de contaminación. Estas estrategias también se enfocan desde el punto de vista de optimización de la calidad del champiñón para su transformación.

Durante la primera fase del proyecto se evaluó el uso de ozono, un microbicida que elimina bacterias, hongos, virus y nematodos degradando la pared celular del microorganismo.

Sustratos: obtención de sustratos/abonos de alto valor añadido con base en sustrato postcultivo de champiñón

Equipo de innovación
Asochamp-CTICH
Felipe Hernández SA (empresa dedicada a la venta y distribución de fertilizantes agrícolas)
Sustratos de La Rioja SL (empresa especializada en generar compost de alta calidad a partir de sustrato postcultivo de champiñón y setas)

El objetivo es desarrollar abonos de alto valor añadido a partir de sustrato postcultivo de champiñón (SPCH) y otras materias primas como solución a la gestión de subproductos agrícolas del sector de hongos cultivados. Para ello se realiza un proceso de

compostaje del SPCH mezclado con distintos abonos químicos enriquecidos en hierro, calcio y fósforo. De esta forma estos elementos se integran en la estructura del compost durante el proceso de compostaje y se convierten en materiales más asimilables para el cultivo objetivo.

La primera parte de este proyecto ha finalizado con resultados positivos: se han obtenido distintos abonos enriquecidos con fósforo, calcio y hierro que se han aplicado en cultivos de cereal y viñedo. En el gráfico 1 se puede apreciar el rendimiento por hectárea del cultivo de cereal con los distintos tratamientos. El tratamiento realizado con SPCH enriquecido en fósforo es el que mayor rendimiento ha obtenido. En el gráfico 2 se comparan la longitud del tallo y hojas, así como el número de hojas, hijos y espigas. También se pueden apreciar resultados positivos en la prueba del SPCH enriquecido en fósforo.

El cultivo suplementado con SPCH y fósforo fue el que mejores resultados obtuvo; por esta razón, para la segunda parte del proyecto, se están utilizando distintas concentraciones de fósforo para realizar el compostaje con el SPCH y probarlo en un nuevo cultivo de cereal.

Gráfico 1. Resultados de las dos pruebas realizadas en cereal con los distintos abonos

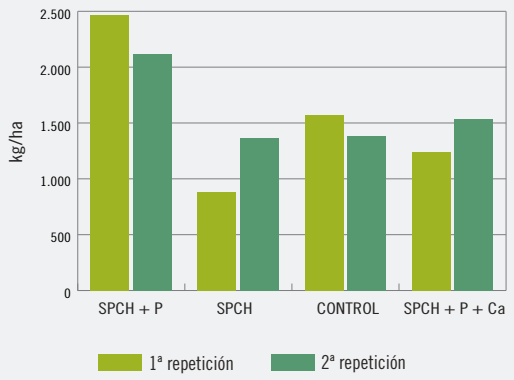
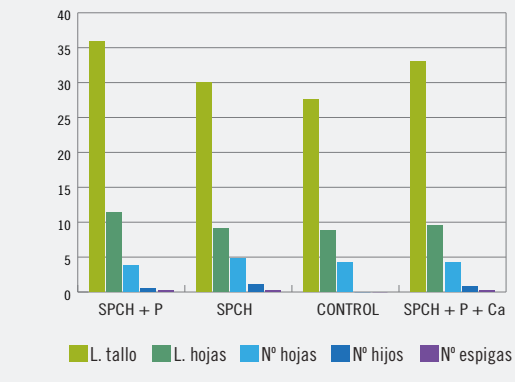


Gráfico 2. Estudio de las espigas del cereal con los distintos abonos



Preparación de las muestras para su estudio. / *CTICH*

Honantican: obtención de hongos cultivados con efecto antitumoral probado

Grupo operativo
Asochamp-CTICH
FRS-Centro de Investigación Biomédica de La Rioja (CIBIR)
Lara Catanatura SL (empresa de comercialización de productos de herbolario y ecológicos)
Hermanos González SC (cultivador de hongos y otras setas ecológicos)

Las propiedades anticancerígenas de los distintos hongos cultivados en La Rioja están ampliamente demostradas y son el punto de partida para la realización de este proyecto. Se están aplicando diferentes metodologías para el incremento de las propiedades antitumorales de los hongos cultivados y la obtención final de un alimento funcional y un complemento alimenticio abriendo nuevas líneas de mercado para el sector de hongos cultivados basadas en las propiedades saludables.

En las primeras etapas del proyecto, ya se ha obtenido mayor capacidad antitumoral en algunos extractos.

Geo-Hongus: innovación energética y protección del medio ambiente a través de energía geotérmica en cultivos de invernadero

Equipo de innovación
Hongus T.C. (empresa dedicada al cultivo y comercialización de setas frescas)
CARNA SC (empresa de servicios técnicos al sector agrario)
Asochamp-CTICH
Sensara S.L. (empresa tecnológica)

El objetivo de Geo-Hongus es aprovechar la temperatura constante del agua de pozo natural (en este caso ya existente) para climatizar invernaderos mediante techo radiante (geotermia), reforzar el aislamiento y transformar la energía reactiva generada en energía reutilizable. Con ello se disminuirá el gasto energético y la contaminación medioambiental producida en un 82%, a la vez que se reducirá el tiempo del ciclo productivo un 28%, según las estimaciones del proyecto. Esto permitirá a las empresas del sector convertirse en más competitivas, eficientes, eficaces y respetuosas con el medio ambiente.

Actualmente ya se ha realizado la ingeniería del proyecto y se está haciendo el aislamiento de las instalaciones e instalación geotérmica.

Artículo elaborado por Emilio Rascón, técnico del CTICH

Prolive: ultrasonidos y pulsos eléctricos en la extracción del aceite

Con la aplicación de estas tecnologías se consiguen mayores rendimientos y pueden suponer una mejora en la rentabilidad del sector oleícola riojano

Grupo operativo
Consejo Regulador de la DOP Aceite de La Rioja
AIDISA, Asociación para la Investigación, Desarrollo e Innovación del Sector Agroalimentario que gestiona el Centro Tecnológico CTIC-CITA
Servicio de Investigación Agraria y Sanidad Vegetal del Gobierno de La Rioja

Después de dos años evaluando el comportamiento de tecnologías emergentes (todavía en prototipo) como son los Ultrasonidos (US) y de los Pulsos Eléctricos de Alto Voltaje (PEAV) en la extracción preindustrial de aceite, el proyecto Prolive ha concluido poniendo al servicio del sector una herramienta que le permita seguir produciendo aceites de calidad con mayor rentabilidad. Según los datos recabados, el uso de las nuevas tecnologías en la elaboración de aceite supone mayor rendimiento sin perder la calidad y competitividad.

Prolive nació de mano de la DOP Aceite de La Rioja, del CTIC-CITA y de la Consejería de Agricultura en respuesta a la necesidad de las almazaras de mejorar la eficiencia del proceso de extracción de aceite de oliva virgen extra. Las pruebas se han llevado a cabo en las instalaciones del Laboratorio Regional y de la Almazara Experimental de La Grajera dejando interesantes resultados.

Resultados

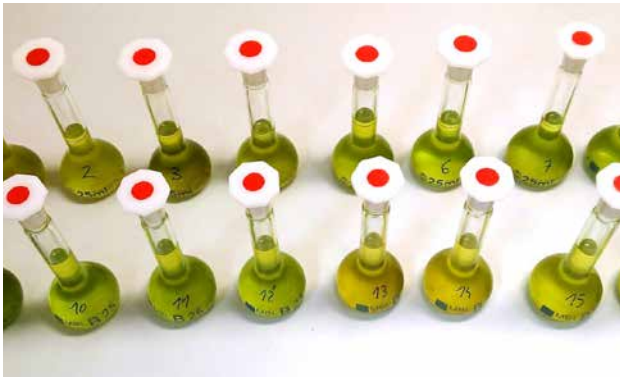
Respecto a la aplicación de ultrasonidos, se ha apreciado un incremento del rendimiento en aceite obtenido del 0,7% tras tratamiento con US en comparación con el sistema convencional, sin que haya supuesto diferencia en la calidad físico-química ni sensorial establecida para la legislación del aceite de oliva virgen extra. En cambio, sí se ha constatado un incremento significativo en la extracción de clorofilas y carotenos con el tratamiento de US que se ve directamente reflejado en el color del aceite obtenido a favor de tonalidades más verdes.

Prolive también concluye que, empleando la tecnología de US en una almazara industrial con capacidad de trabajo de 2.000 kg de aceitunas/h, la cantidad de aceite de oliva virgen extra extraído por día podría aumentar alrededor de 80 kg. Considerando que la almazara procese 1.500 toneladas al año, se conseguiría un incremento de 7.500 kg de aceite sin aumentar la cantidad de aceitunas procesadas.

Además, la aplicación de US presenta ventajas potenciales como menores costes operativos, menor coste de producción, menores limitaciones de capacidad, mayor retorno de las inversiones y reducción de la demanda de energía.

Tecnología de pulsos eléctricos durante el proceso de extracción del aceite.

Molturación de la aceituna.



Muestras del aceite obtenido para evaluar los resultados.

En referencia a la aplicación de Pulsos Eléctricos de Alto Voltaje, el incremento de aceite obtenido tras tratamiento con PEAV en comparación con el sistema de extracción convencional ha sido del 1,18%. No se han observado diferencias en la calidad físico-química ni sensorial, pero sí se ha obtenido un incremento en la calidad nutricional de los aceites tratados con PEAV por el aumento de la extracción de clorofilas, carotenos y compuestos fenólicos.

Finalmente, con un incremento medio en el rendimiento debido a los PEAV de 1 kg de aceite por 100 kg de aceituna, en una almazara que procese 1.500 toneladas al año, se conseguiría un incremento de 15.000 kg de aceite sin incrementar la cantidad de aceitunas procesadas.

Artículo elaborado por el Consejo Regulador de la DOP Aceite de La Rioja

Fitovar: dosificación variable de fitosanitarios y quelatos en viñedo y frutales

A través de las nuevas tecnologías, este equipo desarrolla un sistema para optimizar la aplicación de tratamientos en leñosos cuándo y dónde se necesita

Equipo de innovación
Ager Technology (empresa tecnológica dedicada a la creación de soluciones para la viticultura de precisión)
Panoimagen (empresa dedicada a la aplicación de tecnologías en el sector agrario y forestal)
Servicios Agrarios Riojanos, SAR (presta servicios a los agricultores riojanos de ARAG-Asaja)
Bodegas Benito Escudero

Fitovar surge de la falta de disponibilidad en el sector agrícola riojano de herramientas que permitan optimizar la aplicación de tratamientos fitosanitarios, reducir el empleo de productos químicos y su coste asociado, minimizando, a su vez, el impacto sobre el medio ambiente.

Su objetivo es el desarrollo de un sistema de tratamiento de dosis variable, integrando el uso de estaciones meteorológicas y la teledetección mediante imágenes de satélite, determinando cuándo es necesario realizar un tratamiento y dónde debe aplicarse más o menos cantidad de producto (agricultura de precisión).

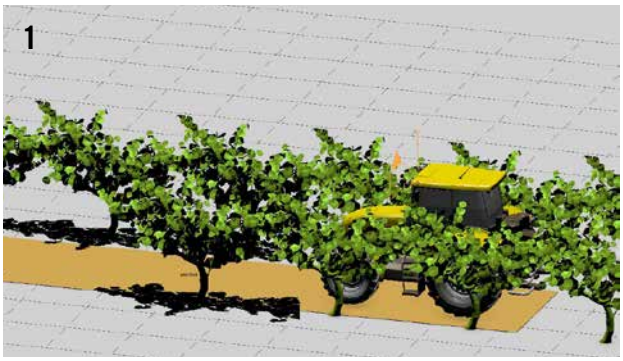
Se están desarrollando dos prototipos, uno para la aplicación de quelatos en raíz para viñedo y frutal, y otro para la aplicación foliar de fitosanitarios. Ambos sistemas se han diseñado para que puedan ser integrados en prácticamente cualquier atomizador o equipo de inyección de quelatos.

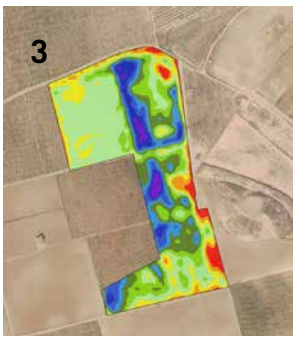
El equipo de quelatos emplea imágenes de satélite y posicionamiento GPS para aplicar los fitonutrientes de forma más rentable y eficaz.

El equipo de aplicación foliar de fitosanitarios funcionará de dos maneras diferentes: una basada en mapas de dosificación a partir de imágenes de satélite (también permite el uso imágenes de dron de alta resolución), y la otra basada en el uso de realidad aumentada mediante cámaras digitales incorporadas en el tractor. De forma opcional, se podrá utilizar una aplicación móvil que se conectará de forma inalámbrica a los sistemas de dosificación variable. Llevará integrada dosis máximas y mínimas de los productos fitosanitarios para ajustarlas en campo, ayudando así a la cumplimentación del cuaderno de explotación. También integrará los mapas satelitales de las parcelas, datos de estaciones y datos agroclimáticos predictivos que permitan planificar mejor los tratamientos.

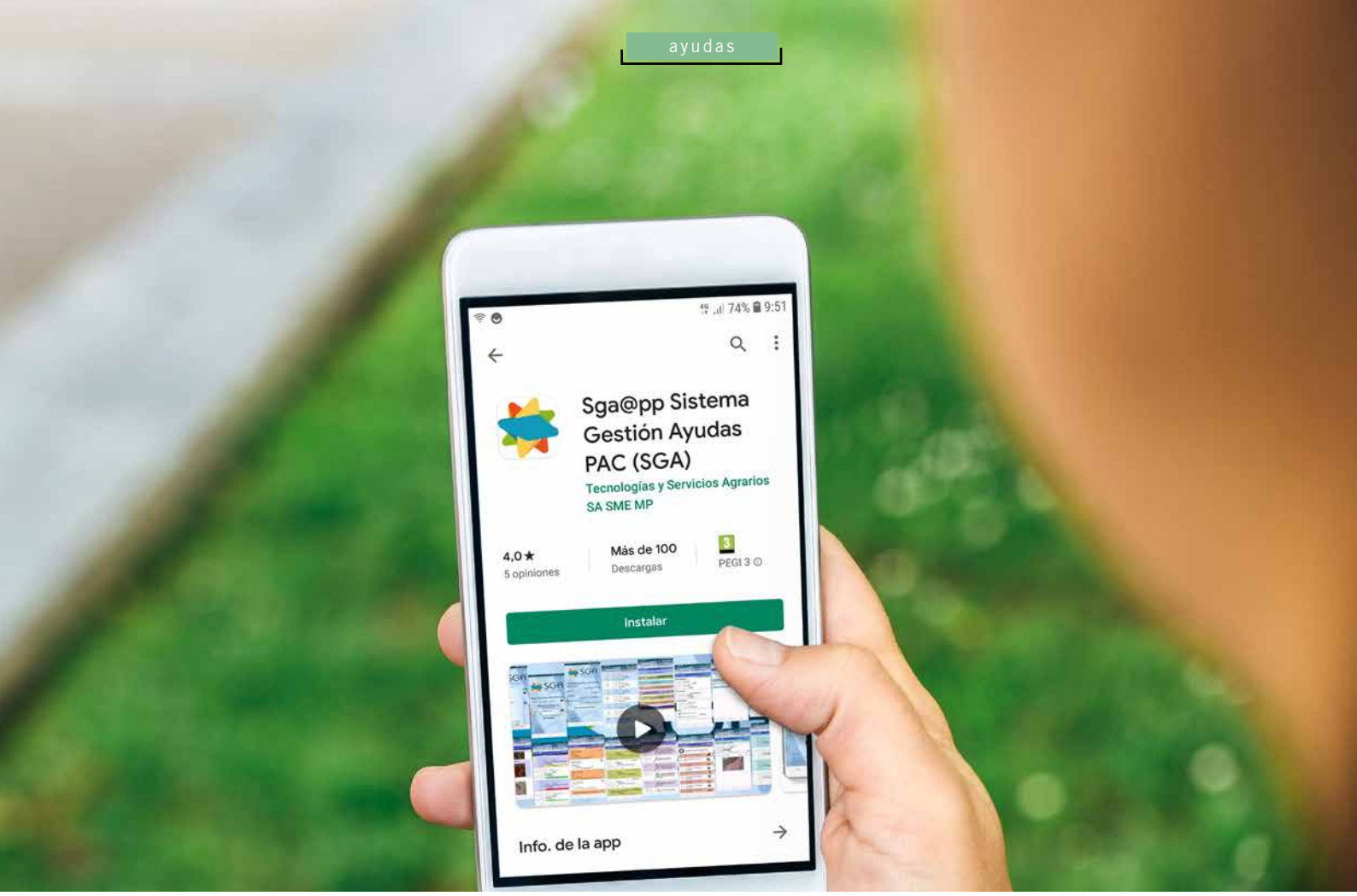
Una vez finalizado el proyecto se espera poder contribuir a una agricultura más sostenible y a la disminución del uso de pesticidas para reducir los efectos negativos de la actividad sobre el medio ambiente. También se persigue conseguir una aplicación de fitonutrientes de forma más rentable y eficaz, reducir la cantidad total de fitosanitarios empleados en un 40% y un aumento de la rentabilidad de las explotaciones mediante la reducción del coste en fitosanitarios.

Artículo elaborado por Ager Technology





1. Simulación de tratamientos en 3D, 2. Identificación de masa vegetal, 3.Mapa de vigor para dosificación variable, 4. Aplicación variable de quelatos./ *Panoimagen*



La PAC en el móvil

Dos aplicaciones permitirán a los agricultores riojanos consultar sus expedientes de la PAC y aportar imágenes georreferenciadas a través del teléfono móvil

La campaña 2020 de la PAC se inicia con algunas novedades para los agricultores riojanos que implican la utilización de la tecnología para la gestión de su solicitud única. El Ministerio de Agricultura, en colaboración con las Comunidades Autónomas que compartimos un mismo programa informático de gestión de las ayudas PAC (programa SGA), ha puesto en marcha dos aplicaciones, *apps,* para teléfonos móviles que funcionan de forma complementaria: Sga@pp y SgaFot. Sga@pp permite consultar todos los datos de las declaraciones de las últimas cinco campañas y SgaFot posibilita la toma de fotografías georreferenciadas sobre parcelas o recintos que servirán de prueba para corregir errores o solventar controles que antes se hacían sobre el terreno.

Las dos aplicaciones están ya disponibles para su descarga tanto en *smartphones* con sistema operativo Android como en iOS (iPhone).

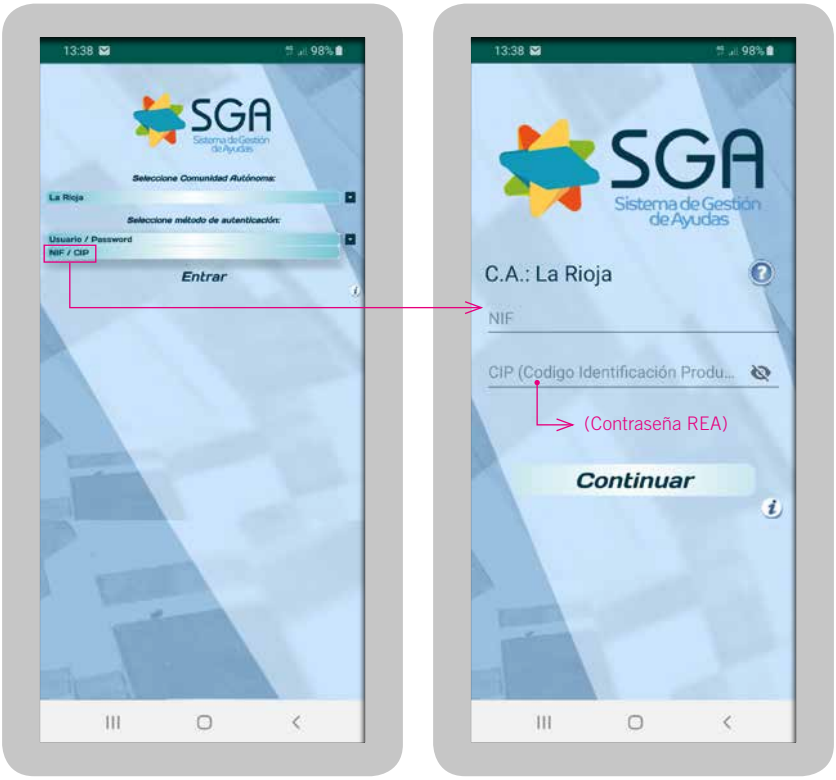
Además, este año se va a implantar un sistema de monitorización para todos los solicitantes de la PAC de la zona de Rioja Media (algo más de un millar) que les permitirá, a través de un sistema de alertas, corregir sin penalización los recintos de su solicitud en los que haya discrepancias.

Claves de acceso

Para acceder a estas aplicaciones, en primer lugar, hay que seleccionar "La Rioja" como comunidad autónoma y, posteriormente, elegir la forma de acceso mediante NIF/CIP.

El NIF se corresponde con el del titular de la explotación y el CIP o Código de Identificación Personal, con la contraseña de acceso al Registro de Explotaciones Agrarias, REA. En el caso de que no se disponga de esta contraseña, el titular de la explotación puede solicitarla de alguna de las siguientes formas:

- Presencialmente en la Sección de Registro de Explotaciones Agrarias: c/ Estambrera 7-9 (entrada por Juan Boscán) de Logroño.
- En las oficinas de atención al ciudadano u oficinas de registro del Gobierno de La Rioja rellenando una solicitud que puede descargarse en la página web www.larioja.org/agricultura/rea.



SGA@app. Acceso primera y segunda pantalla.

- A través de la Oficina electrónica, para lo cual es necesario que el titular de la explotación disponga de certificado digital.

También, se ha habilitado en la misma web un enlace para modificar la contraseña en los casos de pérdida, olvido o intentos fallidos, siempre y cuando el titular de la explotación disponga de correo electrónico en sus datos personales del Registro de Explotaciones Agrarias.

Aplicación SGA@app

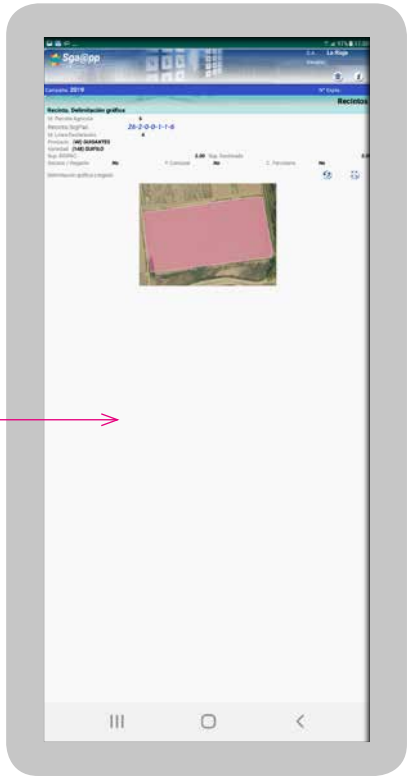
Es una *app* para la consulta de información de las solicitudes presentadas en las últimas cinco campañas de la PAC.

Tiene el siguiente menú:

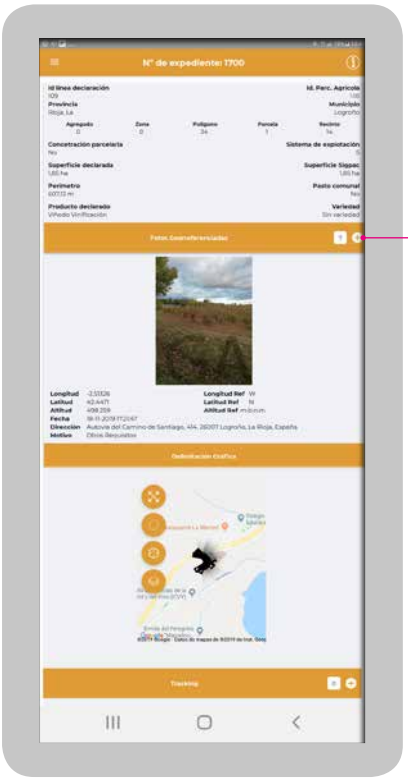
- **Datos generales:** aparecen los datos personales, si es o no pequeño productor y el detalle de las ayudas solicitadas.
- **Resumen de la solicitud:** contiene un resumen de las superficies declaradas agrupadas por línea de ayuda y producto, o de la explotación ganadera con el número de animales por especie.
- **Recintos:** aparece la relación de recintos declarados en cada campaña, con su información y vista gráfica.
- **Fotografías georreferenciadas:** en este apartado se pueden ver las fotos georreferenciadas que el agricultor tiene en su expediente. Desde este apartado se puede obtener una nueva imagen a través de la *app* SgaFot.
- **Controles administrativos:** muestra la relación de incidencias en controles administrativos que tiene el expediente de consulta.
- **Cálculo de la ayuda:** se relacionan los cálculos de cada línea de ayuda solicitada y los pagos que ha ido recibiendo.
- **Expediente electrónico:** contiene la lista de documentos públicos asociados al expediente (cartas, solicitudes, alegaciones, etc.).

SGA@app. Menú.

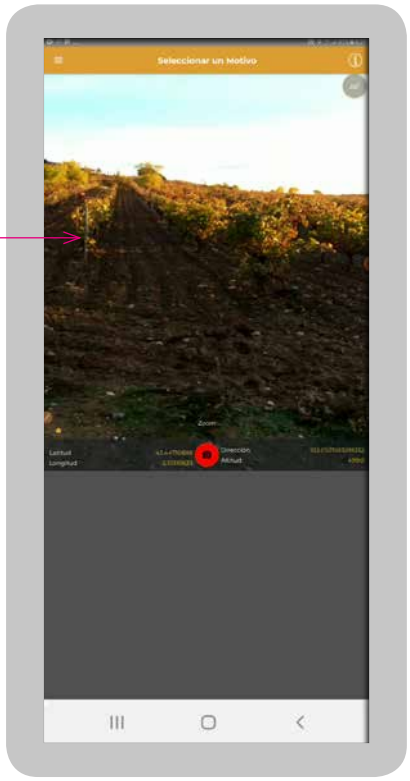
SGA@app. Listado de recintos.



SGA@app. Detalle recinto con foto.



SgaFot. Detalle de recinto con foto georreferenciada.



SgaFot. Cámara.

SgaFot. Ubicación desde donde se han tomado las fotografías.

• **Monitorización:** en este apartado se visualizará el resultado de la monitorización que se va a realizar de cada solicitud (este año solo a las presentadas en la comarca de Rioja Media). Este nuevo concepto, que se explica más extensamente luego, supone la sustitución de controles tradicionales de campo por una verificación de la totalidad de las declaraciones mediante el uso de imágenes de satélite.

Aplicación SgaFot

Esta *app* permite al agricultor tomar imágenes o delimitar trazados que luego incorporara a su expediente para corregir errores en la solicitud o realizar alegaciones.

La aplicación no permite manipular la fecha ni la ubicación de las imágenes, lo que garantiza a la Administración que la prueba aportada es fidedigna.

Tiene las siguientes utilidades:

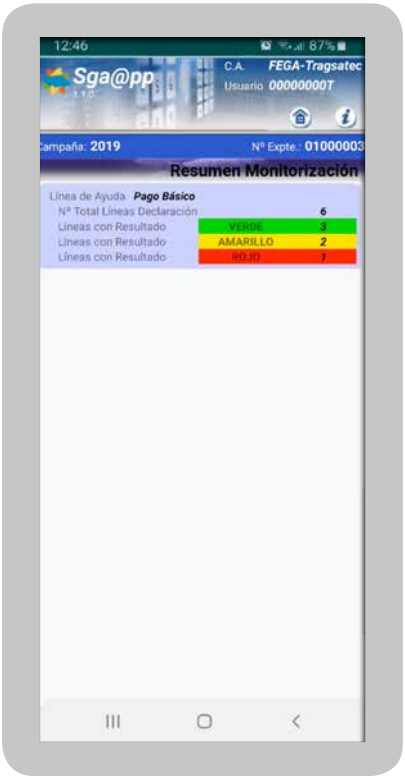
• **Fotografías georreferenciadas:** antes de realizar la imagen, se selecciona la causa y la línea de declaración a la que va dirigida y también se puede añadir un texto con observaciones. Puede servir para situaciones de alegaciones al SIGPAC, para solventar un control sobre el terreno o una verificación de monitorización. Una vez hecha la fotografía, se sube automáticamente al expediente. Estas imágenes contienen metadatos de ubicación de la finca (latitud, longitud y altura), y si se aportan varias imágenes se muestra la posición desde la que se ha tomado cada una de ellas.

• **Tracking:** es una línea que se realiza moviéndose con el móvil con el GPS activado por el límite de la parte del recinto que se quiere aportar. Permite añadir una delimitación gráfica de una parte de la superficie.

• **Mediciones:** permite hacer una medición de una parte de la superficie de un recinto para conocer la extensión exacta y que puede ser útil para el agricultor en determinadas situaciones. No se aporta al expediente.

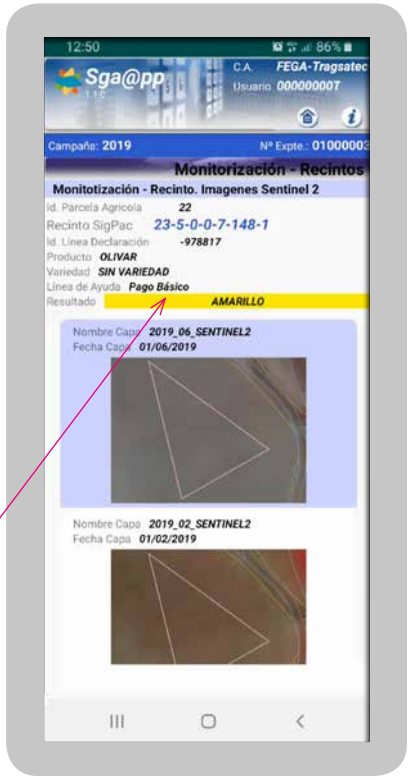
Portal del ciudadano

Toda la información que aparece en estas aplicaciones móviles puede consultarse también con certificado digital en el Portal



Monitorización. Resumen.

Monitorización. Detalle por recintos, con sus semáforos correspondientes.



Monitorización. Recinto con "semáforo" amarillo que incorpora las imágenes Sentinel.

del Ciudadano en la web del Gobierno de La Rioja: www.larioja.org/pacportal. Además, se pueden realizar algunos trámites que no permiten las *apps*, como la aportación de documentación relativa a controles administrativos y controles de monitorización, evitando el desplazamiento de los agricultores a las oficinas de la Administración.

Está previsto que las entidades colaboradoras de la solicitud única puedan acceder a los expedientes de sus representados para presentar documentos y alegaciones a través de este portal.

Monitorización

La monitorización de las superficies de las solicitudes de ayuda es un aspecto novedoso de la PAC 2020 y se implantará de forma paulatina en La Rioja, comenzando este año por la comarca de Rioja Media, donde se presentan en torno a un millar de solicitudes.

Este sistema se basa en el empleo de nuevas tecnologías, fundamentalmente imágenes de satélites Sentinel del programa Copérnico de la Unión Europea, que, combinados con otras variables agronómicas, alimentan algoritmos que se usan para verificar aspectos como es la realización de una actividad agraria o a la identificación del cultivo, sin necesidad de visitar las superficies sobre el terreno. A través de una serie continuada de imágenes de los satélites se hace un seguimiento o "monitoreo" de las superficies.

La monitorización analiza la totalidad de expedientes de la zona seleccionada y no un porcentaje como se hace mediante los controles tradicionales. A diferencia de estos controles tradicionales, donde se persigue detectar el error declarativo y aplicar penalizaciones o reducciones a los pagos, la monitorización tiene una naturaleza preventiva y, por ello, en las parcelas donde la información de las imágenes de satélite no es concluyente, se establece un sistema de alarmas y se permite que el interesado pueda modificar y mejorar su solicitud.

Hay dos formas para que el interesado pueda colaborar para aclarar las superficies donde la información no es concluyente y no tener así penalización en las ayudas:

- Mediante la modificación de su solicitud en un plazo extraordinario que, en principio, se ha establecido hasta el 31 de agosto, cambiando el cultivo declarado o la ayuda solicitada a una superficie, por ejemplo.
- Mediante la aportación de pruebas para demostrar que el cultivo y la actividad que se han declarado son correctos. La prueba que principalmente puede aportarse son fotos georreferenciadas obtenidas con la aplicación SgaFot.

A nivel práctico, los avisos que el sistema asigna a cada recinto siguen un código de semáforos, de forma que los recintos que inicialmente el sistema valida como conformes quedan en verde, los que presentan dudas quedan en amarillo y los rechazados quedan en rojo. El diagnóstico de cada recinto del expediente puede consultarse en la pestaña "monitorización" de la aplicación Sga@pp.

Los recintos con alerta amarilla o roja que afecten a las ayudas solicitadas son los que se comunican a los interesados para que aclaren o corrijan su solicitud, de la forma indicada anteriormente.

El vermú ha dado nombre a una hora del día en la que cada vez más personas optan por tomar este aperitivo.

El resurgir del vermú

De pasado de moda a ser tendencia, el aperitivo por excelencia lleva décadas elaborándose en La Rioja de la mano de las bodegas centenarias Martínez Lacuesta y Valentín Pascual

Texto y fotografías: ***Ch. Díez***

La historia del vermú en La Rioja no puede explicarse sin hablar con dos familias de raigambre en el mundo del vino: Martínez Lacuesta en Haro y Valentín Pascual en Cenicero, que incorporaron a su carta de vinos, por diferentes motivos y en diferentes épocas, la elaboración artesanal del aperitivo cuyo consumo se ha vuelto a popularizar en los últimos años. Al calor de esta moda, se ha ampliado la oferta de este vino aromatizado y hoy son varias las bodegas y destilerías que comercializan vermú.

La familia Martínez Lacuesta siempre ha elegido momentos difíciles para emprender sus negocios. Abrió su bodega en 1895, año en que el Ministerio de Agricultura publicó la Ley de Defensa de la Filoxera y la prohibición expresa de traer material vegetal de las provincias afectadas, que ya eran 19. En La Rioja, la plaga estaba a las puertas: entre 1989 y 1910 arrasó las 52.000 hectáreas de viñedo que había hincadas. Durante los duros años de la reconstrucción, el abuelo de Luis Martínez Lacuesta, actual director general de la bodega, inició un proceso de expansión hacia el mercado americano y abrió sucursal en Madrid.

Fue allí precisamente, en la capital, donde comienza la otra historia con fecha tristemente histórica: 1936 y el inicio de la guerra civil española. En aquel convulso Madrid, un catalán de nombre José María Jové contacta con la familia para ofrecerle elaborar vermú. Él hacía la fórmula y la bodega le pagaba un porcentaje por litro vendido. El negocio funcionó y a los dos años, Martínez Lacuesta compró la receta al catalán y la guardó bajo llave. En estos 83 años de elaboración solo cuatro personas de la familia han tenido la fórmula

Botánicos, botellas y etiquetas del vermú Lacuesta, cuya elaboración se remonta a los años treinta.

en su cabeza. "Ni yo mismo la conozco, señala Luis. La he visto alguna vez pero no me la sé. Solo la ha conocido mi abuelo, mi padre, mi primo Alfonso y ahora mi primo Álvaro. Compramos las dos recetas, la del vermú rojo y la del blanco y están guardadas en la caja fuerte. Son un cheque en blanco para la bodega".

Ese coraje para afrontar retos en los momentos complicados en sus 125 años de historia también lo han conservado para mantener la formulación original del vermú sin saltarse una coma y continuar con su elaboración aún en los años en que pasó de moda. "Hace 15 años vendíamos 15.000 botellas al año. Creíamos que hacíamos un muy buen producto y decidimos mantenerlo. Hoy representa el 25% de nuestro negocio con cerca de 300.000 botellas comercializadas", señala Luis.

Cosas de familia

En Cenicero también se fraguó, en la década de los sesenta, una bonita historia en torno al nacimiento de otro vermú emblemático de Rioja, el Tirolés que elabora la bodega Valentín Pascual. Lo cuenta el enólogo José María Pascual, tataranieto de Felipe Lagunilla, fundador de Bodegas Lagunilla en 1885 y de la actual bodega familiar, una de las más antiguas de Rioja y de las pocas que siguen elaborando el vino de forma tradicional: no solo porque continúen utilizando prensa, lagos y cubas del fundador, también porque amigos, familiares y vecinos se arriman a la bodega a echar una mano en época de vendimias y trasiegos. "Nos encanta trabajar así, es nuestra forma de vida", señala José María.

Es la quinta generación de bodegueros y se remonta a la tercera, la de su abuelo, para contar el nacimiento de su vermú en 1964: "Tenemos conocido en casa que mi abuela era muy vermutera y mi abuelo, por complacerla, probó distintas recetas hasta que dio con un vermú que le gustara a mi abuela". "Lo empezó a repartir por los bares del pueblo, había 22 entonces y mucha tirada de vinos, continúa. El vermú lo vendía en una botella con corcho, sin etiqueta, hasta que un día, estando de chiquiteo, el dueño de un bar le comentó: 'oye, Pepe, habrá que ponerle ya nombre al vermú'. Dio la casualidad que por el bar apareció un comercial con gorro tirolés y de ahí salió el nombre." Tanta fama alcanzó el *tirolés* de Pepe que ir a tomar el vermú en Cenicero y la comarca se conoce como "ir de tiroleses".

Curiosamente, tuvo que pasar medio siglo hasta que la familia pudo registrar el nombre. "La marca la tenía registrada un catalán y no podíamos utilizarla. En 2014, quedó libre y empezamos a etiquetar nuestro vermú como Tirolés. En 2016 nos dieron la certificación de Artesanía de La Rioja y cambiamos la etiqueta representando a aquel comerciante tirolés que inspiró el nombre", señala el bodeguero. De aquel contratiempo nació otro emblemático vermú riojano, el Pascali. Al estilo de Martini, la familia Pascual rebautizó su vermú con su nombre italianizado. Al recuperar la marca original, cedieron la comercialización del Pascali a Bodegas Riojanas.

El secreto mejor guardado

Martínez Lacuesta muestra su músculo histórico nada más entrar en la bodega. En las vitrinas del vestíbulo, el libro "Corriente de alcoholes" recoge en bella letra manuscrita el primer apunte de entrada de una partida de 1.290 litros de alcohol de 96,5º con destino a la elaboración de vermú. Fue el 20 de agosto de 1937 y ese mismo año se vendía el aperitivo "sin contar el envase" y puesto en la Estación de Haro a 1,80 pesetas el litro para partidas inferiores a 40 litros. En otro expositor, botellas antiguas, etiquetas, utensilios y las 24 hierbas y plantas aromáticas que se utilizan para preparar la *conzia* del vermú rojo.

La *conzia* es el secreto mejor guardado, la receta con la que cada bodega

Luis Martínez Lacuesta muestra la amplia gama de vermús de la bodega.

elabora su vermú. No hay dos iguales. Cada bodega utiliza la suya y contiene la combinación y proporción de plantas, hierbas y especias que se maceran en vino para obtener el vermú y que, invariablemente, incluyen el ajenjo, el botánico que da nombre a esta bebida.

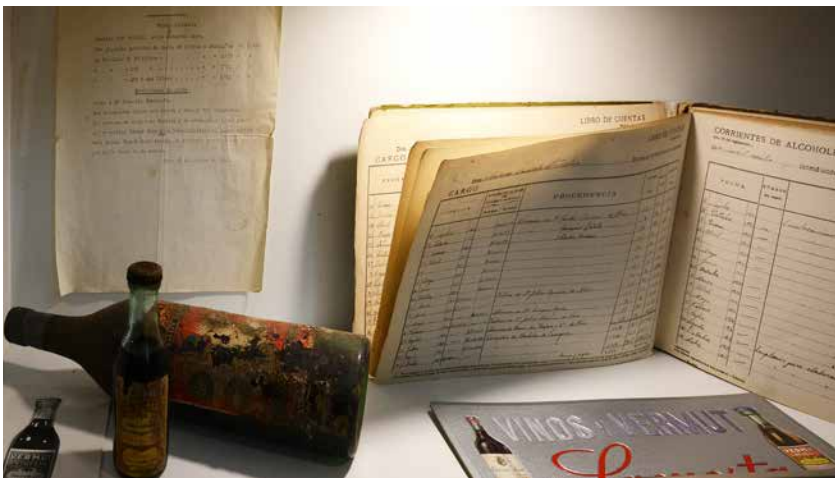
El nombre vermú, vermut o *vermouth* proviene de la denominación alemana del ajenjo: w*ermut.* Según cuenta Luis, se debe a que en el siglo XVI unos monjes bavieros fueron los primeros en añadir el ajenjo al vino hipocrático, un digestivo en el que se maceraba díctamo, salvia y otras hierbas. Lo llamaron w*ermutwein,* vino de ajenjo.

El vermú rojo se elabora normalmente con una base de vino blanco al que se le añaden distintos botánicos, entre ellos, como decimos, el ajenjo que le da su característico amargor. Se deja macerar en frío para evitar la pérdida de aromas y luego se escurre, se filtra y se acaba añadiendo azúcar, ácido cítrico, alcohol de 96,5º para subir su graduación a 15º y caramelo para darle el tono tostado. La receta de cada bodega incluye vinos blancos de diferente procedencia y variedad (algunas utilizan tintos) y un combinado de botánicos que varía en número y proporción y, también, distintos tiempos de crianza en madera para la elaboración de los reservas y grandes reservas.

La formulación de la *conzia* para el vermú blanco es diferente, ya que incluye otras hierbas en las que predomina más la aportación de canela, vainilla o anís que la del ajenjo.

"Os puedo decir las 24 plantas que utilizamos, pero no os voy a contar ni la proporción de cada una de ellas ni algún otro secretillo que es, lógicamente, el *noujau* de la bodega". Los vermús Lacuesta se elaboran sobre vinos manchegos de la variedad Airen, "los que consideramos más adecuados porque son vinos muy neutros y con graduación alcohólica natural alta. Al ser neutros, es nuestra fórmula la que da realmente el sabor al vermú y si tienen graduación alta tienes que añadirle menos alcohol de 96 para encabezarlo hasta los 15º", explica el bodeguero. Y agrega: "nuestra fórmula es distinta a todo el mundo: envejecemos también la *conzia*". Sobre la base de vino blanco y alcohol, incorporan los 24 botánicos –coriandros, hinojo, naranja amarga, díctamo de Creta, macis…– para macerar en frío en torno a mes y medio. Tras escurrir, filtrar y prensar, la *conzia* permanece en barricas viejas de roble americano de dos a tres años. "De ahí que la concentración aromática sea espectacular". Esta fórmula envejecida, que luego se añade al vino blanco y se remata con alcohol, azúcar y caramelo, es la que utilizan en la elaboración de sus cuatro vermús rojos: el Lacuesta normal, el reserva y el reserva de edición limitada (con 7 y 14 meses, respectivamente, de crianza en roble francés), y el reserva criado durante 12 meses en barrica de acacia.

Estos vermús de gama alta los elabora la bodega desde 2005 y ahora están concluyendo un proyecto de investigación para sacar al mercado un vermú edulcorado con estevia apto para diabéticos, dirigido sobre todo al mercado americano y británico.



Libro de cuentas en el que figura el primer apunte de entrada de alcoholes en Martínez Lacuesta para elaborar vermú.

Valentín Pascual y su hijo José María posan con sus tres vermús Tirolés.

El Tirolés rojo de Valentín Pascual se elabora con vino blanco de Viura de Cenicero, en maceración con una selección de flores, plantas, frutos y especias procedentes de la zona del Mediterráneo, siguiendo la receta del abuelo Pepe. "Todo no se puede decir", señala José María. El joven enólogo ha querido preservar la receta original para la elaboración del vermú más emblemático de la familia, pero también ha aportado sus conocimientos para diversificar su oferta, creando en 2018 dos nuevos productos: un vermú blanco y un reserva criado en barricas de roble francés y americano durante 14 meses. "Quería conseguir vermús para todos los gustos y aprovechando que ahora el vermú tiene más tirón hemos sacado estos dos nuevos productos", agrega.

Al calor de la moda

La pregunta es obligada: ¿por qué se ha vuelto a poner de moda el vermú? Luis Martínez Lacuesta tiene su teoría y la expresa con vehemencia: "ha pasado que afortunadamente ha surgido una corriente *hispster* que ha vuelto a poner de moda el vermú. Se comienza a producir una explosión en el mundo de los vermús, con el renacer de las vermuterías que habían desaparecido y nuevos productos que invitan a la gente a probar muchas cosas".

Este resurgir de la moda *vintage,* unido a un incipiente interés en España por el mundo anglosajón de la coctelería, en la que se utiliza el vermú en muchas combinaciones, ha propiciado la aparición de nuevas marcas en el mercado y una diversificación de las ya existentes para responder a diferentes segmentos del mercado. Al rojo y blanco de toda la vida, se añaden los reservas y las ediciones especiales con diferentes tiempos de crianza y en distintos tipos de madera; los blancos secos o extrasecos, o los rosados.

El resurgir del vermú también ha tenido su reflejo en La Rioja, donde una decena de empresas comercializan ya el aperitivo con fórmulas de lo más variopinta. Licorería Albeldense, otro de los veteranos, utiliza tintos de Tempranillo y Garnacha en su vermú San Bernabé gran reserva especial y Benito Escudero elabora su vermú recuperando una receta del abuelo con Garnachas del Yerga. Bodegas Altanza se decanta por los vinos de Jerez para sus vermús Amillo. De la mano de Châpeau Wines, en Alfaro, llega el Vermouth Mon Dieu! con muy buenas críticas por los medios especializados. Bodegas Jer elabora desde Azofra el vermú Cantera y Destilería el Juncal en Albelda, el Dos Ges. Puede que la lista ahora mismo sea más larga.

Según la Asociación Española de Elaboradores y Distribuidores de Vermouth, ANEV, que agrupa a los nueve principales productores españoles, entre ellos Martínez Lacuesta, el consumo nacional se estima entre 25 y 30 millones de litros de vermú, a los que se destinan unos 40.000 hl de vino, un 2,5% de la producción de blancos en España. Luis Martínez Lacuesta estima que habrá actualmente en España unas 200 marcas de este vino aromatizado, muchas nacidas al calor de la moda actual. Una moda que ha permitido a la bodega no solo crecer en ventas –"llevamos cinco años aumentando nuestra comercialización a razón de un 20% anual"– también que la bodega sea conocida ahora mismo más por los vermús que por el vino. "Me duele un poco porque tenemos 125 años de historia, pero es cierto que hay gente que nos está conociendo por nuestro vermú y de paso descubre que también elaboramos vino", señala. "Si levantara la cabeza mi padre no se lo creería."

Calado del siglo XVI de la bodega Valentín Pascual.

Los vermús riojanos

PASCALI
Bodegas Riojanas (Cenicero)
Tipos de vermú:
Rojo
Vinos de:
Viura de Cenicero

TIROLÉS
Bodega Valentín Pascual (Cenicero)
Tipos de vermú:
Rojo · Blanco · Reserva
Vinos de:
Viura de Cenicero

LACUESTA
Bodegas Martínez Lacuesta (Haro)
Tipos de vermú:
Rojo · Reserva Ed. Limitada · Reserva roble acacia
Reserva roble francés · Blanco · Blanco extra dry
Vinos de:
Arien

SAN BERNABÉ
Licorería Albeldense (Albelda de Iregua)
Tipos de vermú:
Reserva · Gran reserva · Gran reserva especial
Vinos de: Varios tipos de uva según el vermú:
Macabeo, Garnacha, Malvasía o tinta de
Tempranillo y Garnacha (reserva especial)

CANTERA
Bodegas Jer (Azofra)
Tipos de vermú:
Rojo
Vinos de:
Viura

MON DIEU!
Chapeau Wines (Alfaro)
Tipos de vermú:
Rojo · Reserva · Blanco
Vinos de:
Viura

AMILLO
Bodegas Altanza (Fuenmayor)
Tipos de vermú:
Reserva · Reserva Especial
Vinos de:
Jerez (Palomino, Pedro Ximenez, Oloroso Seco)

BENITO ESCUDERO
Bodegas Benito Escudero (Grávalos)
Tipos de vermú:
Gran Reserva · Tradición de familia
Vinos de:
Garnacha del Yerga

DOS GES
Bebidas y vinos del Norte (Albelda de Iregua)
Tipos de vermú:
Rojo

La pasada vendimia se recogió un 20% menos de uva que en 2018. / *Ch. Díez*

Los 385 millones de kilos de uva de la cosecha 2019 auguran una añada "memorable" en la DOC Rioja

La de 2019 ha sido una vendimia corta en kilos, en torno a un 20% menos que la cosecha récord del año anterior, pero con unas expectativas de calidad que podrían convertir a esta añada en "memorable en la historia del vino de Rioja". Así lo indicaba Pablo Franco, director del Órgano de Control de la Denominación de Origen Calificada (DOC) Rioja, al hacer balance de una vendimia que comenzó el 21 de agosto en Aldeanueva de Ebro y finalizó oficialmente el 15 de octubre en los viñedos más frescos de Rioja Alta. Durante estos dos meses largos, se han recogido en las tres subzonas de Rioja 385 millones de kilos de uva (187 millones de kilos entraron en bodega en Rioja Alta, 109 en Rioja Oriental y 89 en Rioja Alavesa); de ellos, 342 fueron de uva tinta y 43 de uva blanca.

Esta cosecha más moderada, con racimos menos compactos y uvas de menor tamaño, y el buen estado sanitario de toda la cosecha, sin apenas ataques de mildiu y botrytis durante la maduración, permiten al Consejo Regulador hacer un análisis preliminar sobre la calidad de los vinos de esta añada "muy esperanzadores". "Las lluvias se dieron justo en los momentos óptimos y las condiciones vegetativas han sido extraordinarias durante todo el año lo que, sin duda, podrá permitir obtener vinos equilibrados con gran intensidad aromática y muy buena extracción de color", señala Franco.

Los primeros descubes muestran, según el técnico, una estructura notable, típica de los vinos más tradicionales de Rioja: "la buena estructura que presentan junto con su buenísima definición aromática contribuyen a pensar en que son vinos con un buen potencial para envejecer, por lo que podemos afirmar que los vinos de este año prometen". En especial, destacan por el equilibrio entre ph, acidez y alcohol, a pesar de que los últimos días de vendimia, por las altas temperaturas, la maduración acelerara y remontara algo el grado alcohólico.

Sin reparto en 2020

Por otro lado, la desaceleración de las ventas de vino de Rioja durante estos dos últimos años y la incertidumbre actual en los mercados, con la subida arancelaria de Estados Unidos para los vinos europeos y la salida de Reino Unido de la Unión Europea, ha llevado a la Interprofesional del Vino de Rioja y al Consejo Regulador a aplazar hasta 2021 el reparto de nuevas plantaciones de viñedo en la Denominación. Así lo decidieron los representantes del sector en el pleno celebrado el pasado mes de octubre, prorrogando un año más el acuerdo alcanzado por el sector en 2018, cuando, como medida conservadora, se acordó que la superficie fijada fuera plantada en 2020 y que ahora pasa a ser efectiva en 2021.

Según el presidente del Consejo Regulador, Fernando Salamero, este acuerdo "manifiesta la prudencia del sector y reitera su apuesta por la calidad, en este caso por el crecimiento ordenado de la masa vegetal para satisfacer la demanda de los mercados en un momento tan crucial".

Agricultura gestionará un presupuesto de 77,4 millones de euros en 2020

La Consejería de Agricultura, Ganadería, Mundo Rural, Territorio y Población gestionará en 2020 un presupuesto 77.441.678 euros (62.090.048 euros excluidos los gastos de personal), lo que supone un incremento del 3,59% respecto a 2019.

La consejera Eva Hita, durante su comparecencia en la Comisión de Presupuestos del Parlamento de La Rioja, ha explicado así las líneas de actuación para este ejercicio: "La competitividad de la agricultura y la ganadería como elementos clave en la economía de La Rioja; el impulso de la investigación, la innovación y formación del sector agrario; el refuerzo de la agricultura ecológica; el reto demográfico, que afrontamos de un modo decidido y transversal con el resto de áreas de gobierno, y el desarrollo rural, mostrando nuestro apoyo a todos los municipios para un avance armónico y equilibrado desde unas políticas de vivienda que atiendan a las necesidades de la sociedad".

La Secretaría General Técnica gestionará un presupuesto de 1,87 millones de euros (el 3,02%). Entre los proyectos que abordará a comienzos de 2020 figura la optimización del Observatorio de Precios para dar a conocer de una forma más fácil y accesible, mediante fichas personalizadas de productos, y a través de la web institucional del Gobierno de La Rioja, toda la información relativa a los precios de origen y de destino, de tal modo que se vele por el cumplimiento de la Ley de la Cadena Alimentaria.

La Dirección General de Agricultura y Ganadería tendrá un presupuesto de 16,78 millones de euros (el 27%). A este importe se le deben añadir 29 millones de euros correspondientes a las ayudas de la Política Agraria Común (PAC), que se gestionan desde esta dirección general. Ligadas a la solicitud única también se gestionan las ayudas agroambientales y las de zona con limitaciones naturales. Para estas ayudas se cuenta con 4,7 millones de euros. Los principales gastos se destinarán a seguros agrarios (3,28 millones de euros); investigación, desarrollo tecnológico e innovación (6,6 millones), de los que 762.000 euros se destinarán al inicio del nuevo Laboratorio Regional en la Finca La Grajera; y al apoyo de centros tecnológicos (1,19 millones).

La Dirección General de Desarrollo Rural y Reto Demográfico contará con un presupuesto de 33,62 millones de euros (el 54%), de los que 25 millones servirán para la financiación de las líneas del Plan de Desarrollo Rural, con el foco en la lucha contra la despoblación. "Para ello, ha explicado Hita, se destinarán 2 millones de euros a proyectos cuyo objeto es favorecer la incorporación de jóvenes, mujeres y apoyar explotaciones de titularidad compartida". A los que hay que sumar otros 3,3 millones a las estrategias de desarrollo local participativo Leader, gestionadas por los Grupos de Acción Local. El gasto se completa con 4 millones para inversiones de las empresas del sector vitivinícola, 3 millones para reestructuración y reconversión de viñedo, 1 millón de euros se destinarán a infraestructuras rurales, y 4 millones para optimización de riego y aplicación de energía fotovoltaica.

La promoción de los productos agroalimentarios a través de ferias contará con una partida de 450.000 euros; 2,4 millones se destinarán a la promoción de vino y otros 4 millones de euros irán dirigidos a las organizaciones de productores, asociaciones y organizaciones interprofesionales que gestionan marcas de calidad agroalimentaria.

La Dirección General de Política Territorial, Urbanismo y Vivienda –competencias asumidas por la Consejería de Agricultura en la presente legislatura– gestionará un presupuesto de 9,8 millones (el 15,78% del total de la Consejería). Las principales partidas presupuestarias irán dirigidas a ayudas al alquiler y a la rehabilitación; así como al apoyo a los jóvenes para la compra de vivienda, con el objetivo de fijar población en los municipios de menos de 5.000 habitantes.

En 2020 se iniciará la construcción de un nuevo Laboratorio Regional en la Finca La Grajera. En la imagen, las instalaciones actuales. */ Consejería de Agricultura*

Cinco zonas vulnerables a la contaminación por nitratos agrícolas

El Gobierno de La Rioja ha aprobado un nuevo decreto que amplía de tres a cinco las zonas vulnerables a la contaminación producida por nitratos agrícolas y que afecta a una superficie total de 14.975 hectáreas en las que se deberá seguir un plan específico de abonado para revertir la situación.

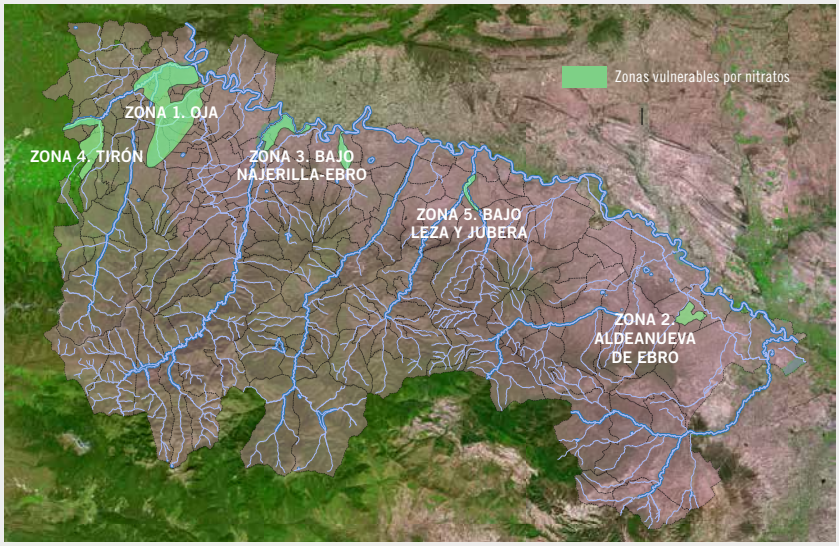
Hasta ahora estaban declaradas como vulnerables áreas del aluvial del Oja, del Glacis de Aldeanueva de Ebro y del aluvial del bajo Najerilla, a las que se une, con la aprobación de este decreto, dos nuevas zonas en el río Reláchigo (cuenca del Tirón), y los aluviales del Ebro en Mendavia y del Leza, Jubera y Linares.

Por tanto, las cinco zonas vulnerables designadas como vulnerables actualmente son:

• Zona 1. Masa de agua subterránea del aluvial del Oja, que afecta a una superficie de 9.427 hectáreas distribuidas en dos sectores: arroyo Zamaca desde su nacimiento hasta su desembocadura en el Ebro y el sector de descarga de la masa de agua subterránea, albergando el área comprendida entre Cuzcurrita, Casalarreina y Haro.

• Zona 2. Un área del Glacis de Aldeanueva de Ebro de 868 hectáreas.

• Zona 3. Masa de agua subterránea del aluvial bajo del Najerilla en su margen izquierda que va desde Uruñuela hasta Torremontalbo y afecta a una superficie de 1.928 hectáreas.



Mapa de zonas vulnerables en La Rioja.

• Zona 4. Masa de agua subterránea del aluvial del Tirón y agua superficial del río Reláchigo desde el límite de la Comunidad Autónoma de La Rioja con Castilla y León hasta su desembocadura en el río Tirón. Comprende una superficie de 2.361 hectáreas

• Zona 5. Masa de agua subterránea del aluvial del Ebro en Mendavia y aluviales bajos del Leza, Jubera y Linares (388 hectáreas).

La entrada en vigor del Decreto en los cinco espacios se producirá a partir del 1 de octubre de 2020, coincidiendo con el comienzo de la próxima campaña agrícola. En la página web de la Consejería de Agricultura se puede consultar el programa de actuación en estas zonas con unas recomendaciones básicas para el uso más racional de la fertilización nitrogenada, así como los periodos, las dosis de abonado y la forma de aplicación permitida en función del tipo de fertilizante utilizado y del cultivo.

La concentración parcelaria en la zona Mabad-Bustarrío de Arnedo entra en su fase final

Los 433 propietarios con parcelas en la zona Mabad-Bustarrío de Arnedo ya han recibido los boletines individuales de propiedad de sus nuevas fincas tras el proceso de concentración parcelaria que ha afectado a una superficie de 1.217 hectáreas de cultivo, entre los que predominan viñas, almendros, olivos y cereal. Estos boletines de propiedad contienen datos de identificación personal de cada propietario, así como la relación de fincas adjudicadas con detalle de la superficie y clasificación. La entrega de esta documentación, que se realiza una vez aprobado el acuerdo de concentración, permitirá a los interesados presentar alegaciones si lo estiman oportuno antes de continuar con las últimas fases del proceso: amojonamiento de las fincas y toma de posesión, conclusión de las obras de caminos y desagües y, finalmente, entrega de los títulos de propiedad.

Zona donde se ha llevado a cabo la concentración parcelaria. / *Ch. Díez*

Con este proceso de concentración se ha conseguido reducir el número de parcelas de las 3.269 iniciales, con una superficie media de 0,37 hectáreas, a 587 fincas de reemplazo, con una superficie media de 1,94 hectáreas. El número de fincas por propietario ha pasado de 7,5 a 1,35. El incremento de la superficie por parcela, unido a la mejora de infraestructuras y caminos, favorece la reducción de costes de producción y una mejor competitividad de las explotaciones.

Procesos actuales de selección clonal de vid en La Rioja

El ICVV evalúa en cuatro plantaciones experimentales clones de Tempranillo, Graciano, Viura y Garnacha Blanca que permitirán al sector disponer de vides más heterogéneas y mejor adaptadas a las necesidades de la viticultura actual

El banco de germoplasma de La Grajera recoge accesiones de las principales variedades de Rioja y ha servido como punto de partida para la preselección de nuevos clones. / *Rafael Lafuente*

Texto y fotografías: ***Elisa Baroja, Javier Portu y Enrique García-Escudero***. Instituto de Ciencias de la Vid y del Vino, ICVV (Gobierno de La Rioja, Universidad de La Rioja, CSIC)

En 1976, el entonces CIDA fue pionero en iniciar trabajos de selección clonal que permitieran a los viticultores riojanos disponer de material vegetal libre de virus y con un buen potencial productivo y de calidad. Fruto de ese esfuerzo, que duró años, se repartieron más de un millón de yemas procedentes de los clones seleccionados de Tempranillo, Graciano y Garnacha Tinta. El Instituto de Ciencias de la Vid y del Vino (ICVV) ha continuado trabajando en la selección clonal y tiene actualmente cuatro campos en los que se evalúa el comportamiento agronómico y enológico de 30 clones de Tempranillo, 13 de Graciano, 23 de Viura y 16 de Garnacha Blanca. Un trabajo largo y laborioso que pretende hacer frente a la pérdida de diversidad que sufren los viñedos actualmente (cada vez menos variedades y más homogéneas) y también dar respuesta a las necesidades de la viticultura actual ante la presencia de nuevas plagas y enfermedades, el incremento de temperaturas debido al cambio climático o los nuevos parámetros relacionados con la calidad de los vinos.

Erosión genética en la vid

Durante las últimas décadas, se viene observando un fenómeno de pérdida de diversidad del patrimonio genético en la vid. Este fenómeno, conocido como erosión genética, se produce tanto a nivel varietal como intravarietal.

A nivel varietal, el proceso se observa en la disminución del número de variedades cultivadas. Por citar un ejemplo, en la Denominación de Origen Calificada (DOC) Rioja el cultivo de las variedades Tempranillo, Garnacha Tinta y Viura supone actualmente el 93% de la superficie cultivada, ocupando las otras once variedades autorizadas únicamente el 7% restante.

Preservación del patrimonio genético

El Servicio de Investigación Agraria y Sanidad Vegetal de La Rioja, que desarrolla su actividad investigadora dentro del Instituto de Ciencias de la Vid y del Vino (ICVV), no es ajeno a esta cuestión y cuenta con actuaciones, proyectos y medios humanos y materiales cuyo objetivo pasa por la conservación y el aumento de la diversidad genética de las variedades de vid con implantación en la DOC Rioja, contribuyendo de este modo a contrarrestar el fenómeno citado de la erosión genética.

Como ejemplo del esfuerzo por la preservación de los recursos genéticos de la vid, el ICVV dispone actualmente de una Colección de Variedades en la Finca Institucional de La Grajera (Logroño, La Rioja) constituida en este momento por 511 variedades, actualizándose cada año con nuevas variedades de interés tanto nacionales como internacionales.

Paralelamente, la Finca Institucional de Valdegón (Agoncillo, La Rioja) dispone de una plantación destinada a preservar material vegetal que presente diferencias de interés o que pueda considerarse como desconocido, incluyendo variantes somáticas de variedades existentes, como el Tempranillo Royo, así como variedades en peligro de extinción, quimeras...

Por otro lado, y en este mismo contexto, se han llevado a cabo diversos proyectos de investigación con financiación regional que han tenido como objetivo común la preservación del patrimonio genético de las variedades de la DOC Rioja. Dichos proyectos dieron como resultado el establecimiento de un banco de germoplasma en la Finca Institucional de La Grajera, que en la actualidad da cabida a 1.667 accesiones de las principales variedades de la Denominación.

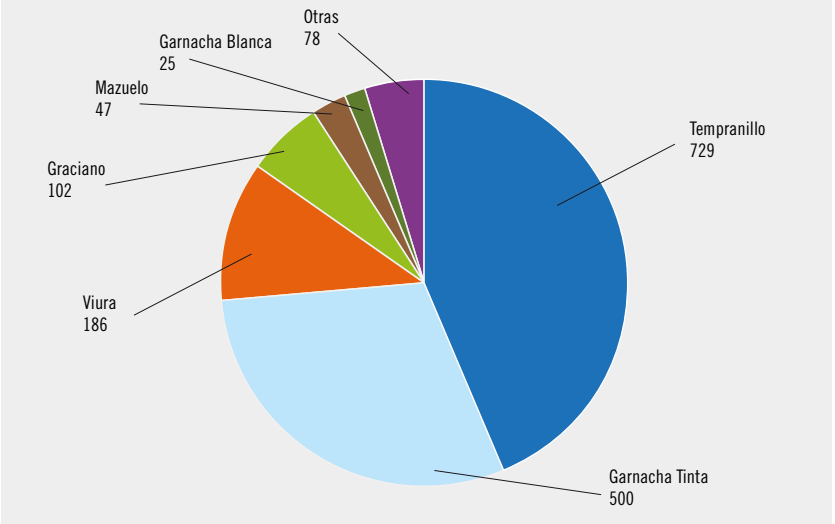
Los clones ubicados en dicha plantación proceden de la prospección y recogida de material vegetal de interés, ubicado en 162 parcelas de 52 municipios distribuidos por toda la DOC Rioja. Los trabajos comenzaron en el año 1999 y el material vegetal recogido se plantó en la Finca Institucional de La Grajera entre los años 2001 y 2008. En la actualidad, la plantación ocupa una superficie de 3,3 ha, está conducida en espaldera y tiene un marco de plantación de 3 x 1,2 m. Este banco de germoplasma dispone de cinco plantas de cada clon, injertadas sobre el patrón R-110.

Gracias a estos trabajos de conservación, disponemos actualmente de una gran riqueza genética que constituye una base para el desarrollo de nuevas selecciones clonales, que pueden contribuir a mejorar cualitativamente las variedades existentes, su resistencia a nuevas plagas y enfermedades o favorecer la adaptación de nuestras variedades al cambio climático.

Además de la pérdida de diversidad varietal, existe también un fenómeno de erosión genética a nivel intravarietal. En este sentido, cada variedad presenta cierta heterogeneidad intrínseca a nivel agronómico y enológico que, sin embargo, se está perdiendo a causa del cultivo de un pequeño número de clones de cada variedad.

Por tanto, el cultivo de pocas variedades y de un pequeño número de clones de cada una de ellas provoca una pérdida de diversidad del viñedo que tiene como resultado la desaparición de biotipos que pueden ser de interés ante la intensificación y la aparición de nuevos tipos de estrés biótico y abiótico.

Gráfico 1. Número de accesiones diferentes para cada variedad en el banco de germoplasma



Reparto de material vegetal seleccionado por la Consejería de Agricultura en anteriores procesos de selección clonal.

Necesidad de una nueva selección clonal

En 1976, la Consejería de Agricultura inició una serie de trabajos de selección clonal de las variedades Tempranillo, Graciano y Garnacha Tinta, que dieron como resultado la certificación y difusión de ocho clones de la variedad Tempranillo (RJ-24, RJ-26, RJ-43, RJ-51, RJ-67, RJ-75, RJ-78 y RJ-79), seis de la variedad Graciano (RJ-57, RJ-58, RJ-62, RJ-97, RJ-103 y RJ-117) y siete de la variedad Garnacha Tinta (RJ-11, RJ-20, RJ-21, RJ-23, RJ-25, RJ-26 y RJ-31).

Dichos clones han sido ampliamente difundidos entre los viveristas y los agentes del sector vitivinícola (1.300.000 yemas repartidas hasta el momento), logrando el objetivo establecido en su momento de lanzar al mercado material vegetal seleccionado en el ámbito de la DOC Rioja libre de virus, con buen potencial productivo y de calidad adecuada.

Tras la amplia difusión de estos clones, en 2009, se inició un nuevo proceso de evaluación y de preselección de clones de las variedades Tempranillo y Graciano, con el objetivo de ampliar el catálogo de los clones existentes, considerando criterios acordes a las necesidades de la viticultura actual. De igual modo, a partir de 2012, comenzó el proceso de evaluación y preselección de clones de Viura, variedad blanca con mayor implantación en Rioja, y de Garnacha Blanca.

Con estas nuevas selecciones lo que se pretende es reforzar la labor de contención de la problemática asociada al proceso de erosión genética intravarietal, mediante la selección de nuevos clones que presenten un abanico más amplio de características que ayuden a paliar y responder a los nuevos escenarios vitícolas.

Preselección de clones de Tempranillo

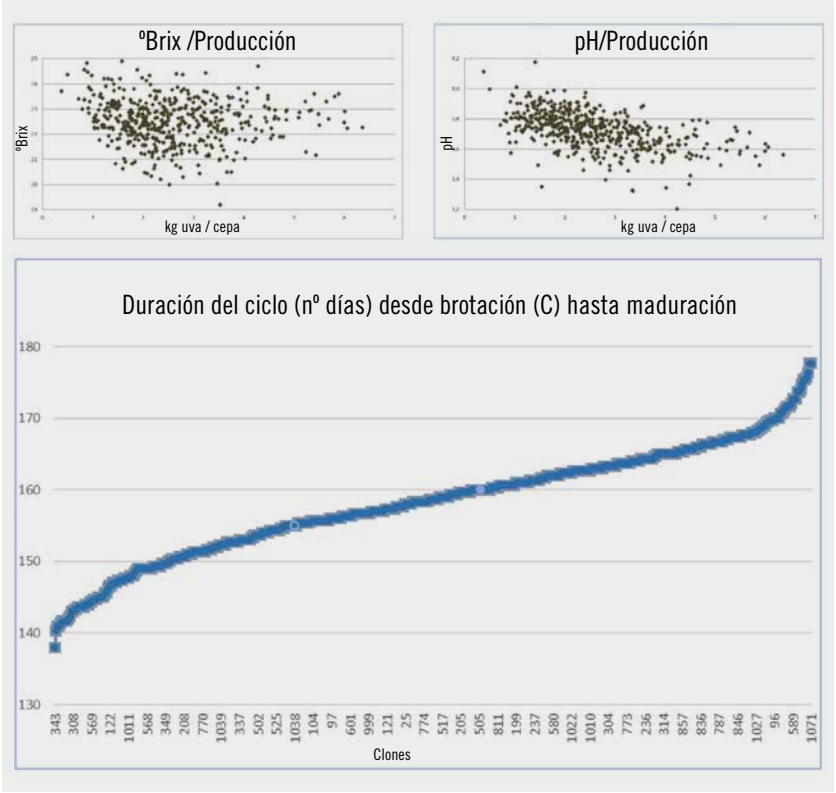
Durante los años 2009, 2010 y 2011, a partir de las accesiones de la Parcela de Preservación del Patrimonio Genético de las Variedades Viníferas de la DOC Rioja, se tomaron datos de 494 clones de Tempranillo.

La evaluación agronómica de los clones se basó en las siguientes determinaciones:

- Seguimiento de la fenología: brotación, floración, envero y maduración.
- Seguimiento de la maduración: grado alcohólico probable, peso de 100 bayas y pH.
- Establecimiento de la fecha de vendimia en función de los resultados de los muestreos de maduración.
- Control de componentes del rendimiento en vendimia: producción unitaria y número de racimos por cepa.
- Estimación del vigor a través del cálculo del peso de madera de poda y del vigor unitario del sarmiento en el momento de la poda.

Determinaciones en campo y en laboratorio para la caracterización de los clones estudiados.

Gráfico 2. Ejemplos de la diversidad existente entre los clones estudiados en relación a parámetros como el grado alcohólico probable, el pH o la duración del ciclo. 494 clones de Tempranillo (medias 2009-2010-2011).



Mapa 1. Sectorización del banco de germoplasma en función de zonas homogéneas de vigor.

Además, se observaron otros factores de cultivo en el momento de la vendimia, como la senescencia de las hojas, el grado de compacidad y corrimiento del racimo, la presencia e intensidad de botritis, etc.

Asimismo, se llevó a cabo una evaluación sanitaria con el objeto de preseleccionar clones libres de virus, así como un trabajo de identificación varietal mediante análisis genéticos, para así confirmar que los clones preseleccionados correspondían realmente a la variedad estudiada.

Las observaciones realizadas mostraron una enorme variabilidad entre los clones para todos los parámetros considerados, como el grado alcohólico probable, el pH, o la duración del ciclo vegetativo (gráfico 2).

El primer problema que nos encontramos de cara al análisis de los datos recogidos fue que la parcela donde se ubica el banco de germoplasma era muy heterogénea y que no disponíamos de repeticiones de los clones, es decir, de un diseño experimental más adecuado.

La heterogeneidad de la parcela nos obligó a sectorizarla en tres zonas diferentes en función del vigor, comparando entre sí únicamente los clones que se localizaban en la misma zona (mapa 1). De este modo, consideramos cada zona de vigor como una parcela homogénea diferente, dentro de la cual los clones podían ser comparables.

A nivel de cada zona seleccionada por su vigor, clasificamos los clones en función de su producción (alta, media y baja) y de la duración del ciclo vegetativo (largo, medio, y corto). Para ello, los clones cuyos valores de producción estaban por debajo del percentil 25 se clasificaban como clones de producción baja, los que presentaban un valor por encima del percentil 75 se catalogaban como clones de producción alta, y aquellos cuyos valores se situaban entre el percentil 25 y 75, se consideraban clones de producción media. Un criterio similar se llevó a cabo respecto a la duración del ciclo vegetativo: número de días entre brotación (estado C-punta verde de Baggiolini) y maduración. Esta clasificación por percentiles se realizó en cada año de estudio, considerándose la moda como el valor representativo de los tres años.

Los objetivos que nos marcamos fueron ampliar la oferta de clones existente, ofertando clones muy diversos en cuanto a su ciclo vegetativo y su producción. Por tanto, era necesario partir de un material vegetal suficientemente heterogéneo, por lo que preseleccionamos los clones de caracteres más extremos, es decir, los clones de ciclo largo o corto, que presentaban a su vez una producción alta o baja.

Estado actual de las parcelas comparativas de los clones preseleccionados de Viura y Garnacha Blanca (arriba) y de Tempranillo y Graciano (abajo). El material vegetal será evaluado durante los próximos años con el objetivo de seleccionar y certificar los clones de mayor interés.

Esta primera preselección dio lugar a 67 clones, de los cuales se eligieron los más interesantes en función de los distintos parámetros evaluados (pH, grado alcohólico probable, peso de 100 bayas e índice de Ravaz). En este sentido, se seleccionaron preferentemente los clones con pH bajo o medio, índice de Ravaz equilibrado, grado alcohólico probable adecuado y peso de 100 bayas bajo o medio.

Finalmente, se seleccionaron 30 clones que proceden en su origen de veintiún municipios diferentes de la DOC Rioja.

Preselección de clones de Graciano

Paralelamente a la preselección de clones de Tempranillo, se realizó lo oportuno durante los años 2009, 2010 y 2011 en 64 clones de la variedad Graciano localizados también en el banco de germoplasma. De igual modo, dichos clones presentaron una gran variabilidad en cuanto a parámetros como el pH, producción, duración del ciclo…

La evaluación agronómica de los clones, así como su evaluación sanitaria y los análisis genéticos de identificación varietal dieron lugar a la selección final de 13 clones, cuyo origen radica en cuatro municipios de Rioja.

Preselección de clones de Viura

En cuanto a la variedad Viura, se consideraron 116 clones del banco de germoplasma procedentes originalmente de veintitrés municipios diferentes. Los clones se estudiaron durante los años 2012 a 2015. De forma similar a los casos anteriores, se realizó su evaluación agronómica (toma de datos de fenología, producción, grado alcohólico probable, pH, composición aromática…), su evaluación sanitaria (determinación de presencia de virosis) y su identificación varietal, es decir, certificar que cada clon corresponde realmente a la variedad estudiada. A su vez, los clones se clasificaron también en tres categorías de vigor (bajo, medio y alto) para comparar únicamente aquellos situados en la misma categoría.

El objetivo que nos marcamos en este caso fue el de seleccionar los clones de Viura menos productivos y que aportaran acidez a los vinos, es decir, que tuvieran un pH bajo. Para ello, se seleccionaron proporcionalmente dentro de cada grupo de vigor los clones que presentaban las producciones más bajas (por debajo del percentil 50) y dentro de éstos, se eligieron los clones con menor pH.

En estos trabajos de selección, se tuvieron en cuenta otros parámetros como la acidez total, la composición aromática, así como la compacidad y la sensibilidad a botritis, dando lugar a una selección final de 23 clones procedentes en origen de catorce municipios de la DOC Rioja.

Preselección de clones de Garnacha Blanca

En paralelo a la preselección de clones de la variedad Viura, también se tomaron datos en el mismo banco de germoplasma de 2012 a 2015 de 18 clones de la variedad Garnacha Blanca. De forma similar, se realizó la evaluación agronómica (fenología, producción, grado alcohólico probable, pH, composición aromática…), así como la evaluación sanitaria y la identificación varietal, trabajos que culminaron en la consideración final de 16 clones, cuyo origen radica en cuatro municipios de Rioja.

Plantaciones comparativas experimentales

En el año 2016, los 30 clones preseleccionados de Tempranillo y los 13 clones de Graciano se plantaron en una parcela comparativa en la Finca Institucional de Valdegón, con el objetivo de evaluarlos y caracterizarlos en los próximos años. En esta plantación se han incorporado como referencia tres clones de Tempranillo que se comercializan en la actualidad (RJ-43, VN-11 y CL-306), así como dos clones de Graciano (RJ-58 y RJ-117). La plantación se estableció mediante un diseño de

bloques al azar, con cuatro repeticiones de 10 cepas; diseño que posibilitará la adecuada comparación estadística entre los diferentes clones. Esta plantación experimental cuenta con una superficie de 0,80 ha y un marco de plantación de 2,80 x 1,15 m. El portainjerto elegido ha sido R-110. El sistema de conducción corresponde a un doble cordón Royat, disponiendo la parcela de una instalación de riego por goteo.

Por su parte, los 23 clones preseleccionados de Viura y los 16 clones de Garnacha Blanca se han plantado en 2018 en una parcela comparativa también en Valdegón. Con similar planteamiento a Tempranillo y Graciano, se estableció un diseño de bloques al azar, que cuenta con cuatro repeticiones de 10 cepas por cada clon. En esta parcela, se ha decidido un marco de plantación de 2,80 x 1,20 m, con un sistema de conducción en doble cordón Royat y R-110 como portainjerto, disponiendo también de riego por goteo. Además de los 23 clones de Viura, se ha plantado un clon comercial de referencia (clon 630, seleccionado en Francia). De igual modo, en el caso de la Garnacha Blanca, además de los 16 clones preseleccionados por el ICVV en La Rioja, se han plantado cuatro clones preseleccionados por Cataluña, Navarra y Aragón. Estas Comunidades Autónomas también desarrollan en la actualidad un proceso de selección clonal de esta variedad. La estrecha colaboración entre nuestro Instituto y los diferentes organismos autonómicos implicados permitirá evaluar el comportamiento de cuatro clones de cada Comunidad Autónoma, abarcando así regiones con condiciones edafoclimáticas diferentes.

Ejemplo de clon de Tempranillo, que se caracteriza por presentar racimos muy sueltos con un bajo grado de compacidad.

Futuro a corto y medio plazo

Durante los próximos años, evaluaremos el comportamiento agronómico y enológico de los clones preseleccionados, con el fin de seleccionar y certificar aquellos que resulten más interesantes. A modo de ejemplo, en el caso de la variedad Tempranillo, entre los clones preseleccionados contamos con clones de racimos muy sueltos y de baja compacidad que podrían ofrecer una gran calidad enológica (imágenes de la izquierda), o con clones que presentan diferencias de hasta 36 días en la duración de su ciclo vegetativo, con la flexibilidad que esto permite de cara al cambio climático. Esta diversidad nos permitirá disponer de la variabilidad suficiente como para poder elegir clones que respondan a las necesidades concretas del sector vitivinícola.

Como se desprende del trabajo, el ICVV desarrolla una importante labor en el mantenimiento de la diversidad genética de la vid a través de la conservación de material vegetal procedente tanto de variedades autorizadas en Rioja como de otras variedades. Los recursos genéticos de los que disponemos pueden ser de una gran utilidad para numerosos objetivos, entre los que se incluye el desarrollo de nuevas selecciones clonales. El proceso de la selección clonal-sanitaria es largo y laborioso, requiere varios años de trabajo pero es esencial para difundir en el mercado clones que satisfagan los requerimientos del sector.

Financiación

Este trabajo ha sido realizado en el marco de diversos proyectos regionales de investigación financiados por el Gobierno de La Rioja (2009-2019). Se prevé, en su caso, la cofinanciación del 50% del importe de este gasto con cargo a las ayudas del Fondo Europeo de Desarrollo Regional, otorgadas a la Comunidad Autónoma de La Rioja, dentro del Programa Operativo FEDER de La Rioja 2014-2020.

Nematodos entomopatógenos en el control biológico de ácaros e insectos

Juveniles infectivos de *Steinernena riojaense* en suspensión acuosa.

Texto y fotografías: ***Raquel Campos-Herrera, Rubén Blanco-Pérez, Ignacio Vicente-Díez.***
Instituto de Ciencias de la Vid y del Vino (CSIC, Gobierno de La Rioja, Universidad de La Rioja)

El movimiento global hacia la sostenibilidad de los recursos insta más que nunca a la adopción de herramientas alternativas de gestión de plagas de nuestros cultivos basadas en prácticas biológicamente aceptables y de bajo impacto. El uso de los nematodos entomopatógenos en la protección de cultivos, ya sea de forma directa (como agentes de control biológico) o indirecta (como bioindicadores de resiliencia de cultivos y posible asociación con otros agentes beneficiosos del suelo), es una herramienta sostenible cuya potencialidad es abordada por el nuevo grupo de investigación In-Vid del Instituto de Ciencias de la Vid y del Vino (ICVV).

Los nematodos entomopatógenos son excelentes agentes de control biológico de plagas. Tradicionalmente, se han aplicado para el control de artrópodos (insectos y ácaros) que desarrollan su ciclo biológico total o parcialmente en el suelo, o en hábitat crípticos como grietas y galerías. Sin embargo, el desarrollo de novedosas formulaciones para su aplicación aérea nos brinda nuevas oportunidades de uso frente a otros organismos diana. Asimismo, el estudio de su presencia natural en el suelo de los cultivos y la caracterización de las condiciones ecológicas que fomentan su actividad nos permite expandir su uso hacia una perspectiva de control biológico por conservación. En la actualidad, el grupo In-Vid del Instituto de Ciencias de la Vid y del Vino (ICVV) conjuga técnicas tradicionales y moleculares para su estudio en campo, a la vez que persigue desarrollar técnicas de vanguardia para su aplicación aérea, principalmente contra especies de ácaros e insectos que alcanzan la consideración de "plagas" en viñedos a escala global *(Lobesia botrana* o *Tetranychus urticae*, por ejemplo). En este artículo analizaremos brevemente el contexto actual en lo concerniente al control de plagas en España y en Europa, describiremos la biológica y ecología de

Emergencia de juveniles infectivos de una larva de *Galleria mellonella* previamente expuesta a una muestra de suelo de un viñedo de la DOC Rioja.

los nematodos entomopatógenos, las técnicas para su detección en los cultivos y su potencial de uso frente a plagas de insectos y ácaros.

Dentro del paradigma de "crecimiento demográfico y cambio climático", la agricultura actual se enfrenta al desafío de producir alimentos y otros bienes (textiles, biocombustible, etc.) con garantías de calidad y respetando el medio ambiente. Este reto global de sostenibilidad de los recursos se recoge en la "Agenda 2030 para el desarrollo sostenible" promovida por la ONU, en la que la agricultura es clave para los objetivos 2 "Hambre cero" y 12 "Producción y consumo responsables", pero que también es tomada en cuenta de forma trasversal en otros cinco objetivos.

Año tras año, una gran variedad de plagas de herbívoros, patógenos y 'malas hierbas' son responsables directos de reducciones significativas en la calidad y cantidad de los productos agrícolas en todo el mundo. Hasta la fecha, su control se ha basado mayoritariamente en el uso (y abuso) generalizado de agroquímicos. Entre las consecuencias adversas de esta práctica no sólo se cuentan los graves problemas ambientales y de salud humana provocados por la contaminación del aire, el suelo, el agua y los alimentos. Las altas concentraciones de agroquímicos acumulados en los agrosistemas han promovido, además, el desarrollo de resistencias en plagas y patógenos, facilitando su rápido resurgimiento, o incluso promueven que plagas secundarias se conviertan en plagas clave al afectar negativamente a sus enemigos y antagonistas naturales. Con el fin de reducir estos riesgos, la Unión Europea (UE) ha intervenido en el modo de uso de los productos fitosanitarios (a través de la Directiva 2009/128/EC), apostando por su reducción en favor de métodos "no químicos". Esta normativa fue debidamente impletantada en España mediante el Real Decreto 1311/2012, en vigor desde el 1 de enero de 2014, y en el que se promueven acciones que garanticen, dentro del manejo integrado de cultivos (MIC), la aplicación de los principios generales de la gestión integrada de plagas (GIP). No obstante, y a pesar de la normativa vigente, el uso de plaguicidas en la UE se ha incrementado en un 4% entre los años de 2006 y 2016, y recientemente se ha constatado la presencia de residuos de plaguicidas en más del 80% de los suelos agrícolas europeos. Además, el 50% de los cultivos europeos acumulan mezclas de varios de estos productos, cuyo efecto combinado es desconocido y, por tanto, su potencial riesgo para la salud y el medio ambiente es difícil de predecir. Estos datos ponen de manifiesto la necesidad urgente de impulsar el desarrollo de herramientas eficaces y no contaminantes como son el uso y manejo de agentes de control biológico como son, entre otros muchos, los nematodos entomopatógenos.

Biología y ecología

Los nematodos son los animales más abundantes de la tierra. Su morfología es, por lo general, filiforme, y su tamaño, salvo excepciones, oscila entre 0,1 y 1,5 mm. Los nematodos son organismos acuáticos por naturaleza, pero se han adaptado a vivir también en ambientes terrestres, bien en el suelo o como parásitos dentro de otros organismos. La gran diversidad propia de estos animales se refleja en los distintos niveles tróficos que diferentes especies de nematodos pueden ocupar. De este modo podemos hablar de nematodos bacterívoros, fungívoros, omnívoros,

Figura 1. Emergencia de juveniles infectivos de *Steinernema feltiae* de una larva de *Galleria mellonella*.

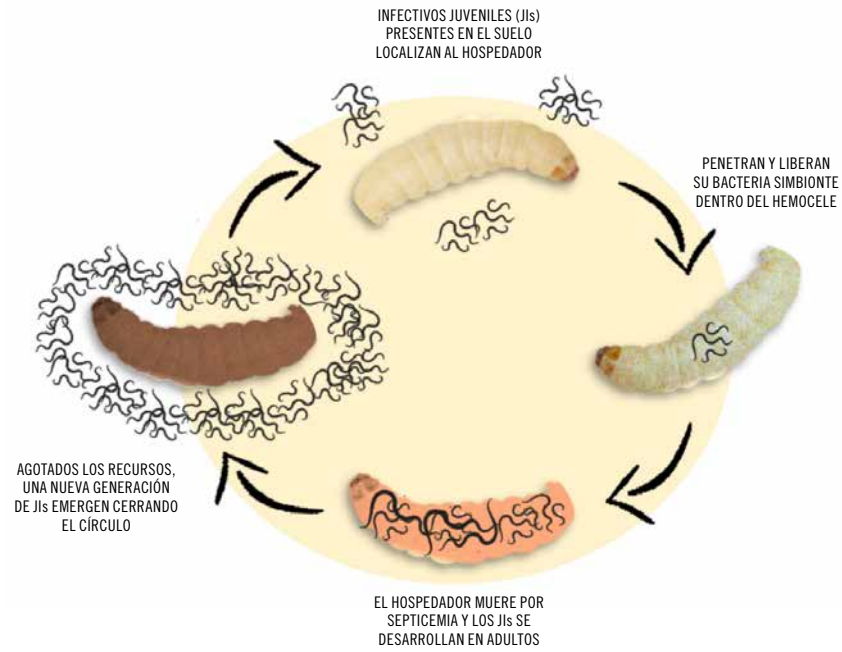


Figura 2. Ciclo biológico de los nematodos entomopatógenos.

depredadores, y parásitos de organismos de naturaleza muy distinta, como son vertebrados, artrópodos o plantas. Estos últimos, llamados nematodos fitoparásitos, son los agentes causantes de importantes daños en agricultura, tanto directos por impacto en el crecimiento y desarrollo de la planta, y consiguiente reducción de la producción, como indirectos, por ser vectores de otras enfermedades. Por ello, los nematodos son bien conocidos por los agricultores, pero con tintes muy negativos. No obstante, y aunque mucho menos conocidos, existen grupos de nematodos beneficiosos para nuestros cultivos, como son los nematodos entomopatógenos (NEPs), que cumplen con un servicio ecosistémico primordial: el control biológico de plagas de artrópodos (ácaros e insectos) (figura 1).

Los NEPs se encuentran en el suelo en su estadío de resistencia denominado "juvenil infectivo" (JI), con capacidad de localizar de forma activa a su hospedador reconociendo distintas señales que delaten su presencia (vibraciones, incremento significativo de la concentración de CO_2, volátiles específicos producidos por las plantas dañadas por herviboría, etc.). Tras penetrar por sus orificios naturales (boca, ano, espiráculos), alcanzan el hemocele (sistema circulatorio) y liberan la bacteria simbionte que portan en su interior. La acción conjunta de ambos organismos permite anular la respuesta inmune del hospedador y matarlo por septicemia en un plazo de 24-48 horas post-infección. Tanto la bacteria como el nematodo se reproducen dentro del cadáver durante 7-15 días, dependiendo de la especie y de las condiciones ambientales, hasta que una nueva generación de JIs emerge de forma masiva del cadáver completando el ciclo (figura 2).

Los NEPs están presentes de forma natural en los suelos de zonas naturales y agrícolas de todos los continentes (exceptuando la Antártida). Su capacidad infectiva y de supervivencia está mediada por factores abióticos (tipo de suelo, humedad, temperatura, etc.), y bióticos (competencia inter y intraespecífica, enemigos naturales, depredadores, etc.). Muchas de las prácticas agrícolas, como, por ejemplo, el laboreo tradicional, exponen a los NEPs a condiciones extremas (de temperatura, luz ultravioleta, etc.) que reducen significativamente su capacidad de movimiento y eficacia infectiva, hasta el punto de poder llevar a poblaciones enteras a la extinción en nuestros cultivos. Con el fin de establecer las condiciones necesarias para integrar de forma eficaz el uso de estos nematodos junto a otras estrategias de control de artrópodos, resulta imprescindible conocer previamente sus poblaciones de partida y su ecología; es decir, su relación con aquellos organismos asociados a su red trófica, y cómo el conjunto de estas interacciones está modulado por las propiedades del suelo y el manejo agrícola.

Detección y fauna asociada en el suelo

El modo más simple y directo de detectar la presencia de NEPs en un cultivo es realizar inspecciones visuales en busca de artrópodos infectados, una tarea tediosa no siempre recompensada. Por ello, la técnica más habitual es el

Figura 3A. Aislamiento de nematodos entomopatógenos mediante la técnica con bioensayo de insecto-trampa.

método indirecto de "insecto-trampa", que habitualmente se realiza mediante bioensayos en laboratorio de muestras de suelo tomadas en el campo. De forma sencilla, este método pone en contacto una muestra de suelo con larvas de insecto (habitualmente el insecto modelo *Galleria mellonella,* Lepidoptra: Pyralidae) (figura 3A). Posteriormente, se localizan las larvas que han muerto y se disponen en un sistema óptimo para el desarrollo de nematodos. Durante los siguientes 7-15 días de incubación se revisa la posible emergencia de nematodos, que serán inoculados de nuevo en larvas de *G. mellonella* para confirmar que son los agentes causantes de la infección (postulados de Koch). Una vez completado con éxito este proceso, los nematodos recogidos se establecen como poblaciones de referencia (figura 3B). En la actualidad, el grupo In-Vid dispone de una colección internacional de más de 40 aislados de NEPs, que abarcan 15 especies localizadas en varios biomas (subtropicales, continentales, mediterráneos), y que constituyen una fuente genética muy diversa para futuros estudios de mejora de poblaciones de NEPs. Hasta hoy, en La Rioja han sido aisladas con esta técnica cinco especies de NEPs: *Heterorhabditis bacteriophora*, *Steinernema feltiae*, *S. kraussei*, *S. carpocapsae*, y la especie recientemente descubierta *S. riojaense*. De ellas, tres

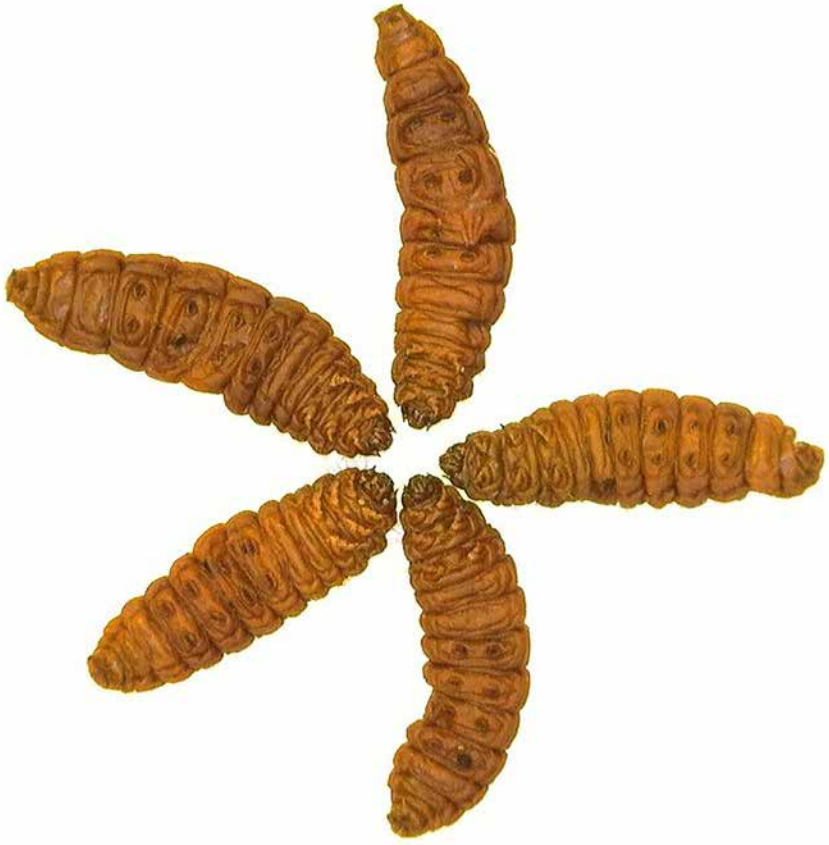


Figura 3B. Disposición en "Trampa White" donde los cadáveres del insecto modelo *Galleria mellonella* se disponen en forma de estrella para optimizar la emergencia de los nematodos entomopatógenos.

fueron recientemente aisladas en viñedos riojanos (*H. bacteriophora*, *S. feltiae* y *S. riojaense*), y son mantenidas en In-Vid para presentes y futuros estudios enfocados en combatir plagas asociadas a la vid (figura 4).

Debido a que la técnica tradicional de detección de NEPs adolece de ciertas limitaciones metodológicas, el grupo In-Vid ha desarrollado herramientas moleculares basadas en el empleo de cebadores/sondas específicos para las especies objeto de estudio, en un protocolo de amplificación de ADN en PCR cuantitativa a tiempo real (qPCR). Esta aproximación no sólo posibilita la identificación y cuantificación de estos organismos, sino que esta herramienta es extensible a otros organismos asociados a ellos, como son hongos atrapadores, bacterias ectoparasíticas o nematodos de vida libre bacteríboros.

En la actualidad, In-Vid implementa ambas estrategias (tradicional y molecular) para obtener una visión más completa de la presencia y actividad de los NEPs y su fauna asociada en los cultivos de La Rioja. Por ejemplo, un reciente estudio en un viñedo experimental de La Grajera (realizado en primavera y otoño de los años 2017 y 2018) evidenció que la implantación de cubierta vegetal espontánea está asociada a una mayor presencia y actividad de los NEPs en comparación a la práctica tradicional del laboreo del suelo, mientras que el uso otras cubiertas (sembrada con gramíneas o sembrada florícola) no tuvo un efecto positivo significativo (figura 5). Por otra parte, resultados preliminares de un estudio regional en curso de viñedos de la DOC Rioja (figura 6) parecen indicar que aquellos suelos de viñedos manejados en ecológico exhiben una mayor actividad contra larvas de insectos que aquellos procedentes de viñedos sujetos al manejo integrado de plagas y enfermedades. Desde la perspectiva del control biológico por conservación serán necesarios estudios que exploren los potenciales beneficios ecosistémicos del manejo en ecológico y del uso de estrategias alternativas al laboreo tradicional, así como del uso de agentes de control biológico en la lucha contra las plagas del cultivo.

Figura 4. Cadáveres de insectos colonizados por tres especies de nematodos entomopatógenos aislados en viñedos de La Rioja: *Heterorhabditis bacteriophora*, *Steinernema feltiae* y *Steinernema riojaense*.

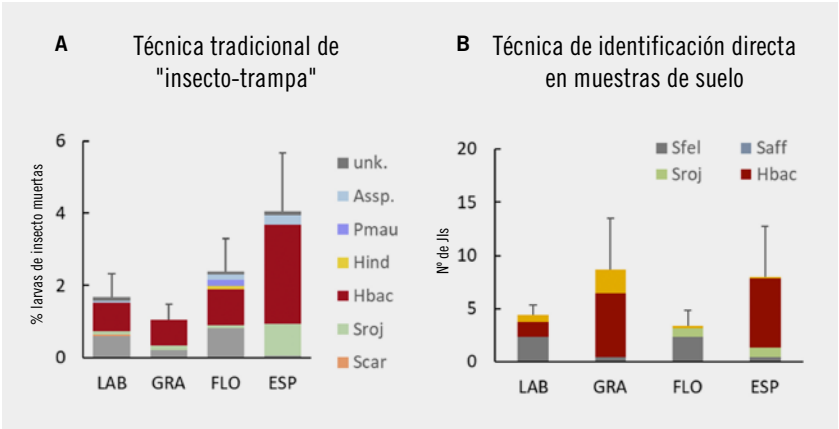


Figura 5. Resultados obtenidos a partir de dos técnicas de identificación de nematodos entomopatógenos: (A) actividad entomopatogénica del suelo (postulados de Koch) definida como porcentaje de larvas de insecto positivas para emergencia de nematodos, y (B) número de juveniles infectivos (JIs) en 200 g de peso fresco de suelo cuantificados con qPCR. En colores se representa la proporción de nematodos identificados para cada uno de los tratamientos: laboreo (LAB), sembrada con gramíneas (GRA), sembrada florícola (FLO) y cubierta vegetal espontánea (ESP).

Aplicación frente a plagas de artrópodos

En la actualidad, existen en el mercado varios productos comerciales basados en diferentes especies de NEPs. La mayoría consisten en formulados de JIs en substratos artificiales que incrementan el periodo de almacenamiento (que puede oscilar entre 1 y 3 meses en condiciones refrigeradas) a costa de reducir su actividad. Su aplicación se acomoda a distintas técnicas tras una simple suspensión del producto en agua. Una de las más extendidas es la de pulverización mediante tanques motorizados, recomendada para grandes superficies de frutales y otros cultivos perennes, aunque también pueden ser aplicados directamente en las líneas de riego. Recientemente, un sistema indirecto de aplicación emplea larvas de insectos previamente infectadas con NEPs, que incrementan el control en los tratamientos (por ejemplo, con aplicaciones conjuntas con el sembrado de semi-

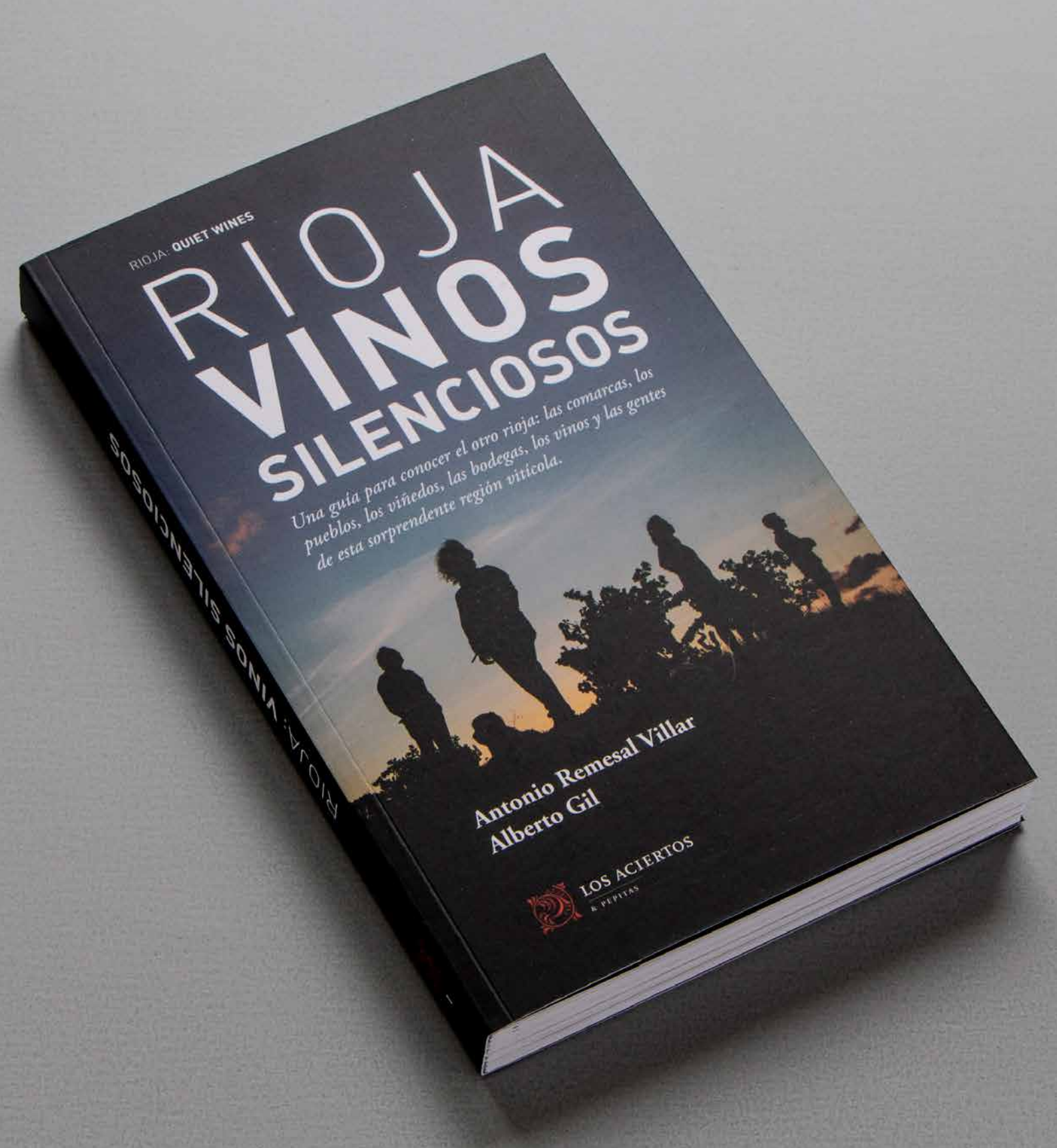
Figura 6. Toma de muestras de suelo para el estudio regional de presencia de nematodos entomopatógenos en viñedos de la DOC Rioja durante los meses de septiembre y octubre de 2019.

llas) y que, además, mantienen a los JIs protegidos de los agentes estresantes del medio, incrementando así su persistencia en el suelo. La adición a los formulados de agentes humectantes o protectores de la luz ultravioleta permite en los últimos años grandes avances hacia su aplicación aérea, aunque la mayor parte de estos productos están todavía en fases tempranas de desarrollo y aún no pueden ser implementados de forma óptima en los agrosistemas.

La agricultura es una actividad prioritaria en La Rioja. Entre la gran variedad de cultivos de esta región predominan la vid, el olivo, los árboles frutales como perales, almendros, ciruelos, manzanos y melocotoneros, y los cultivos hortícolas. Todos ellos se ven afectados en mayor o menor medida por distintas plagas de artrópodos, entre los que podemos destacar a *Lobesia botrana* y *Eutetranychus carpini* en vid, *Bractocera oleae* y *Saissetia oleae* en olivo, *Ceratitis capitata* y *Capcopsylla pyri* en frutales, y *Leptinotarsa decemlineata* y *Agriotes* spp. en plantaciones de patata. Los NEPs tienen actualmente potencial para ser utilizados en el control de plagas en las que alguna de sus fases de desarrollo tenga lugar en el suelo, como es el caso de *C. capitata, L. decemlineata* o *Agriotes* spp. No obstante, estudios realizados con poblaciones autóctonas de La Rioja han arrojado valores muy bajos de mortalidad para dichas plagas. Por ejemplo, solo cuatro de un total de 17 poblaciones de NEPs (15 de *S. feltiae* y 2 de *S. carpocapsae*) causaron mortalidad alguna en larvas de *A. sordidus* (en ningún caso superando el 10% de mortalidad), y tampoco fueron especialmete efectivas para pupas de *C. capitata* (ninguna superando el 50% de mortalidad). Resultados similares se observaron cuando se exploró la capacidad infectiva de una población riojana de *S. feltiae* frente a larvas de *L. decemlineata* (figura 7A). Esta limitada eficacia infectiva podría aumentar a través de un programa de mejora en el que se seleccionen aquellas poblaciones de NEPs que muestren las mejores tasas de infección. Existen además otras estrategias alternativas para elevar su potencial infectivo, como puede ser la incorporación en sus formulados de atrayentes que fuercen el contacto nematodo-insecto.

Por último, In-Vid está especialmente interesado en el desarrollo de aplicaciones de los NEPs frente a plagas presentes exclusivamente en la parte aérea de la planta (hojas, tallos, etc.). Estudios recientes ya han demostrado la capacidad infectiva de algunas especies de NEPs frente a larvas y pupas de *L. botrana* (figura 7B), y de *Phyllaenus spumarius* (figura 7C), vector de la bacteria *Xylella fastidiosa.* Una vez comprobada su eficacia en condiciones de laboratorio, el siguiente paso será desarrollar formulaciones adecuadas que permitan la supervivencia de los nematodos a condiciones extremas de sequedad y luz ultravioleta. Todo apunta a que en pocos años esta tecnología estará disponible para su uso extendido frente a plagas de distinta naturaleza y sobre gran variedad de cultivos.

Figura 7. Juveniles infectivos de nematodos entomopatógenos en el interior de cadáveres de insectos. A. Pupa de *Leptinotarsa decemlineata* infectada por *Steinernema feltiae*. B. Pupa de *Lobesia botrana* infectada por *Heterorhabditis bacteriophora*. C. Ninfa de *Phyllaenus spumarius* infectada por *Steinernema carpocapsae*.



Vinos silenciosos es una guía para viajeros sin prisas, para aquellos que desean hacer un viaje por el conjunto de la región vitícola con la intención de conocer la historia que hasta ahora había quedado en la sombra: la de la diversidad, la de los vinos de pueblo y sus gentes.

Ocho comarcas, ocho jornadas u ocho semanas y dos centenares de bodegas, en muchos casos todavía prácticamente anónimas, cuyos protagonistas transmiten de generación en generación un saber ancestral en el cultivo y la elaboración de vinos.

Ya en librerías o en **www.pepitas.net**