

cuaderno de Campo



Cadena alimentaria

DATAGRI

Foro para la transformación digital del sector agroalimentario.

SIDRA

La familia Vicario elabora en Canales de la Sierra la primera sidra riojana y ecológica.

GANADERÍA

Qué aspectos debe cumplir una explotación ganadera en sistema ecológico.



4 EN PORTADA

Pormenores de la ley de cadena alimentaria: contratos, condiciones de pago, mecanismos de control y denuncias.



16 PREMIOS MILDIU

Se cumple medio siglo de la implantación en La Rioja de estos galardones claves en la lucha contra la enfermedad.



12 TECNOLOGÍAS

El Foro Datagri muestra la relevancia de las nuevas tecnologías en el futuro del sector agroalimentario.



24 CULTIVOS

Primera cosecha ecológica de Sidra La Demanda, un proyecto de recuperación de manzanos en Canales de la Sierra.

EDITA

Gobierno de La Rioja.
Consejería de Agricultura, Ganadería,
Mundo Rural y Medio Ambiente

CONSEJERA

Noemí Manzanos Martínez

DIRECCIÓN

Charo Díez

REDACCIÓN

Área de Cadena Alimentaria
y Estadística

DISEÑO Y MAQUETACIÓN

Lles

IMPRESIÓN

Gráficas Isasa

FOTOGRAFÍA DE PORTADA

Rafael Lafuente



DEPÓSITO LEGAL: LR-427-1996

ISSN: 1137-2095

Franqueo concertado 26/82



@cuadernocampo



CuadernoDeCampo



Agricultura de La Rioja



28

GANADERÍA

Claves para la viabilidad de las explotaciones de ganado herbívoro en sistema ecológico.



36

INVESTIGACIÓN

Desarrollo de nuevos biofungicidas para el control de la botrytis.

EDITORIAL

El número 70 de la revista *Cuaderno de campo* se inicia con un divulgativo artículo sobre la Cadena Alimentaria y la Ley 12/2013, de 2 de agosto. Esta ley, llamada a mantener y garantizar el valor de la cadena de valor en cada uno de sus eslabones, ha sido modificada en varias ocasiones para tratar de responder a los diferentes contextos socioeconómicos que han ido surgiendo. Su principal objetivo es mejorar la eficacia y competitividad del sector agroalimentario español reduciendo desequilibrios comerciales entre operadores y garantizando a la vez la competencia en beneficio del sector y de la ciudadanía.

El control de esas operaciones comerciales corresponde a la Agencia de Información y Control Alimentarios (AICA) en el ámbito nacional, mientras que las comunidades autónomas son las autoridades encargadas en sus territorios. En el caso de La Rioja, esta responsabilidad recae, desde el mes de julio, en la recién creada Área de Cadena Alimentaria y Estadística de la Consejería de Agricultura, Ganadería, Mundo Rural y Medio Ambiente.

Realza la vital importancia del sector agroalimentario en cuanto que la alimentación es una necesidad básica en la que los distintos operadores tienen que participar de una forma ordenada. Para ello, los contratos de compra deben reflejar claramente los precios y las condiciones de compra. La última modificación de la Ley establece que, desde finales del mes de junio, es necesario registrar todos los contratos en la AICA y recoge las condiciones particulares en que deben proceder las cooperativas y otras entidades asociativas.

En este número también se detalla la nueva organización de la Consejería de Agricultura, Ganadería, Mundo Rural y Medio Ambiente. La Rioja es una comunidad en la que prácticamente existe la misma superficie dedicada a la agricultura que a espacios naturales protegidos, y, en la que la gestión del agua y la adaptación al cambio climático deben estar coordinadas tanto en lo rural como en lo forestal, por lo que resulta más eficiente que estos ámbitos se agrupen en una sola consejería.

Gracias a la VI edición del Foro Datagri, Logroño fue el epicentro de la digitalización agroalimentaria durante los días 15 y 16 de noviembre. Un verdadero hito de organización que congregó a 1.600 profesionales en este encuentro dedicado al impulso de la transformación digital del sector agroalimentario. Durante el mismo, se pudo comprobar la aplicación de la inteligencia artificial a través de gemelos digitales, en la predicción de la cosecha de uva; la aplicación de tratamientos con drones; el seguimiento GPS de reses...

Mención aparte merece la entrega de los Premios Mildiú en su 50 aniversario y el reconocimiento especial a José Luis Pérez Marín, ingeniero de la Sección de Protección de Cultivos, *alma mater* y principal impulsor de estos premios y de la lucha contra las enfermedades de la vid.

Noemí Manzanos

Consejera de Agricultura, Ganadería, Mundo Rural y Medio Ambiente

SUSCRIPCIÓN GRATUITA EN:

Consejería de Agricultura, Ganadería,
Mundo Rural y Medio Ambiente

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



Consulta todos
los números
de la revista

Manipulado de coliflor en la SAT Valle de Rincón. Rafael Lafuente

Cadena alimentaria

La ley obliga a firmar contratos, y a registrarlos, en la compra de productos agrícolas y ganaderos y a pagarlos por encima de lo que ha costado producirlos

Los mecanismos de control y de denuncia pretenden erradicar prácticas abusivas para proteger al sector primario, el eslabón más débil de la cadena

Salvo algunas excepciones, la compra de productos agrícolas y ganaderos por parte de una industria, un almacenista o un comercio para su venta directa al consumidor no puede realizarse sin que medie un contrato en esa transacción y el precio que se pague por ese producto debe ser superior a lo que le ha costado producirlo al agricultor o al ganadero. Así lo establece la Ley de la Cadena Alimentaria: debe generarse valor en todos los eslabones que intervienen entre la producción y el consumo, también en el sector primario, más débil y con menos capacidad de negociación. Además de la firma de contratos y su registro, obligatorio desde el pasado

30 de junio, se han reforzado los mecanismos de control y puesto en marcha vías de denuncia para erradicar las prácticas abusivas. En este artículo se detalla cómo deben ser estos contratos, plazos de pago, precios o las sanciones que conlleva el incumplimiento de la normativa, aspectos que pueden consultarse más ampliamente en la página web de la Consejería de Agricultura: www.larioja.org/agricultura/es/cadena-alimentaria (accesible también escaneando el código QR), donde también se ha habilitado un buzón de consultas para aclarar dudas a todos los operadores y un procedimiento para denunciar incumplimientos.

➤ **TEXTO: Silvia Santolalla, Chus Mateo, Fernando González y José Ignacio Fernández.**
Área de Cadena Alimentaria y Estadística

Quién no se ha preguntado alguna vez, al ver el precio de un producto, ¿cómo se distribuye ese precio entre las partes que intervienen en el camino desde el campo hasta la cesta? ¿Se reparte de manera justa y equilibrada entre cada uno de los operadores?

Para dar respuesta a estas cuestiones, surge la Ley 12/2013, de 2 de agosto, de medidas para mejorar el funcionamiento de la cadena alimentaria que, en el Título III de su preámbulo, dice literalmente: “la presente ley tiene como finalidad mejorar el funcionamiento y la vertebración de la cadena alimentaria de manera que aumente la eficacia y competitividad del sector agroalimentario español y se reduzca el desequilibrio de las relaciones comerciales entre los diferentes operadores de la cadena de valor, en el marco de una competencia justa que redunde en beneficio no solo del sector, sino también de la ciudadanía”.

Toda una declaración de intenciones que fundamenta y condensa las 43 páginas que ocupa una Ley que se aprueba en 2013 y que ha sido revisada y modificada en varias ocasiones, adaptándola y adecuándola en función de los diferentes contextos socioeconómicos. La última modificación, aprobada en 2021, introduce novedades sustanciales dirigidas a impulsar su cumplimiento efectivo. Así, incorpora nuevas cláusulas obligatorias en los contratos y obliga a registrarlos, reglamenta unos plazos de las negociaciones comerciales, incluye mecanismos de denuncias por incumplimiento y refuerza el régimen sancionador. Asimismo, designa a las comunidades autónomas como autoridades encargadas del con-



A pesar de tener una regulación específica, el lácteo es uno de los sectores acogidos a la ley de cadena alimentaria. Ch. Díez

trol de las operaciones comerciales en sus territorios, mientras que la Agencia de Información y Control Alimentarios (AICA) las mantiene en el ámbito supraautonómico. En el caso de La Rioja, esta tarea de control recae en el Área de Cadena Alimentaria y Estadística de la Consejería de Agricultura, Ganadería, Mundo Rural y Medio Ambiente.

Un punto importante incluido en esta última modificación es también la inclusión de las relaciones de los socios de cooperativas y entidades asociativas con dichas entidades, de manera que, si un socio está obligado estatutariamente a entregar sus productos a una de estas sociedades, ésta no tiene la obligación de suscribir un contrato individual con cada uno de sus socios, siempre que disponga de un acuerdo vinculante para todos sus miembros. En virtud de este acuerdo, el socio debe conocer de antemano cuál es el procedimiento establecido en su coo-

perativa para determinar el valor del producto entregado y también el calendario de liquidación. No obstante, estas sociedades pueden optar por suscribir contratos individuales con cada uno de sus socios, siendo sancionable la no existencia del acuerdo interno o de los contratos, según la modalidad elegida.

Pero ni el título de la ley ni el espíritu de la misma se han modificado desde que se aprobó hace una década, dando protagonismo, definiendo y desarrollando el concepto de cadena alimentaria, en la que cada uno de los intervinientes en el proceso de un alimento en su viaje desde el campo a la mesa representa un eslabón, enlazado de manera inseparable con el anterior y con el posterior, aportando fortaleza y solidez a la propia cadena en su conjunto, por lo que no resulta operativo ni justo que unos eslabones estén más engrosados que otros, o que unos eslabones aguanten más fuerza que otros.

Eslabones que intervienen en la cadena alimentaria

El esquema de la cadena alimentaria consta de una serie de eslabones por las que pasan los alimentos desde su producción hasta su consumo. En el proceso no siempre intervienen todos: el productor puede vender directamente a la industria, a la distribución o al consumidor final.



La Ley 12/2013 traslada esta idea al sector agroalimentario, de vital importancia en cuanto que la alimentación es una necesidad básica, por lo que todos los eslabones que forman la cadena alimentaria participan en el proceso fundamental de llevar alimentos a nuestras mesas, pero no de cualquier manera o a cualquier precio, sino de una forma ordenada, aumentando su valor de forma proporcionada en cada uno de los pasos, para que, finalmente, el alimento sea adquirido por el consumidor a precios justos y proporcionados.

Analizando la situación actual de la cadena de valor, se evidencia la existencia de claras asimetrías en el poder de negociación que pueden derivar en falta de transparencia en la formación de precios o en prácticas comerciales desleales contrarias a la competencia que distorsionan el mercado y tienen un efecto negativo en la competitividad del sector agroalimentario.

Para garantizar un valor añadido sostenible a todos los eslabones/operadores que contribuya a aumentar su competitividad y que revierta en el beneficio de los consumidores es imprescindible un

correcto funcionamiento de la cadena alimentaria en su conjunto. Este es el objetivo de todas las iniciativas tanto comunitarias como nacionales: lograr el equilibrio de la cadena alimentaria y poder garantizar una competencia justa, leal y efectiva, manteniendo un adecuado nivel de precios e informando adecuadamente a los consumidores.

Por ello, el ámbito de aplicación de la Ley se extiende a las relaciones comerciales entre todos los operadores que intervienen en la cadena alimentaria: desde la producción agraria hasta su distribución. Va dirigida a todos los que se dedican profesionalmente a la producción, transformación, distribución y venta de productos alimentarios: productores del sector primario (agricultura, ganadería, pesca, acuicultura y silvicultura), organizaciones del sector primario (cooperativas, SAT, organizaciones de productores y cualquier otra entidad asociativa), industria de la alimentación (elaboración, envasado, procesado, etc.), distribución de alimentos (mayoristas, exportadores, comercio minorista, etc.), incluyendo además a las empresas de hostelería y restauración con facturación superior a 10 millones de euros. Las actividades de transporte no forman parte de la cadena alimentaria.

La Ley prohíbe la destrucción de valor de un producto a lo largo de la cadena, es decir, impide que ningún eslabón venda por debajo de lo que ha pagado al eslabón anterior, por lo que es una herramienta para que agricultores y ganaderos perciban precios justos para sus productos.

Los recursos que ofrece la Ley 12/2013 para la defensa de todos los eslabones, especialmente el que ocupa una posición negociadora más débil como es el sector primario, son:

1. contratos y su registro,
2. precios e importancia de conocer los costes de producción,
3. pagos en plazo,
4. sanciones,
5. denuncias y confidencialidad.

Por tanto, las obligaciones del comprador para con el vendedor son: firmar un contrato antes de la entrega de los productos, inscribir dicho contrato en el Registro de Contratos Alimentarios en los casos que proceda, pagar un precio justo al productor (el precio debe ser superior al coste efectivo de producción), cumplir plazos de pago y eliminar prácticas desleales.

Contratos alimentarios

Los contratos son documentos que protegen a ambas partes y deben contener una serie de cláusulas obligatorias que deben negociarse de manera bilateral.

En las relaciones con el sector primario, los contratos son de aplicación en la entrega de todas sus producciones, tanto agrícolas como ganaderas, y de productos como el vino, el aceite, la leche, etc. De hecho, el sector lácteo, a pesar de tener una regulación específica al estar dentro de un Plan Nacional de Contratación y de Declaraciones Obligatorias, también se encuentra en el ámbito de aplicación de la Ley 12/2013, que en su disposición adicional quinta lo incluye de manera supletoria en supuestos como, por ejemplo, la obligatoriedad de formalización de contratos y su contenido mínimo.

Es determinante y obligatorio firmar un contrato alimentario antes de la entrega de los productos agrícolas o alimentarios, en todas las fases de comercialización. Cualquier modelo de contrato es válido siempre que incluya el contenido mínimo que establece la ley y respete los principios de transparencia, claridad, concreción y sencillez, conservando cada una de las partes una copia firmada del mismo.

No será necesario firmar un contrato cuando se dé alguna de las siguientes condiciones:

- el pago se haga al contado y exista una factura que lo acredite,
- el valor de la compra-venta sea inferior a 1.000 euros para toda la relación comercial,
- los socios hagan entregas de sus productos a sus cooperativas u otras entidades asociativas y esté recogido en sus estatutos.

El agricultor o el ganadero en ocasiones se enfrenta a un contrato farragoso y difícil de interpretar. Es importante revisarlo antes de firmar e, independientemente de lo extenso que pueda ser, comprobar las cláusulas que como mínimo debe incluir un contrato alimentario, como son la identificación de las partes, el precio, las condiciones de pago y plazos, su duración y causas de extinción, entre otras cuestiones que se detallan en la tabla 1.

Es importante, antes del comienzo de la campaña agrícola, realizar una buena **negociación comercial** entre el productor primario y la empresa.

Esas negociaciones anuales no deben durar más de 3 meses desde su inicio.

Para confirmar la fecha de inicio de esas negociaciones, será suficiente un correo electrónico o un mensaje de texto desde el teléfono móvil (WhatsApp u otras aplicaciones), en el que quede constancia de que la otra parte lo ha recibido.

Para la renovación de un contrato se negociarán las nuevas condiciones antes de que venza el contrato en vigor (o en los 2 meses posteriores a su vencimiento y siempre antes de la primera entrega de la producción).

Los contratos no se pueden modificar salvo que se haga de mutuo acuerdo.

El caso de las cooperativas

Un porcentaje importante de agricultores y ganaderos en La Rioja pertenece a alguna entidad asociativa: sociedades cooperativas, sociedades agrarias de transformación (SAT), organizaciones de productores con personalidad jurídica propia o las entidades civiles o mercantiles en las que más del 50% de su capital pertenezca a cualquiera de las anteriores.

En estos casos, el productor primario pasa a ser socio de la entidad. Cuando un socio entregue la producción a su cooperativa será necesaria la formalización por escrito de un contrato alimentario antes de que se realice la entrega, salvo que la obligación de dicha entrega esté

reflejada en sus estatutos. En este caso, estas agrupaciones no estarían obligadas a suscribir un contrato individual con cada uno de sus socios para las entregas de sus productos, siempre que dispongan de un acuerdo vinculante para todos sus socios.

¿Qué debe cumplir ese acuerdo vinculante? Cuando un socio tenga que entregar su producción a una cooperativa, debe conocer de antemano cuál es el procedimiento que lleva a cabo la cooperativa para determinar el valor del producto entregado y también tendrá que conocer el calendario de liquidación. Ambas cuestiones tienen que estar contempladas en los estatutos o acuerdos de la entidad y deberá existir una comunicación fehaciente a los interesados y probar que ha sido enviada a los socios y que éstos la han recibido.

La cooperativa, a la hora de determinar el valor del producto entregado por sus socios, debe asegurarse de que se cubren los costes e informar en base a qué criterios ha establecido el coste que asumen los productores, teniendo en cuenta, por ejemplo, los diferentes métodos de producción y calidades que puede haber para un mismo producto dentro de la entidad.

Los cooperativistas que elaboren vino o aceite a granel se consideran primer productor y estos productos deben tra-

Tabla 1. Cláusulas obligatorias en un contrato alimentario

Identificación de las partes contratantes (comprador y vendedor).
Objeto del contrato indicando las categorías y referencias contratadas. Por ejemplo, entre una empresa y un agricultor de peras, se realiza la compraventa según sus categorías, y si pertenecen o no a la DOP Peras de Rincón de Soto. El vendedor se compromete a suministrar la pera cultivada en las parcelas inscritas y con unas cuantías concretas según calibres. El comprador podrá hacer análisis, mediciones, calibrado del producto...
Precio del contrato indicando todos los pagos, incluidos los descuentos aplicables, que se determinará en cuantía fija o variable, en función únicamente de factores objetivos, verificables, no manipulables... Este precio deberá ser superior al total de costes asumidos por el productor o coste efectivo de producción.
Condiciones de pago, que deberán ajustarse a los plazos de pago.
Condiciones de entrega y puesta a disposición de los productos.
Derechos y obligaciones de las partes contratantes.
Información que deben suministrarse las partes entre sí para asegurar el cumplimiento de sus obligaciones contractuales. Por ejemplo, entre una bodega y el viticultor, cuando se produzca la última entrega de uva, el vendedor deberá comunicar este hecho al comprador, para así anotarlo en el tique de pesada a efectos de inicio de cómputo del plazo de pago.
Duración del contrato indicando la fecha de entrada en vigor, condiciones de renovación y modificación.
Causas, formalización y efectos de la extinción del contrato.
Conciliación y procedimiento para la resolución de conflictos, mencionando el procedimiento que las partes utilizarán para resolver diferencias que pudieran existir entre ellas.
Penalizaciones por no conformidades o incidencias.
Excepciones por causa de fuerza mayor.



Entrega de uva en una bodega de Rioja. Ch. Díez



Puestos de venta en el Mercado de San Blas. Ch. Díez

tarse de igual forma que la uva y aceituna desde el punto de vista de precios en los contratos con el primer comprador (generalmente bodega), pero en este caso como producto no perecedero, y por tanto con un plazo de pago de 60 días.

Registro de contratos

Desde el 30 de junio del 2023, las empresas que compren a productores primarios o agrupaciones de éstos (cooperativas, SAT...) deben inscribir los contratos en la plataforma electrónica de AICA antes de que se realice la primera entrega de mercancía. También deberán inscribirse las modificaciones o nuevos precios que surjan a posteriori.

El registro se realizará en la web www.aica.gob.es. Para ello, los sujetos obligados al registro o sus representantes deberán darse de alta en el Registro de Contratos Alimentarios con un certificado digital, DNI electrónico o a través de la pasarela Cl@ve.

Para simplificar el proceso sería recomendable, aunque no obligatorio, registrar un contrato marco plurianual que recoja todas las cláusulas exigidas por la ley y, cada año, negociar únicamente las cantidades y precios que van a afectar a la campaña, firmarlos en forma de anexo y registrar en la plataforma ese anexo antes de la primera entrega de mercancía de la campaña de dicho año.

Precios y costes efectivos

El precio es uno de los aspectos más importantes del contrato alimentario, por lo tanto, siempre debe aparecer en el mismo, sin referencias enrevesadas ni cálculos intrincados y, por lo tanto, entendible por ambas partes.

El precio puede consistir en una parte fija y en una variable o estar ligado a índices sectoriales que sean verificables por ambas partes y no manipulables, como pueden ser los precios publicados en lonjas, por el Ministerio de Agricultura o en el Observatorio de Precios Agrarios de La Rioja. Por ejemplo, sería correcto un precio en el que una parte esté vinculada a la evolución del precio en el Observatorio de Precios Agrarios de La Rioja. Sin embargo, no sería correcto vincular el precio al precio que pague la empresa más fuerte del sector, al precio medio de compra en una zona, al precio de ciertas cooperativas o al precio medio de todas las cooperativas, etc.

La ley prohíbe que el productor venda por debajo de sus costes y carga esa

responsabilidad en el comprador. Por este motivo, no sirve de nada que en el contrato se firme una cláusula en la que se diga que el precio recibido por el vendedor supera los costes de producción. Este hecho debe ser real y, si se demuestra que no es así, la responsabilidad será del comprador, que deberá indemnizar al productor.

Por lo tanto, debe quedar claro que el precio del contrato siempre debe superar el coste de producción del productor. Por ello, todos los agricultores y ganaderos deben tener conocimiento del coste económico de los productos que ofrecen a su primer comprador. Para la determinación más fiel de los costes, lo ideal es que el productor calcule su coste efectivo de producción y que se define como “la suma de todos los costes en los que ha incurrido el productor en el desarrollo de su actividad y que son necesarios para obtener el producto. Debe incluir, entre otros, el coste de semillas y plantas de vivero, fertilizantes, fitosanitarios, combustibles y energía, maquinaria, reparaciones, costes de riego, alimentación de los animales, gastos veterinarios, amortizaciones, trabajos contratados y mano de obra asalariadas o aportada por el propio productor.”

También el sector primario puede tener en cuenta y tomar como referencia para realizar sus propios cálculos la información generada por la Administración en referencia a los costes de producción del sector agrario, como la ofrecida por el Observatorio de Precios Agrarios de La Rioja. En la página web de la Consejería de Agricultura están disponibles para su consulta costes medios de producción de más de 60 productos agrícolas y ganaderos.

En el caso de que en una campaña los costes de producción aumenten debido a la subida de los precios pagados por los insumos necesarios para producir (fertilizantes, fitosanitarios, energía, manos de obra...), es muy recomendable incluir una cláusula en el contrato en la que se determine de forma muy clara la modificación al alza del precio a pagar por el primer comprador ante una subida imprevista de los costes de producción.

Pongámonos en situación e imaginemos que el precio que ofrece una bodega para toda la producción de uva tinta de un proveedor es de 55 céntimos y el viticultor informa al comprador que sus costes de producción son de 75 céntimos, ¿cómo debe actuar el viticultor ante esta desigualdad? En primer lugar, debe dejar

constancia a su primer comprador, en este caso la bodega, que dicho precio no cubre el coste de producción, y comunicárselo por escrito; para ello un simple correo electrónico es suficiente como prueba.

Si el viticultor se viera comprometido a firmar el contrato por una inminente vendimia o por otra razón, se debe tener presente que la cláusula referente al precio es nula y puede denunciarlo al Área de la Cadena Alimentaria del Gobierno de La Rioja o la AICA que actuarán dentro del marco normativo que ampara la ley. En el caso de que siga adelante la denuncia, el organismo competente efectuará la oportuna inspección, en la que el viticultor tiene que justificar cada uno de los costes en los que ha incurrido para la producción de su uva.

Concluida la inspección y recopilada toda la información que se estime oportuna, si se determina que el precio no cubre los costes de producción del viticultor, éste puede exigir que un juez interceda para que compense la parte perdida, y además la bodega habría incurrido en una infracción que, según el artículo 24 de la Ley, se determina como grave y conlleva sanciones de entre 3.001 € y 100.000 €, o, si existe reincidencia, puede imputarse como sanción muy grave, con multas entre 100.001 € y 1 millón de €. La Ley también hace hincapié en que las infracciones tipificadas no podrán resultar más beneficiosas para el infractor que el cumplimiento de las normas infringidas, de modo que el montante final de las sanciones no podrá ser inferior al beneficio económico obtenido por el infractor.

Una vez que las sanciones han adquirido firmeza vía administrativa o en caso de recurso por vía judicial, la Administración competente publicará cada una de las sanciones graves y muy graves en la que se identificará al comprador infractor, en el ejemplo la bodega, la infracción cometida y la sanción impuesta.

Condiciones de pago

Las condiciones de pago es otra de las cuestiones que debe aparecer en los contratos. Los productos perecederos se pagarán como máximo a los 30 días desde la última entrega de mercancías, y los no perecederos, a los 60 días. Si se excede este plazo será responsabilidad del comprador y será motivo de sanción.

Los productos perecederos son aquellos que conservan sus cualidades aptas para la comercialización y consumo durante un plazo inferior a treinta días.

Plazos máximos de pago según tipo de producto

ENTREGA DE PRODUCTO	PLAZO	PAGO
No perecederos 	60 DÍAS	
Perecederos 	30 DÍAS	
Entrega uva/mosto DOC Rioja 	30 DÍAS →  Pago anticipo	Validación Consejo regulador  → 30 DÍAS →  Liquidación

En el sector vitivinícola, los contratos de compraventa de uva para la elaboración de vinos amparados por la Denominación de Origen Calificada (DOC) Rioja se encuentran sometidos a una condición suspensiva. Esto significa que los compradores pueden retrasar el pago, a su voluntad, hasta recibir confirmación de que dicha uva ha sido validada por la DOC Rioja.

Una vez recibida dicha validación, se deberá realizar el pago en el plazo de 30 días establecido para productos perecederos.

Además, se debe realizar un pago en concepto de anticipo, pactado entre las partes, que se deberá abonar en los 30 días siguientes a la última entrega de uva o mosto que efectúe el agricultor o

la cooperativa y que será descontado del precio final recibido.

En la ley se describen una serie de prácticas comerciales desleales que serán sancionadas si se demuestra su realización.

Por ejemplo, modificación unilateral de los términos del contrato, cancelar pedidos de productos perecederos dentro de los 30 días previos a su entrega, aplazamiento de pagos por plazos superiores a 30 y 60 días, que una de las partes exija a la otra pagos no relacionados con la venta de productos agrícolas o alimentarios del proveedor, que una de las partes de la relación comercial divulgue secretos empresariales de la otra parte, amenazar o realizar actos de represalia comercial contra la otra parte...



El plazo de pago de productos perecederos es de un máximo de 30 días. Óscar Solorzano

Tabla 2. Infracciones y sanciones en materia de contratación alimentaria

Tipificación	Incumplimiento	Sanción
Leve	<ul style="list-style-type: none"> • No registrar los contratos en la plataforma de AICA • No incluir todas las cláusulas que deben contener los contratos alimentarios • Incumplir las obligaciones de conservación de documentos (deben conservarse mínimo 4 años) • Modificar las condiciones contractuales que no estén expresamente pactadas por las partes • Cancelar un pedido de productos perecederos dentro de los 30 días previos a su fecha de entrega • Suministrar de forma incompleta o fuera de plazo la información que le sea requerida por la autoridad competente 	250 a 3.000 €
Grave	<ul style="list-style-type: none"> • No realizar contratos • No pagar en plazo • No incorporar el precio o pagar por debajo de costes • Devolver productos agrícolas y alimentarios no vendidos al proveedor sin pagar por ellos • Realizar modificaciones del precio, objeto, condiciones de pago o condiciones de entrega que no estén expresamente pactadas por las partes • Resistencia, obstrucción, excusa o negativa a las actuaciones de la Administración con la finalidad de dilatar, entorpecer o impedir su labor • Cancelar un pedido de productos perecederos dentro de los 10 días previos a la entrega • Amenazar con llevar a cabo represalias comerciales cuando una de las partes ejerza sus derechos contractuales o legales, incluida la presentación de una denuncia • Reincidir en conductas sancionadas como infracción leve dentro de los dos años anteriores 	3.001 a 100.000 €
Muy grave	<ul style="list-style-type: none"> • Reincidencia en conductas que fueron sancionadas como graves dentro de los dos años anteriores 	100.001 a 1.000.000 €

Sanciones

Las sanciones se graduarán especialmente en función de, entre otros, el grado de intencionalidad o el perjuicio causado.

En la tabla 2 se reflejan las sanciones que, en función de su gravedad, conlleva el incumplimiento de las medidas en materia de contratación alimentaria.

La publicación de los infractores es una de las novedades planteadas en la última reforma normativa y se hace efectiva cada trimestre en la página web de AICA para las sanciones graves o muy graves una vez que son firmes por la vía administrativa o, en su caso, judicial. La mayor parte de las sanciones se han impuesto por incumplimientos de plazos de pago y, en menor medida, por no formalizar por escrito los contratos.

No es un aspecto menor, puesto que no haber sido objeto de sanción grave o muy grave se ha tenido en cuenta como criterio de prioridad a la hora de valorar la concesión de ayudas, como por ejemplo en las de destilación voluntaria de crisis en el sector vitivinícola.

Denuncias y confidencialidad

Es muy importante eliminar el tabú existente acerca de no presentar denuncias, puesto que son el modo de acabar con las prácticas abusivas que dañan el trabajo de los productores primarios y hacen peligrar el sector. Por eso, la Administración ha puesto a disposición del sector distintas vías para la presentación de denuncias: bien por medios electrónicos en la página web de AICA o de la Consejería de Agricultura, o bien de manera presencial en cualquier oficina de registro de la Administración.

Para la tranquilidad del denunciante, las denuncias siempre se realizarán de

Tabla 3. Controles realizados por el Gobierno de La Rioja

Año	Número de controles	Sectores
2021	9	Aceite, frutas de hueso y patata
2022	20	Vino, congelación y champiñón
2023	27	Vino, fruta de pepita y frutos secos
2024 (previsión)	80	Vino y otros

forma confidencial y su identidad estará protegida de forma que se garantice su anonimato, tanto durante el transcurso del procedimiento administrativo como, si llega el caso, del judicial. Hay que tener en cuenta además que las denuncias pueden ser presentadas por el afectado o por una tercera persona que actúe en su nombre, como un asesor, un sindicato o una asociación.

Debemos entender que la aprobación de una ley no supone la inmediata eliminación de las prácticas abusivas, más aún cuando dichas prácticas, en algunos sectores, han sido normalizadas durante muchos años. Cambiar estos hábitos va a costar tiempo y para ello todos debemos poner de nuestra parte. La Administración, a través de los controles realizados de oficio o bien a través de controles dirigidos y motivados por las propias denuncias interpuestas por los distintos eslabones, tiene como objetivo detectar estas prácticas abusivas y tiene la obligación de sancionarlas.

En el año 2021, La Rioja asumió las competencias de control de la cadena alimentaria y esta labor se realiza actualmente desde el Área de Cadena Alimentaria y Estadística para las operaciones comerciales que se realizan en el ámbito autonómico. Desde esa fecha, se han ido incrementando paulatinamente los controles y ampliando los sectores a los que se les realiza inspecciones (tabla 3).

Con la finalidad de que todos los operadores de la cadena puedan tener un punto de consulta para cualquier duda

que se les plantee en relación al cumplimiento de la ley o la formalización de contratos, en la página web de la Consejería de Agricultura, dentro del apartado de Cadena Alimentaria, se ha habilitado un formulario donde se puede plantear cualquier consulta y adjuntar la documentación que se crea conveniente (documentos y fotografías). Se puede acceder al apartado web sobre cadena alimentaria escaneando el código QR que aparece abajo o bien en www.larioja.org/agricultura/es/cadena-alimentaria.

La Ley 12/2013 es una aliada indispensable para los productores primarios de la cadena alimentaria asegurando que su trabajo sea valorado y respetado en toda la cadena. Al entender y aprovechar los beneficios de esta Ley, los operadores de la cadena no solo protegen sus intereses, sino que contribuyen al fortalecimiento de un sistema alimentario más justo y sostenible para todos.



Web cadena alimentaria



La consejera Noemí Manzanos con su equipo: a la derecha, David Martín y María Jesús Miñana; y a la izquierda Prado Ayala, Ignacio Sáenz de Urturi y José María Infante. Gobierno de La Rioja

La Consejería reagrupa las competencias de Agricultura y Medio Ambiente con Noemí Manzanos al frente

Las elecciones autonómicas celebradas en el pasado mes de mayo dieron como resultado un cambio de signo político en el Gobierno de La Rioja. Bajo la presidencia de Gonzalo Capellán, del Partido Popular, el nuevo Gobierno ha reorganizado algunas consejerías y ajustado áreas de trabajo. Así ha ocurrido con la nueva Consejería de Agricultura, Ganadería, Mundo Rural y Medio Ambiente, que reagrupa, como ya ocurrió anteriormente, las competencias agrarias y medioambientales. Al frente, Noemí Manzanos Martínez (Rodezno, 1978), ingeniera técnica agrícola y muy vinculada al sector agrario y al municipalismo por su doble vertiente: como profesional ha desarrollado su carrera técnica en el sindicato ARAG-Asaja y como política ha sido alcaldesa de Rodezno, su pueblo, desde 2007 a 2023, cargo al que renunció al ser elegida consejera. Manzanos, que sustituye a Eva Hita al frente de la Consejería,

ha configurado un departamento que, al margen de traspaso de funciones a otras consejerías, como Reto Demográfico o Vivienda, ha integrado algunos reajustes en su estructura.

En la Consejería se organiza en esta legislatura en cuatro Direcciones Generales –dos con competencias agrarias y dos con competencias medioambientales– y en la Secretaría General Técnica como departamento transversal que aglutina las áreas de personal, presupuestos y servicios jurídicos, que ha asumido María del Prado Ayala Fernández, hasta entonces jefa del Servicio de Planificación y Asistencia Jurídica Tributaria en la anterior Consejería con competencias en materia de hacienda.

En la Dirección General de Agricultura y Ganadería continúa la ingeniera técnica agrícola María Jesús Miñana Sierra por tercera legislatura consecutiva. Agrupa los servicios de ayudas a las Rentas y SIGC, ganadería, registros agrarios,

producción agraria e investigación. La Dirección General de Desarrollo Rural queda en manos del biólogo e ingeniero forestal David Martín Civera e integra los servicios de desarrollo rural (PDR), infraestructuras agrarias, calidad agroalimentaria, estadística y cadena alimentaria y Laboratorio regional.

La Dirección General de Medio Natural y Paisaje, con el ingeniero agrónomo e ingeniero de montes Ignacio Sáenz de Urturi Sánchez como responsable, cuenta con tres servicios: el de gestión forestal, defensa de la naturaleza y caza y pesca.

Por su parte, la Dirección General de Calidad Ambiental, Cambio Climático y Agua ha recaído en un veterano de la casa, José María Infante Olarte, ingeniero técnico industrial y que ya fue responsable de este departamento de 2009 a 2019. Sus competencias: gestión de recursos hídricos, integración ambiental, cambio climático y residuos.



Un técnico consulta las capturas en una trampa de polilla del racimo. Ch. Díez

El Foro Datagri, celebrado en Logroño el 15 y 16 de noviembre, pone en evidencia el papel de la tecnología para el porvenir del sector agrario y la necesidad de incorporar talento joven

1.600 profesionales se dan cita en este encuentro para el impulso de la transformación digital en el sector agroalimentario

Si el siglo xx fue el de la mecanización del campo, el xxi está siendo el de su transformación digital, todavía incipiente, pero que avanza a una velocidad de vértigo. El Foro Datagri, celebrado en Logroño los días 15 y 16 de noviembre, puso de manifiesto la eclosión de múltiples herramientas de tecnolo-

gía digital, incluida la inteligencia artificial, que se están desarrollando desde distintos ámbitos -empresas tecnológicas, administraciones públicas, universidades o centros de investigación- para su implementación en el sector agrario y agroalimentario.

El Foro para la transformación digital en el sector agroalimentario, Datagri, celebró en Logroño su sexta edición en dos jornadas, una de ponencias en Riojaforum y otra más centrada en demostraciones en campo en La Grajera, y reunió a 1.600 profesionales (o futuros profesionales ante la gran presencia de público joven) para hablar del papel que juega o va a jugar la tecnología digital en el futuro del campo y de la industria agroalimentaria.

Un terreno extenso, pues abarca múltiples disciplinas, relacionadas entre sí, que incluyen el desarrollo de robótica para realizar tareas de forma autónoma, la agricultura de precisión para aplicar a cada planta el riego, la fertilización o los tratamientos precisos, el uso de sensores para la recogida de información en campo... o la más reciente utilización de la inteligencia artificial para procesar gran cantidad de datos con los que crear mo-

delos virtuales que se puedan trasladar al campo real.

La palabra clave para esta revolución digital que está en ciernes es la información, los datos que generan las explotaciones agrícolas y ganaderas y que se recogerán de forma integral y digital en la nueva herramienta puesta en marcha esta campaña con la reforma de la PAC. El SIEX agrupará, en una única plataforma, toda la información que pro-

porcione el sector a través del Registro de Explotaciones y el Cuaderno de Explotación y que, en opinión del director general de Sanidad de la Producción Agraria del Ministerio de Agricultura, Valentín Almansa, que intervino en la inauguración de Datagri, “supondrá un impulso notable en la innovación y digitalización del sector agrario y de la propia administración”. “Es el momento, dijo, de compartir toda esta información que la Administración tiene con el sector privado para acelerar de forma conjunta el proceso de transformación digital”.

La consejera de Agricultura de La Rioja, Noemí Manzanos, aprovechó su intervención para aclarar que el SIEX es un gran reto para el sector –“y todo reto acaba siendo una oportunidad”– pero “para que realmente sea una oportunidad” es necesario retrasar la aplicación del Cuaderno de Explotación hasta enero de 2025, en vez de septiembre de 2024 como está previsto actualmente, “para implantarlo con la formación suficiente del sector”.

El presidente de Datagri, José Luis Miguel, puso sobre la mesa una cifra optimista sobre el enorme potencial de la información que genera el sector: ocho de cada diez explotaciones agrarias (el 83%), según el Estudio para la digitalización del campo, ya recopilan datos de sus procesos productivos. “Los agricultores y ganaderos no solo están produciendo alimentos, también datos –indicó– y esos datos se convierten en la base de decisiones más informadas y estrategias más eficientes que van a servir para ser más sostenibles y rentables en el futuro”.

Si las intervenciones que se sucedieron a lo largo de la jornada en Datagri mostraron la relevancia que la transformación digital tendrá en el futuro del campo, también puso de manifiesto que uno de los frenos para que esta revolución llegue al día a día de los agricultores y ganaderos es, sin duda, el envejecimiento del sector –con una edad media de 59 años en el agro riojano, según indicó la consejera–. Pero no solo la brecha digital puede ser una barrera para que la tecnología se traslade al campo, también el desarrollo incipiente de muchas de estas herramientas poco accesibles y prácticas para el usuario final, su alto coste o la formación específica que se necesita para su manejo. De ahí que se hiciera hincapié muy especialmente en la necesidad de promover el relevo generacional en el sector primario y atraer jóvenes formados

y con competencias digitales como activos que aceleren el proceso de transformación digital.

Datagri fue en la primera jornada de intervenciones en Riojaforum un muestrario de tecnologías y experiencias de empresas y profesionales que las están llevando a la práctica para optimizar su gestión y su rentabilidad.

Gemelos digitales

La más novedosa, la inteligencia artificial, está posibilitando, por ejemplo, el desarrollo de los llamados “gemelos digitales”, replicas virtuales de modelos físicos que, alimentados por gran cantidad de datos con múltiples variables, permiten conocer cómo se comportaría un cultivo, por ejemplo, sin necesidad de llevar a cabo estas experiencias en el plano real. Una vez logrado el objetivo en el campo virtual se aplica al terreno real, posibilitando un avance más rápido de las investigaciones.

Dos ejemplos de trabajo con “gemelos digitales” los mostraron el catedrático del Departamento de Agronomía de la Universidad de Córdoba (UCO), Emilio Camacho, en el campo del regadío, y Amparo Querol, del Instituto de Agroquímica y Tecnología de los Alimentos del CSIC, en enología. Camacho indicó que gracias a la generación de modelos predictivos en base a los datos que van acumulando, estos “gemelos” reproducen virtualmente cuáles serán las necesidades de riego de una planta en función de las condiciones climáticas y de suelo en las que se encuentre. “De esa forma, el modelo virtual recrea la realidad física y se conectará a ella cuando haya necesidades de riego”, indicó. Querol, por su parte,

explicó sus investigaciones con gemelos digitales en fermentaciones de vinos blancos y rosados: “Hemos conseguido más de 500.000 datos para crear modelos matemáticos con los que simulamos, modificando distintos parámetros, cómo van a ser las fermentaciones en diferentes momentos de la vendimia, algo imposible en la realidad. Además, nos permite anticiparnos a cualquier problema que pueda surgir, como una parada de fermentación, por ejemplo”.

Un caso más cercano de aplicación de inteligencia artificial en el ámbito de la viticultura es el que ha adoptado recientemente el Consejo Regulador de la DOC Rioja en sus labores de seguimiento, gestión y predicción de la producción de los viñedos y control de rendimientos. Su director técnico Pablo Franco, en una de las intervenciones de la segunda jornada del foro en La Grajera, expuso el funcionamiento de esta nueva herramienta que se nutre de diferentes fuentes de datos, como el estudio del histórico de campañas anteriores, información climatológica y meteorológica, así como imágenes multiespectrales de satélite, analizando e interrelacionando múltiples variables.

Este foro, intercambio de ideas de los principales actores en el proceso de digitalización del sector, está organizado por la Coordinadora de Organizaciones de Agricultores y Ganaderos (COAG), la empresa Hispatec Agrointeligencia, la ETSIAM de la Universidad de Córdoba, Cooperativas Agroalimentarias de España y el grupo cooperativo Cajamar y cuenta con el apoyo y colaboración de numerosas entidades públicas y privadas, entre ellas el Gobierno de La Rioja y el Instituto de Ciencias de la Vid y del Vino (ICVV).



900 profesionales acudieron a Riojaforum durante la primera sesión de conferencias y mesas redondas. Foro Datagri



Las demostraciones de equipos en Finca La Grajera despertaron el interés de numeroso público joven. Foro Datagri



Un grupo de estudiantes atiende las explicaciones sobre el funcionamiento del tractor autónomo Bakus. Ch. Díez



Demostración de vuelo de dron para realizar tratamientos. Foro Datagri

Del dicho al hecho: las demostraciones

La finca de La Grajera se convirtió durante la segunda jornada de Datagri en un campo de operaciones de distintas empresas y grupos de innovación e investigación para mostrar sobre el terreno las tecnologías que se están aplicando para diferentes labores agrícolas y ganaderas: tractores sin conductor, collares con GPS para ganadería extensiva, drones que realizan tratamientos, trampas eléctricas que cuentan los insectos que han caído en ellas, aplicaciones de fertilizantes o fitosanitarios a la carta en cada parcela... Más de 700 personas, entre ellos muchos estudiantes, recorrieron la finca para conocer de primera mano los distintos proyectos.

Confusión sexual en la nube

En uno de los viñedos de La Grajera se instalaron los dispositivos del proyecto SIGIS para combatir la polilla del racimo o *Lobesia botrana* mediante confusión sexual, una técnica ampliamente utilizada en la DOC Rioja para el tratamiento de esta plaga. Lo novedoso de este proyecto es que monitoriza la plaga en tiempo real y permite modular la emisión de feromona en función de las necesidades, todo ello mediante una red de dispositivos conectados en la nube. Las trampas electrónicas realizan el conteo instantáneo de las capturas de insectos que permiten generar las curvas de vuelo de cada generación y, por tanto, conocer de forma precisa el momento para iniciar los tratamientos. Una tarea de la que se ocupan los difusores repartidos por el viñedo, que emiten una feromona sintética para evitar

el apareamiento y la propagación de la plaga. Y, por último, las estaciones agrometeorológicas, que además de proporcionar información sobre parámetros climáticos, conectan en una misma plataforma en la nube la información que proporcionan todos los dispositivos.

Este proyecto se está desarrollando en dos subzonas de la DOC de la mano del Grupo Rioja, con el apoyo de las empresas Biogard y Encore Lab, y su cometido es crear un sistema adaptativo y modelado del control de la polilla del racimo específico para La Rioja, aprovechando los avances del internet de las cosas (IoT) y de la inteligencia artificial.

Tratamiento con drones, en el aire

Un dron DJI Agras T10, cargado con un depósito de 8 litros, hizo una simulación de tratamiento sobre la finca de olivos de La Grajera. Este equipo, según explicó el técnico de vuelo, dispone de una autonomía de 10 minutos, pero la carga rápida de sus baterías permite realizar tratamientos diarios de unas 25 hectáreas de cultivo.

La demostración fue presentada por el Grupo Operativo GO PhytoDron, que persigue impulsar el uso de drones como herramienta segura para realizar aplicaciones de productos fitosanitarios, ya que consideran que tienen menor deriva sedimentaria y aérea, y por tanto producen menor contaminación ambiental, reducen el uso de fitosanitarios porque se pueden hacer tratamientos más focalizados y hay mayor seguridad en las aplicaciones.

Una de las limitaciones en el uso de los drones es su consideración actual como aplicación aérea, y por tanto debe contar con permisos excepcionales para realizar los vuelos. Este grupo quiere conseguir, aprovechando el debate sobre la reforma del reglamento de uso sostenible de productos fitosanitarios, y aportando los resultados del proyecto, que los drones sean considerados como una categoría específica y no equiparable a la aérea.

Robots en el viñedo

En viñedo, el desarrollo de tecnología que ayuda al viticultor a tomar decisiones o que realiza labores de forma autónoma es ya una realidad. En tres viñas de La Grajera se mostraron tres ejemplos de estos avances.

El tractor vitícola Bakus, fabricado en Francia y comercializado por la empresa VitiBot, trabaja de forma autónoma, sin conductor, e incorpora distintos aperos, como intercepas –el que se vio en la demostración–, cultivador, despuntadora, prepodadora, deshojadora... y otros en desarrollo hasta cubrir todas las tareas que hay que realizar en el viñedo. Es un robot eléctrico, con una autonomía de 10 horas, que trabaja con señal de GPS RTK.

Antes de comenzar a trabajar en cada parcela, es preciso realizar un mapeo preciso de cada finca para saber el posicionamiento exacto de cada cepa y poste de emparrado. Para ello se perimetra, se marcan los arranques y finales de renques y se hace un pase con el tractor que, a través de unos captosres de impacto va marcando dónde se encuentran las cepas y los postes. Esa información se envía a fábrica, que realiza el mapeo y lo incorpora al tractor. Solo en el caso de que haya un cambio en la parcela –por ejemplo, arranque de cepas– habría que volver a realizar el mapeo.



GPS para geolocalización de la ganadería extensiva. Foro Datagri

Equipo de dosificación variable para el tratamiento de cultivos leñosos. Ch. Díez

La empresa está fabricando entre 80 y 100 unidades al año y algunos modelos ya han llegado a España, aunque todavía no a La Rioja. Con un coste de 180.000 euros, los fabricantes calculan que, con el ahorro que supone en gasoil y mano de obra del tractorista, se puede amortizar en cuatro años.

Por su parte, el grupo de investigación Televitis, de la Universidad de La Rioja y el ICVV, trabaja, desde 2008 nada menos, en el desarrollo de la viticultura de precisión y la aplicación de nuevas tecnologías al viñedo. Es amplio su campo de trabajo: visión artificial para evaluar distintos parámetros de la viña que dan pistas sobre la producción; la integración de sensores no invasivos para estimar el color de la uva en el viñedo y predecir de forma rápida el color del vino final antes de la vendimia; cámaras termográficas y sensores NIR para evaluar el estado hídrico y optimizar la gestión del riego; sensores multiespectrales e hiperspectrales para calcular el estado vegetativo y la composición de la uva...

En Datagri mostraron una de sus líneas de investigación: el uso en el viñedo de plataformas móviles multisensor. En concreto, presentaron un *quad* provisto con un ordenador, GPS, sensores y una cámara fotográfica de alta precisión, que recorre los viñedos a 10 kilómetros por hora y toma dos imágenes por segundo. Estas fotos son procesadas mediante algoritmos inteligentes para hacer una estimación de la producción de uva, en base a los racimos que calcula la inteligencia artificial, que, aseguran, es más precisa que la de la observación directa.

El tercer equipo, un robot que acompaña al viticultor en la vendimia para recoger la cosecha, pesarla y trasladarla al punto de depósito, ha sido diseñado por un equipo del Centro de Automática y Robótica del CSIC. Este equipo se vio den-

tro del taller "Viñedo conectado", en el que también se mostraron otras tecnologías como la utilización de sensores inteligentes para mapeos de suelo, gestión del riego o una herramienta que recoge toda la información anterior en una plataforma digital para conseguir un manejo integral y digital de las explotaciones vitivinícolas.

Ganadería conectada

En un redil contra la pared de la bodega de La Grajera, un hato de ovejas mostraba a los asistentes los collares con dispositivo GPS que ya utilizan muchos ganaderos en La Rioja para la vigilancia de sus vacas, caballos, ovejas o cabras cuando pastan en el monte. La empresa Digitalanimal mostró los dispositivos para localización del ganado que permiten al ganadero ver en su teléfono móvil dónde se encuentran los animales en cada momento, el recorrido que han hecho en las últimas 24 horas o programar alertas si detectan alguna anomalía, como subidas de temperatura que pueden indicar alguna patología en el animal o salidas de su zona de pasto.

Para ganadería intensiva, la empresa ha desarrollado una báscula inteligente para controlar el engorde de los animales en cebo, de forma que se conoce el crecimiento que tienen los animales y el peso global del lote, detecta animales poco rentables e indica cuándo un animal ha alcanzado su punto óptimo de engorde y se puede enviar a matadero. Todo ello con el objetivo de rentabilizar al máximo la granja.

Otra de las novedades que presentó la empresa es una herramienta para conectar a todos los agentes del sector: desde el propio ganadero que anota los datos de cada animal, los veterinarios que registran los tratamientos o enfermedades hasta los asesores o técnicos de la explotación. Esta aplicación permite la generación de informes con índices

reproductivos o de mortalidad de cara a mejorar la rentabilidad de la explotación. Otra de las utilidades de la herramienta es que, en caso de que se solicite el ecórregimen de pastoreo extensivo, se puede demostrar que los animales han salido al pasto al menos los 120 días al año que exige el cobro de esta ayuda.

Tratamientos a la carta

El uso de equipos de dosificación variable para diferentes tareas agrícolas, ya sea en la siembra o en la aplicación de fertilizantes y fitosanitarios, es quizá la tecnología más extendida en el campo por el ahorro económico, además de las ventajas medioambientales, que conlleva su utilización. Estos equipos permiten ajustar las dosis de aplicación en cada zona de la parcela, en función de distintos parámetros de cultivo.

Para la utilización de equipos de dosificación variable es preciso tener en cuenta la diversidad intraparcularia, ya sea mediante sensores de lectura en tiempo real o mediante la utilización de mapas generados por diferentes técnicas, entre las que cabe destacar las imágenes aéreas o de satélite. A partir del procesado de estos mapas se pueden obtener índices (como puede ser el índice de vegetación de diferencia normalizada, NDVI) que indican los espacios dentro de la finca con distinto estado del cultivo y que requieren un manejo diferenciado. Los mapas se cargan en el ordenador del tractor o en el equipo y, en función de los parámetros de prescripción, se trasladan al apero para que dosifique la aplicación de semillas, fertilizantes o fitosanitarios.

En la jornada de demostraciones en Datagri se pudieron ver sobre el terreno dos equipos de dosificación variable de aplicación de productos fitosanitarios en cultivos leñosos y en extensivos.



La publicación 50 años de los Premios Mildiu de la vid en La Rioja recoge la trayectoria histórica de los galardones.

Los Premios Mildiu cumplen medio siglo

Los Premios Mildiu celebran su 50 aniversario con un acto de reconocimiento a los viticultores que han ayudado a mejorar la lucha contra la enfermedad detectando la primera mancha en sus viñedos

José Luis Pérez Marín fue el técnico que puso en marcha en La Rioja esta iniciativa pionera en España

FOTOGRAFÍAS: Sergio Espinosa (JPEG)

Fue en 1973, a la vuelta de una reunión en Burdeos con técnicos de sanidad vegetal de diferentes países europeos, cuando José Luis Pérez Marín, al cargo entonces del control de plagas y enfermedades del viñedo en la Consejería de Agricultura, pensó en poner en marcha en La Rioja unos premios que incentivarán a los agricultores a vigilar sus viñedos para encontrar la primera mancha de mildiu. Uno de los puntos clave para el control de la enfermedad era su detección temprana para aplicar los tratamientos a tiempo y, para ello, resultaba imprescindible contar con la colaboración de los viticultores en la tarea de localizar los primeros focos.

Al año siguiente, 1974, la Consejería de Agricultura, con el patrocinio económico de Caja Rural de La Rioja, lanzó la primera convocatoria de los Premios Mildiu en La Rioja, convirtiéndose en la región española pionera en su instauración. Aquel 1974 fue un año de baja incidencia de la enfermedad y apareció tarde la primera mancha, a finales de junio. Carmelo Reina Torrealba la localizó en sus viñas de Fuenmayor y recibió, por ello, un premio de 1.000 pesetas. Desde 1974 hasta hoy, medio siglo nada menos, es extensa la lista de viticultores que, entre mayo y junio, algún año hasta julio, vigilan sus viñedos en busca de las primeras manchas y comunican a la Sección de Protección de Cultivos su aparición. Si los técnicos confirman el positivo, se pone en marcha el mecanismo de alertas a todo el sector, a través del Boletín de Avisos Fitosanitarios, con recomendaciones de cómo, cuándo y con qué productos realizar los tratamientos.

Este logro colaborativo entre viticultores, técnicos, administración y entidades privadas que son los Premios Mildiu ha permitido establecer cada campaña una estrategia de control temprano de la enfermedad, en función de los riesgos existentes, optimizando los tratamientos y minimizando las pérdidas económicas y de calidad de la uva. Un beneficio para todo el sector.

Ha pasado medio siglo desde aquella primera convocatoria y los Premios han ido tomando cuerpo en medios técnicos y en difusión, calando en el sector que ha comprendido su importancia. De las primeras cinco estaciones de la red antimildiu en las que se tomaban los datos a mano diariamente de temperatura, humectación de la hoja, lluvia y humedad relativa en los meses de mayo, junio y julio se ha pasado a 14 estaciones automatizadas

Joan Reyes impartió una charla sobre el tratamiento del mildiu en viticultura ecológica.



José Luis Pérez Marín, durante su intervención en el acto de celebración del 50 aniversario de los Premios Mildiu.



Pérez Marín, acompañado del actual jefe de Sección de Protección de Cultivos, José Luis Ramos, recibe el aplauso de los asistentes al acto.





Los galardonados en esta edición posan con las autoridades al concluir el acto.



Algunos viticultores premiados en anteriores ediciones recibieron el reconocimiento por su labor en la detección temprana de la enfermedad.

que facilitan información cada media hora de múltiples variables y con los que se pueden implementar modelos predictivos sobre el desarrollo de la enfermedad.

Para celebrar este aniversario, las tres entidades que sustentan los premios –la Consejería de Agricultura como convocante y Fundación Caja Rioja y CaixaBank como patrocinadores– reunieron al sector el pasado 10 de noviembre en Riojaforum en un acto de reconocimiento a los viticultores y técnicos que han hecho posible esta red colaborativa.

El presidente Gonzalo Capellán, durante su intervención, destacó el compromiso del Gobierno de La Rioja con los agricultores riojanos: “Queremos contribuir y apoyar su trabajo diario, así como impulsar el reconocimiento de su excelente labor, sin la que no se entendería el medio rural y, por ende, esta Comunidad”. Por su parte, la consejera de Agricultura,

Noemí Manzanos, hizo hincapié en la importancia de la red de colaboración que suponen estos premios y el tesoro que son para La Rioja las 48.000 hectáreas de viñedo que dan sustento a más de 11.000 familias y “por eso, indicó, es nuestro deber protegerlo”. En el acto intervinieron también el presidente de Fundación Caja Rioja, Pablo Arrieta, y el responsable de Acción Social de la Dirección Territorial Ebro de CaixaBank, Jorge García.

Uno de los momentos más emotivos de la noche lo protagonizó José Luis Pérez Marín, quien recordó aquella lejana reunión de Burdeos –“cuando yo era un crío”, recordó– origen de estos galardones en La Rioja. Pérez Marín, hoy jubilado, hizo un repaso de la historia y evolución que han tenido los premios e incidió en que su gran éxito ha sido la relación de confianza mutua que se ha establecido entre agricultores y técnicos.

A continuación, intervino Joan Reyes Aybar, jefe de Sección de Agricultura y Sanidad Vegetal de la Generalitat de Catalunya, que centró su exposición técnica en el control del mildiu en viñedos en producción ecológica. Reyes, que se declaró discípulo de Pérez Marín, aseguró que “para los técnicos, la información que proporciona la aparición de la primera mancha es oro puro. Sin esa información sería imposible hacer una prevención eficaz”. “Sois los ojos de los técnicos en el viñedo”, agregó.

Para finalizar, se entregaron los Premios Mildiu 2023 a los ganadores de este año. Juan Antonio Hernández Acevedo, que detectó la primera mancha regional el 8 de mayo en Cenicero, recibió los 500 euros de dotación económica y el trofeo diseñado por el artista Óscar Cenzano. El resto de premiados en los 14 municipios de la red antimildiu fueron compensados con 150 euros y un diploma. También hubo un reconocimiento especial para los ganadores de pasadas ediciones con la entrega de insignias a 22 de ellos, protagonistas también del audiovisual proyectado durante la gala.

Asimismo, se entregaron los premios del concurso de fotografía para móvil “Por unas uvas sanas”, destinado a destacar la sanidad de los viñedos y su biodiversidad. El premio a la mejor fotografía fue para Javier de Vicente y el premio joven recayó en Sara Ibáñez.

Durante el acto, se entregó a los asistentes el libro *50 años de los Premios Mildiu de la vid en La Rioja*, una publicación que recoge la trayectoria histórica de los galardones, repasa año a año cuál ha sido la incidencia de la enfermedad en los viñedos y pone nombre, apellidos e imágenes a los ganadores de los premios a lo largo de este medio siglo.

El libro se puede descargar de forma gratuita en la página web de la Consejería de Agricultura o escaneando el código QR.



Descárgate gratis el libro

Cuaderno de campo (1997-2023)

Durante los 26 años que han transcurrido desde que publicamos el primer número de la revista son muchos los temas que hemos abordado en estas páginas, muchos los profesionales que nos han abierto las puertas de sus explotaciones y muchas las líneas de esfuerzo de los técnicos de esta consejería por trasladar al sector cambios de normativas, reformas de la PAC, estudios sectoriales o nuevas orientaciones productivas.

En el índice que se ofrece a continuación se resumen los principales temas abordados en la revista a lo largo de estos 70 números de cita con los lectores. El listado completo de temas se puede consultar en la página web www.larioja.org/agricultura/es/publicaciones/cuaderno-campo, o a través del código QR.



Consulta índice completo

AGRICULTURA	AÑO	Nº REVISTA	PÁG.
Mapa de suelos de La Rioja	2001	20	34
Mujeres en el sector agrario	2002	21	25
Estudio sobre empleo en el sector agrario	2002	22	4
Santa Marina, el pueblo habitado más alto de La Rioja	2003	24	25
Informe sobre la agricultura ecológica en La Rioja	2003	25	4
Trabajo en el campo con caballerías y aperos centenarios	2003	25	28
Registro de Explotaciones Agrarias	2004	27	4
Registro de Maquinaria Agrícola	2005	31	4
Entrevista a Félix Rodríguez, coleccionista de máquinas y herramientas agrícolas	2005	31	26
Cultivos energéticos	2006	34	4
Agricultura y ganadería en el entorno de Logroño	2007	38	26
Agricultura y CO ₂	2010	45	4
Paisajes agrarios	2011	47	4
Viña, cereal y CO ₂	2011	48	14
Estructura de las explotaciones agrícolas	2012	50	4
Blending: abonos a la carta	2013	52	4
Tractores de segunda mano	2014	54	16
Molinos hidráulicos	2014	54	22
Los jóvenes en el campo	2015	55	4
Seguros agrarios	2016	57	4
Aprovechamiento agronómico de lodos de depuradora	2017	59	14
Nuevas tecnologías aplicadas a la agricultura	2017	60	4
Despoblación	2019	62	4
Juntos por la innovación	2020	63	6
Observatorio de precios agrarios	2021	64	4
Formación Profesional de las ramas agraria y agroalimentaria	2022	67	20
I Plan Estratégico de la Producción Ecológica de La Rioja	2023	68	24
Cuaderno de explotación, SIEX y REA	2023	69	14
Valoración de subproductos y bioeconomía circular	2023	69	29
Vitivinicultura	AÑO	Nº REVISTA	PÁG.
Crianza en bodega de vinos de Rioja	1998	6	10

Vinos de alta expresión: Roda, Señorío de San Vicente y Finca Allende	1998	7	25
Maceración de vinos tintos	1998	7	29
Colección ampelográfica del CIDA	1998	9	35
Riojas de culto: Muga y López de Heredia	1999	10	26
Centenario de la aparición de la filoxera en La Rioja	1999	13	4
Técnicas moleculares para la identificación varietal y clonal de la vid	2000	15	29
La importancia de las levaduras en la fermentación del vino	2001	17	34
Patrones de vid utilizados en La Rioja: 1900-2000	2001	18	30
Informe sobre la última década del sector vitivinícola (1ª parte)	2002	21	4
Estudio comparativo del cultivo de viñedo por método ecológico y tradicional	2002	21	29
Informe sobre la última década del sector vitivinícola (2ª parte)	2002	23	4
Museo de la Cultura del Vino de Vivanco	2004	27	25
Las levaduras en la industria enológica	2004	27	29
Evolución de un viñedo afectado por el granizo	2005	30	30
Viticultura de calidad, criterios de cultivo	2005	31	32
El modelo DOC Rioja en el mercado mundial	2006	34	12
Ensayos de inoculación de bacterias lácteas en vinos tintos	2006	34	30
Análisis foliar del Tempranillo en la DOC Rioja	2006	34	35
Conservación del patrimonio genético de las viníferas de la DOC Rioja	2006	35	36
El roble español para la crianza de vinos de calidad	2007	37	35
Primera levadura seleccionada en La Rioja para tintos	2007	38	37
Análisis del sector vitivinícola. El Rioja entre dos siglos	2008	40	4
Valoración de las variedades minoritarias de vid blanca	2008	40	29
Vendimiadoras	2009	41	4
Estudio de costes de la vendimia mecanizada	2009	42	32
La Estación Enológica de Haro	2009	43	4
Elaboración de cava en La Rioja	2009	43	26
Experiencias con roble español en la crianza de Tempranillos	2009	43	35
Estación enológica: cata de uvas (I)	2010	45	34
Costes de cultivo en viñedo	2011	46	4
Estación enológica: cata de uvas (II)	2011	46	34
Bodega Institucional de La Grajera	2011	47	26
Cubierta vegetal en viñedo	2011	47	30
Elaboración de tintos con plata coloidal como alternativa al sulfuroso	2012	50	35
Evaluación de las variedades minoritarias tintas	2013	51	34
Efecto de la aplicación de fertilizantes nitrogenados	2013	52	34
Alternativas para la implantación de cubiertas vegetales	2014	53	35
Vinos espumosos de Tempranillo blanco	2015	56	36
Entrevista con el equipo directivo del ICVV	2016	57	24
Resonancia magnética para vinos	2016	57	30
Deshojado precoz en Viura y Malvasía riojana	2016	58	30
Clarete	2017	59	4
Banco de germoplasma de La Grajera	2017	59	34
Aplicaciones foliares de riboflavina	2017	60	36
Análisis de un sector: Rioja 4.0	2018	61	4
Tempranillo Blanco: origen, presente y futuro	2018	61	36
Apuntes sobre fertilización del viñedo	2019	62	32
El resurgir del vermul	2020	63	20
Procesos actuales de selección clonal de vid en La Rioja	2020	63	28
Cubiertas vegetales y conservación de poblaciones nativas de nematodos	2021	65	35
Entrevista al enólogo y viticultor Pedro Balda	2022	66	26
RMN de vinos. Protección frente a fraudes y sabotaje	2023	68	34
Vinos de cooperativa	2023	69	4
Olivar y aceite de oliva	AÑO	Nº REVISTA	PÁG.
El aceite de oliva, en boca de todos	1997	2	5
Medio millón de olivos y 17 almazaras	2001	20	4

El olivar, análisis y evolución	2007	38	4
Calidad de los aceites elaborados en La Rioja	2010	44	6
Identificación de variedades tradicionales de olivar	2014	54	34
Banco de germoplasma de Olivo de La Grajera	2022	66	34
Fruticultura	AÑO	Nº REVISTA	PÁG.
Patrones de melocotonero en suelos de regadío del Iregua	1998	7	12
Reconversión varietal de frutales: arrancar o reinjertar	1999	11	10
Campo de ensayo con variedades de cerezo dulce	2003	24	29
Elaboración de pasas de ciruela Claudia en Nalda y Quel	2004	26	25
Fruta dulce	2006	33	4
Situación del almendro en La Rioja	2006	35	4
DOP Peras de Rincón de Soto	2010	45	25
Cartografía de los árboles frutales	2013	51	4
Variedades locales de manzano en Ojacastro	2014	53	26
Costes de cultivo en pera Conferencia	2015	55	40
Cultivo de fresa en invernadero hidropónico	2019	62	22
Cereza, la fruta más delicada	2021	65	20
Poco ruido y muchas nueces	2022	66	20
Resultados de ensayos con 22 variedades de almendro	2022	67	28
Horticultura	AÑO	Nº REVISTA	PÁG.
Cultivo de cebolla: Antonio Fontecha y Cooperativa La Riojalteña	1997	1	22
Guisante y alubia verde, alternativas en Rioja Alta	1997	4	26
Estudio de variedades de tomate para industria	1998	5	10
Cultivo de lechuga bajo túnel	1998	8	10
El brócoli, novedosa alternativa en Rioja Alta	1999	12	4
Pimiento Riojano	2000	15	4
Estudio sobre la coliflor, cultivo líder en el mercado español	2001	17	4
Espárrago cultivado en acolchado plástico	2001	19	10
Métodos de escarda en tomate y pimiento	2003	25	31
Invernaderos	2004	28	4
Evaluación de diferentes tipos de acolchado en tomate	2008	40	34
Club de consumo Huertas del Iregua	2011	46	25
Tomates con cultivo hidropónico en invernadero	2015	56	24
La huerta riojana	2016	58	4
Semillas Ramiro Arnedo	2016	58	22
Micorrizas en cultivos hortícolas	2021	65	14
Plan Hortícola (I): productores y viveristas	2022	66	4
Plan Hortícola (II): industrias y comercialización	2022	67	14
Champiñón	AÑO	Nº REVISTA	PÁG.
Renovación tecnológica en el sector	1997	1	4
Ensayos del Centro de Experimentación	2000	15	11
Informe sobre el sector del champiñón	2003	24	4
Estudio sobre las explotaciones de champiñones y setas	2011	48	6
Planta de reciclaje de residuos de champiñón	2013	51	24
Cultivo de la seta de cardo coreana	2017	59	20
Patata	AÑO	Nº REVISTA	PÁG.
Plan de competitividad de la patata	1997	4	4
Cambio de orientación hacia variedades de industria	2000	16	25
La calidad de la patata para frito	2002	22	32
Balance de nitrógeno en el cultivo de patata en Rioja Alta	2008	39	31
Costes de cultivo de patata	2012	50	14
Cereales	AÑO	Nº REVISTA	PÁG.
Cereales. Pasado, presente y futuro	2009	42	4
Cosecha histórica de cereal	2014	53	12
Costes de cultivo de maíz	2015	56	14
Tricum: agricultura de precisión al servicio del trigo riojano	2023	68	29

Otros cultivos	AÑO	Nº REVISTA	PÁG.
Populicultura	1997	3	26
Arroz	1998	8	25
El caparrón riojano	1999	12	25
Cultivos minoritarios (membrillo, coles de Bruselas, plantas silvestres)	2001	20	25
Técnicas de entutorado para caparrón	2009	42	14
Adormidera	2011	48	26
Costes de cultivo de remolacha	2013	51	14
Azafrán ecológico en Agoncillo	2016	57	20
Análisis del sector remolachero	2018	61	14
Sanidad vegetal	AÑO	Nº REVISTA	PÁG.
Desinfección de parcelas de viñedo antes de una nueva plantación	1998	8	34
Los auxiliares, enemigos naturales de las plagas del campo	1999	10	34
Mancha negra en peral	1999	13	35
Fuego bacteriano	2001	18	35
Fitoplasmas del viñedo: flavescencia dorada y madera negra	2001	19	32
El nemátodo de la patata	2003	24	34
Cómo controlar eficazmente la botrytis de la vid	2004	28	36
Confusión sexual, método contra la polilla del racimo (1ª parte)	2005	30	35
Confusión sexual, método contra la polilla del racimo (2ª parte)	2005	32	35
El mildiu en la patata	2006	33	34
Confusión sexual, control de la polilla del racimo (3ª parte)	2007	36	35
Plagas del olivo	2010	44	30
Recomendaciones en viñedo después de una granizada	2010	44	36
Confusión sexual en carpocapsa	2010	45	30
Enfermedades del olivo	2011	46	29
La piral de la vid	2011	47	36
La polilla del tomate	2011	48	32
Modelos para mejorar uso de fitosanitarios en manzano y peral	2012	49	31
Uso sostenible de los productos fitosanitarios	2015	55	46
Proyecto Vitres de buenas prácticas en viñedo	2016	58	35
Xylella fastidiosa, todos vigilantes	2017	60	30
Enfermedades fúngicas de la madera de la vid	2018	61	28
Los virus de la vid. Herramientas para su detección	2019	62	27
Nematodos entomopatógenos en el control biológico de ácaros e insectos	2020	63	34
Xylella fastidiosa, conociendo sus vectores	2021	64	34
Curvas de vuelo para control de plagas	2021	65	26
Herramientas para previsión de enfermedades	2022	67	26
Antocóridos para combatir la psila en peral	2022	67	34
Hacia un control de las plagas con menos químicos	2023	69	34
GANADERÍA	AÑO	Nº REVISTA	PÁG.
Pazuengos, una explotación compatible con el medio ambiente	1998	6	30
Los pastos en La Rioja	1998	7	36
Análisis del sector ganadero	2008	39	4
Entrevista a Jesús García, veterinario de Las Viniegras	2008	39	26
Ganadería ligada a la tierra	2013	51	12
GPS: dispositivos de geolocalización del ganado	2021	64	19
Avicultura	AÑO	Nº REVISTA	PÁG.
Granja avícola de Casas Blancas	1997	2	27
Granja de avestruces de Aldealobos de Ocón	2001	20	28
Granja de pollos en Santo Domingo de la Calzada	2008	40	25
Gallinas de puesta	2015	56	6
La granja-pueblo de las casas blancas	2017	60	26

Vacuno	AÑO	Nº REVISTA	PÁG.
Entrevista al presidente de la Asociación de Ternera de Las 13 Villas	1999	11	25
Granja de vacuno de leche Las Nieves	1999	13	25
Vacas nodrizas en Calahorra	2002	22	36
Análisis de costes del vacuno de carne en la cadena alimentaria	2021	65	4
Ganadería en pureza de raza Wagyu	2023	68	20
Ovino	AÑO	Nº REVISTA	PÁG.
La oveja Chamarita	1997	4	37
Ganado ovino: un futuro incierto	1999	10	30
Ovino de leche en Foncea	2000	14	25
Ensayo sobre pastoreo de cereal en los primeros estadios de crecimiento	2001	17	26
Relevo generacional	2001	19	26
Trashumancia	2002	23	25
La esquila en La Rioja	2004	28	26
Análisis del sector ovino	2007	37	6
Explotación de ovino de leche en Préjano	2009	41	25
Marca de calidad Cordero Chamarito	2009	43	10
Aumento de la prolificidad en ganado ovino	2016	58	18
Pasteando entre cultivos: el ovino en el valle	2018	61	22
Análisis económico del sector ovino	2023	68	4
Otras ganaderías	AÑO	Nº REVISTA	PÁG.
Análisis del sector apícola en La Rioja	1998	5	26
Entrevista al presidente de la Asociación de Cunicultores	1998	6	25
Entrevista al único criador de caracoles de La Rioja	1998	9	26
Las piscifactorías comerciales de La Rioja	2000	16	4
Proceso de extracción de la miel	2005	32	26
Granja de cerdos ecológicos en Ocón	2007	36	26
Adaptación de las granjas de porcino a las normas de bienestar animal	2012	50	26
Huevas de trucha	2014	53	18

INDUSTRIA AGROALIMENTARIA	AÑO	Nº REVISTA	PÁG.
Radiografía del sector de las conservas vegetales	1999	10	4
Quesería La Aulaga	2001	18	26
Tonelería Gangutia de Cenicero	2002	22	26
Industria cárnica	2004	26	4
Fábrica de mazapán de Soto Vda. de Manuel Redondo	2004	28	26
Jóvenes asociados: ganadero en Daroca y quesería en Anguiano	2006	34	27
Empresas artesanas de morcilla en La Rioja	2006	35	26
Queso Camerano: Lácteos Martínez y QuesosTondeluna	2007	37	26
Los últimos hilanderos	2009	42	28
Germinados Mungo	2010	44	25
Vinagrerías	2013	52	24
Desarrollo de prototipos para platos de V Gama	2022	66	30
Queserías con ganadería propia: Roca de Cabra y Valle del Ciloría	2023	69	20

INFRAESTRUCTURAS	AÑO	Nº REVISTA	PÁG.
El riego en viticultura y horticultura	1998	5	4
Plan de Regadíos del Iregua	1998	9	4
Estaciones de aviso al regante	1999	12	31
La concentración parcelaria, paso a paso	1999	13	28
Modernización del Sector 3º Tramo III del canal del Najerilla	2012	49	26
Red de estaciones agroclimáticas SIAR	2014	54	12
Experiencias en Rioja Alta en la automatización de riego	2016	57	34
Planificación de regadíos en La Rioja	2019	62	14
OptiAqua, una app para decidir cuándo y cuánto regar	2021	65	31
El Iregua tiene un plan	2022	66	16

Imagen promocional de Sidra La Demanda. Esther Vicario

Una sidrería en La Demanda

La familia Vicario elabora la primera sidra riojana, y ecológica, con manzanas de sus propias plantaciones en Canales de la Sierra. En las 5 hectáreas de cultivo, además de variedades comerciales de sidra, están recuperando variedades autóctonas y de la zona

➤ TEXTO Y FOTOGRAFÍAS: **Charo Díez**. Área de Cadena Alimentaria y Estadística

Ernesto Vicario es un hombre observador. Observador como observan los de pueblo, reparando en lo que le ofrece la naturaleza y guiándose por ella. Contemplando un manzano centenario surgió este proyecto insólito que ha puesto en marcha, junto a sus hijos Esther y Alberto, en Canales de la Sierra, su pueblo, y que ha resultado tener los ingredientes necesarios para salir adelante. En 2016 hincaron la primera plantación de manzanos de variedades ap-

tas para la producción de sidra y siete años después cuentan con casi 5 hectáreas de cultivo, una pequeña parte destinada a la recuperación de variedades autóctonas de La Rioja y algunas propias de la zona, con las que han comenzado a elaborar este año la primera sidra riojana en las instalaciones habilitadas a las afueras del municipio. Este año saldrá al mercado la primera añada de Sidra La Demanda con etiqueta ecológica.

“¿Y cómo así?”. Esta pregunta tan típicamente riojana es la que todo el mundo le hace a Ernesto Vicario y él, risueño, parece encantado de explicar cómo surgió esta idea, a priori un poco descabellada, de montar una bodega de sidra en su pueblo, Canales de la Sierra. “Bueno, todo empezó por la observación. Teníamos unas fincas abandonadas y en ellas había manzanos. Esos manzanos centenarios echan manzanas todos los años; sin poder, sin abonar y sin hacerles nada. Esta es una zona estupenda para las manzanas. Pensando en esto, dijimos: ‘vamos a plantar unos manzanos y podemos hacer sidra’. Hicimos primero unas botellas con manzanas de aquí de forma muy rudimentaria y salió muy buena”.

Esos manzanos que crecen asilvestrados por encima de los 1.000 metros de altitud en los prados y linderos que circundan el municipio del Alto Najerilla inspiraron a Ernesto y a sus hijos Esther y Alberto para emprender este proyecto que este año, por fin, les permitirá sacar al mercado la primera cosecha de sidra ecológica elaborada exclusivamente con las manzanas de producción propia, todas cultivadas en sistema ecológico. “El año pasado elaboramos unos 6.000 litros de sidra, pero no en ecológico porque compramos parte de las manzanas. Este año es el primero que irá con el sello ecológico en la etiqueta”, señala Esther Vicario.

Las manzanas provienen principalmente de la primera parcela de 1,7 hectáreas hincada en 2016, en el paraje El Lavadero, ya en plena producción este año con 14 variedades para elaboración de sidra. Parte de la finca, 0,6 hectáreas, integra la red de campos demostrativos subvencionados por la Consejería de Agricultura para el ensayo de nuevos cultivos o técnicas de producción y cuyos resultados pueden servir de muestra a otros productores. En este caso se plantaron 400 manzanos de ocho variedades aptas para sidra procedentes de Asturias y País Vasco: unas ácidas o semiácidas, como Raxao, Regona, Xuanina, De la Riega y Durona de Tresali, otras amargas como Amarieta y Lin, y la dulce Verdialona, con la finalidad de estudiar la viabilidad de la plantación en producción ecológica y caracterizar las variedades que mejor se adapten a la zona para la elaboración de sidra, además de establecer un protocolo para el control de plagas y enfermedades. “Elegimos estas variedades que tienen una floración más tardía, a finales de abril o primeros de mayo, para evitar

las heladas que aquí suelen ser importantes”, explica Ernesto.

A esta primera parcela se han ido sumando otras en los años siguientes hasta alcanzar actualmente una superficie de unas 5 hectáreas de cultivo, unos 1.400 manzanos, la mayor parte con variedades comerciales de sidra, pero también han reservado alguna finca a la recuperación de variedades autóctonas de La Rioja, como la Morro de Liebre, y otras típicas del entorno, que a falta de nombre han decidido bautizarlas con los topónimos del lugar donde se encuentran los manzanos de los que han sacado la planta: Fuenteflamores, Valdelacanal, el Zapatero... “En agosto recogemos ramas



Finca de manzanos situada a la entrada de Canales de la Sierra.

de estos árboles y las llevamos al vivero a injertar y nos dan los árboles ya crecidos para ponerlos en nuestra finca”, señala Ernesto. Más adelante, cuando los manzanos crezcan y den sus frutos realizarán un estudio de estas variedades locales para testarlas en un banco de variedades y determinar sus características y aptitud para la elaboración de sidra. “Creemos que algunas, como la Zapatero, pueden ser buenas para sidra porque son manzanas agrídulces, otras no nos servirán para elaborar sidra, pero sí para zumo”, puntualiza Ernesto. Porque Sidra La Demanda, además de la sidra, elabora zumo natural de Fuji, Royal Gala y Granny Smith con manzanas compradas en la cooperativa de Albelda de Iregua, punto de venta también de los *bag in box* de tres litros donde lo envasan. “Es zumo de manzana, nada más, sin azúcares añadi-

dos ni agua. Pruébalo, verás qué delicia”, dice Ernesto ofreciendo un vaso a media mañana que es una sinfonía de sabor.

Todo el cultivo de estas parcelas lo realizan en producción ecológica, con cubierta vegetal en las parcelas que siegan periódicamente e incorporan al suelo y buscando un equilibrio entre los depredadores naturales y las plagas que atacan el cultivo, que atajan con tratamientos preventivos de sulfato de cobre y puntualmente algún otro producto apto para agricultura ecológica. “Pensábamos poner feromonas para controlar la carpocapsa, pero justo cuando las pedimos no tenían y al final no las pusimos, pero tampoco las hemos necesitado. Ha sido

un año muy bueno, no ha habido enfermedades, ni siquiera el moteado. Al ser manzanas para sidra, hacemos una selección previa y retiramos las manzanas que están un poco tocadas”, indica Vicario.

Los manzanos, que cuentan con riego por goteo, están dispuestos en un amplio marco de plantación de 5x6 metros, de forma que las podas en vaso extiendan las ramas hacia las calles, aireen la vegetación y faciliten la recogida. Cuando se acerca octubre y el momento de la recogida, toman muestra de la fruta para comprobar su maduración con un refractómetro que mide los grados brix. Cuando los grados se aproximan a 13, las manzanas están listas para su recogida. Aunque a Ernesto le gusta más utilizar el método tradicional: “abrimos las manzanas por la mitad y si las pepitas están negras, ya está la manzana madura”.



Ernesto muestra una de las 14 variedades que cultivan para la elaboración de sidra.



Las mariquitas han sido este año aliadas para combatir el pulgón.

De vaquería a sidrería

A las afueras de Canales de la Sierra, junto al barranco del Arenal, Ernesto Vicario y sus hijos han acondicionado un extremo de la nave que en otro tiempo servía de establo a las 200 vacas que tenía la familia para montar allí la bodega. Una pequeña sidrería perfectamente acondicionada y con la maquinaria necesaria para realizar todo el proceso de lavado, prensado, fermentación y embotellado de la bebida.

Pero esta vaquería reconvertida en sidrería lleva a Ernesto a enredarse un poco en su pasado y contar algún detalle de los años en que dejó su pueblo, donde es “nacido, criado y curado, como los jamones”, para estudiar en la Escuela de Agricultura de Tomelloso, en La Mancha. “Estuve allí de los 15 a los 18 años. Tenía que haber seguido, pero dejé de estudiar, hicimos esta nave y pusimos vacas. Hacíamos ensilado, que entonces no se hacía por aquí, y les cortábamos los cuernos a los animales porque se pegaban mucho. Hasta que llegó un momento en el que la ganadería ya no fue rentable y nos fuimos a Logroño y nos dedicamos a la hostelería y las lavanderías. Al jubilarme decidí volver al pueblo y dedicarme a esto”.

Ernesto parece feliz, en su salsa, observando los manzanos centenarios, protegiéndolos para que no se los coman las vacas, cortando algunas ramas para formar nuevos árboles, sacando pepitas de las mailas o maguillas silvestres que crecen a montones en esta sierra y sembrando luego esas semillas para obtener patrones resistentes en los que injertar manzanos de variedades de la zona, como se hacían antiguamente las plantaciones.

Parece feliz también explicándole a su hija Esther, ésta cámara en mano, cómo hace la poda en verde en las plantaciones de manzanos, cómo se hace un injerto en escudete o en púa, cómo van creciendo los manzanos en la finca cubierta de hierba, cómo ataja las plagas sin usar pesticidas, cómo ha ido este año la cosecha... Vídeos que luego Esther cuelga en el canal de YouTube de Sidra La Demanda. Porque Esther, arquitecta de profesión, es también la contable de la empresa, la secretaria, la que compra la maquinaria, pide las subvenciones, ayuda en la elaboración de la sidra y cuenta al mundo a tra-

"La sidra queremos venderla nosotros, sin intermediarios, y en la hostelería"

vés de las redes cuál es la historia de este proyecto, empresarial por supuesto, pero también el romanticismo de un hombre, su padre, que vio crecer ese manzano centenario enclavado en el paraje El Zapatero, de manzanas rojas y sanas que cuelgan de las ramas desparramadas. “Yo lo he visto aquí toda la vida y tengo más de 70 años, cuenta Ernesto. Debe ser de alguna variedad abuela de la Pink Lady o de la Fuji, pero da unas manzanas mucho mejores. Tenemos ya plantados 60 árboles de esta variedad que hemos recuperado y que sorprendentemente crecen el doble que las variedades comerciales”.

La recuperación del patrimonio vegetal está en el ADN de esta empresa.

“Nos gusta conservar lo que tenemos”, dice Ernesto en YouTube a los pies del manzano centenario, orgulloso de la tarea ingente que tiene por delante porque parece un hombre que no se arredra ante las grandes empresas, por muy insólitas que sean.

Con la ayuda de las mariquitas

En los depósitos de la sidrería reposa ya la cosecha de este año, recogida en el puente de El Pilar por familiares y amigos. Solo unas pocas manzanas de variedades más tardías quedan todavía en los árboles para recolectar más adelante. “Este año la cosecha ha sido excepcional, hemos cogido unos 50 kilos de manzanas por árbol. Hubo mucha floración y no se heló y luego ha sido un año de mucha mariquita que han controlado totalmente el pulgón”, resume Ernesto.

El proceso de elaboración de la sidra es sencillo: en primer lugar, las manzanas entran en una lavadora para quitar hojas y suciedad, pasan a la cinta de selección donde se van desechando las que están tocadas; luego, al molino que las pica y las hace papilla y, finalmente, a la prensa neumática, que extrae todo su zumo. De ahí, el jugo de manzana se traslada a los depósitos de acero inoxidable, donde tiene lugar, primero, la fermentación alcohólica, que tarda unos 15 días en producirse. Se hace una trasiega y en algo más de dos meses se produce la segunda fermentación, la maloláctica, manteniendo los depósitos a una temperatura de 20 grados. En tres o cuatro meses, la sidra está lista para embotellar y etiquetar, proceso que se realiza en una embotelladora de seis bocas.



Ernesto y su hija repasan las manzanas en la cinta de selección de la sidrería antes de su procesado.

Esas manzanas recogidas a mediados de octubre saldrán al mercado convertidas en sidra a finales de enero o principios de febrero. Este año, calcula Ernesto, elaborarán unos 3.000-4.000 litros de sidra, volumen que irá aumentando a medida que todas las plantaciones entren en plena producción. “Calculamos que en tres o cuatro años podemos llegar a los 80.000 litros y, a la larga, a los 200.000 litros, que ya es una producción interesante. Aunque habíamos pensado irnos a los 400.000”, señala optimista Ernesto. Esther, más con los pies en la tierra, matiza: “Bueno, 80.000 litros lo veo, pero para llegar al medio millón hay que plantar muchos manzanos. Desde luego sitio para ampliar la bodega tenemos...”, dice señalando el resto del antiguo estable todavía sin aprovechar.

Puntos de venta

De entrada, este año, saldrá al mercado la primera sidra riojana y ecológica, producida de los manzanos cultivados en sus propias plantaciones en Canales de la Sierra. Aunque cuentan con distintos puntos de venta donde han comercializado tanto la sidra que elaboraron el año pasado como el zumo natural –en su propia web, Amazon y varias tiendas físicas en Ezcaray, Albelda, Lardero, Logroño...– su punto de mira está puesto en la hostelería: “Queremos venderla nosotros, sin intermediarios, y en hostelería. Este es nuestro objetivo. Queremos venderla cara porque pretendemos hacer un producto de calidad y la calidad cuesta”.

Para llegar a esos 200.000 litros de sidra, hay que plantar manzanos y de momento han encontrado un escollo al intentar ampliar las plantaciones. La

declaración del Parque Natural del Alto Najerilla a principios de este año contempla restricciones para el cultivo agrícola con el fin de preservar algunas especies de fauna en peligro de extinción y que les ha impedido realizar plantaciones de manzanos en unas fincas llecas que, aunque conservan algunos ejemplares antiguos, pasaron a ser forestales al llevar más de diez años sin cultivar. Al solicitar el cambio de uso de los terrenos, les han denegado el permiso. “Tenemos que ver qué fincas podemos plantar dentro del parque porque lo que nos interesa es poner los árboles en distintos lugares, de manera que, si apedrea, podamos asegurar parte de la producción”, aclara Ernesto. Ya les pasó en 2020, un pedrisco les dejó los manzanos del campo demostrativo “como palos”, describe.

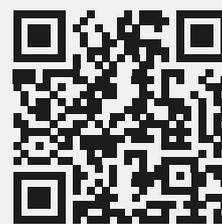
Pero los sueños de Ernesto Vicario apuntan más alto: pretende conseguir una denominación de origen riojana para la sidra de la comarca de La Demanda. “Hay más gente interesada. Un chico del pueblo está poniendo también manzanos y en la zona de Ojacastro están recuperando variedades y quién sabe si harán sidra. Vinieron a vernos cuando hicimos la jornada sobre el campo demostrativo y ya les dije: ‘si hacéis ecológico os compramos la producción’. Puede, puede que en La Rioja haya producción de sidra. Nosotros ya estamos en marcha”.

En la zona alta del valle del Oja ha sido tradicional el cultivo de manzanos y conserva todavía un importante patrimonio de variedades autóctonas. En el número 53 de esta revista se puede leer un amplio artículo sobre la historia y características de las variedades que todavía se cultivan en Ojacastro. Y en Santurde

de Rioja se ha implantado recientemente un pequeño campo demostrativo también con cuatro variedades autóctonas: Pero de Amunartia, Francesca o de la Diputación, Reineta Real y Pero de Matamoros, injertadas sobre maguillo o sobre patrón comercial para valorar su productividad.

El Gobierno de La Rioja es productor mantenedor de material vegetal de frutales y actualmente conserva en la finca Valdegón, en las antiguas instalaciones del CIDA, un campo de pies madres de cuatro variedades autóctonas de manzana inscritas en el Registro de Variedades Comerciales y, por tanto, con plenas garantías de este material genético ya no se va a perder. Estas variedades son Moceto, Ortell, Peruco Pichón y Morro de Liebre.

Conservar el patrimonio genético, custodiar la memoria de las plantas que han visto crecer nuestros abuelos o bisabuelos puede servir para que otros más como Ernesto Vicario extraigan de su observación estímulo para poner en marcha nuevos proyectos o simplemente para disfrutar contemplándolas.



Vídeo en YouTube



Ganadería ecológica

Claves para la viabilidad de la ganadería ecológica. Herbívoros

Explotación en extensivo en la sierra riojana.

La ganadería ecológica busca proporcionar alimentos de calidad, mediante la utilización óptima y racional de los recursos, respetando el medio ambiente, el bienestar animal y sin emplear sustancias de síntesis química. En este artículo se recogen

los principales puntos de la normativa de producción ecológica que afectan a las explotaciones de ganado herbívoro y se presenta la experiencia de la explotación institucional de vacuno de carne ecológico en Pazuengos (La Rioja).

TEXTO: **María Gloria Sáenz Romo, Elena Monfort Lázaro, Esperanza López Ubis.** *Servicio de Producción Agraria*
FOTOGRAFÍAS: **María Gloria Sáenz Romo**

La producción ecológica responde a un sistema de producción sostenible, justo y saludable, que proporciona beneficios no sólo a las personas consumidoras de la producción ecológica sino al conjunto de la sociedad. El Gobierno de La Rioja, a través de la Consejería de Agricultura, Ganadería, Mundo Rural y Medio Ambiente, está implementando el I Plan Estratégico de la Producción

Ecológica de La Rioja a fin de canalizar todos los esfuerzos que dinamicen y consoliden la producción ecológica de La Rioja, en línea con el Pacto Verde europeo y la Estrategia “De la granja a la mesa”, cuyo principal objetivo es impulsar la producción ecológica para alcanzar, en el año 2030, que el 25% del uso de las tierras agrícolas de la UE estén gestionadas bajo este sistema de producción.

Sin embargo, el peso de la ganadería ecológica en La Rioja es ínfimo, con tan solo seis explotaciones ganaderas certificadas. Tres de ellas corresponden con explotaciones apícolas, y el resto son explotaciones de porcino, acuícola y de vacuno de carne. Asimismo, dos explotaciones están en proceso de conversión: una de ellas, apícola y otra, de vacuno de carne.



Recomendaciones técnicas. Herbívoros

Con objeto de facilitar el acceso a la normativa que regula la producción ecológica: Reglamento (UE) 2018/848 de Producción ecológica y etiquetado de productos ecológicos, sus modificaciones y Reglamentos de ejecución y delegados (UE), se han recogido los principales puntos que afectan a las explotaciones de ganado herbívoro que quieran certificar su producción como ecológica.

En primer lugar, los ganaderos interesados en desarrollar este tipo de producción, deben inscribir su explotación en el Registro de operadores ecológicos que gestiona el Consejo de la Producción Agraria Ecológica de La Rioja (CPAER) y cumplir con la normativa específica que regula la producción ecológica.

Periodo de conversión

El periodo de conversión empieza, como muy pronto, cuando el operador notifique su actividad al CPAER en el caso de explotaciones riojanas.

Durante el mismo deben respetarse las normas de producción ecológica en toda la explotación, incluyendo tierras y ganado, pero no está permitido comercializar los animales y productos ganaderos como ecológicos ni en conversión hasta pasado este periodo.

Los periodos de conversión varían según el tipo de producción animal: para el ganado ovino, caprino y animales para la producción de leche se establece 6 meses y para equinos y bovinos destinados a la producción de carne, 12 meses.

En el caso de tierras de cultivo y pastos se requiere, al menos, 2 años para praderas, forrajes perennes y cultivos herbáceos, como los cereales, y al menos 3 años para cultivos leñosos. No obstante, el Reglamento 848/2018 recoge excepciones en las que este periodo de conversión puede reducirse previa autorización expresa de la autoridad competente y en determinadas circunstancias. Por ejemplo, cuando se pueda demostrar que las parcelas son espacios naturales o zonas agrícolas que, durante un periodo no inferior a 3 años, no han sido tratadas con productos o sustancias no autorizadas para su uso en producción ecológica.

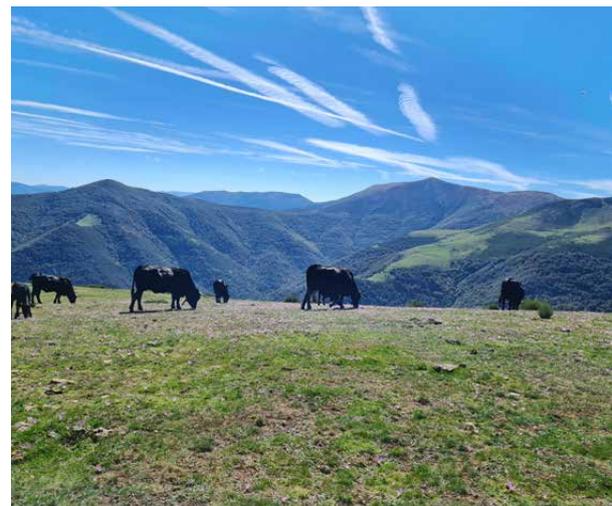
Alimentación

Los sistemas de cría se basarán en la utilización máxima de los pastos, en relación con la disponibilidad de los mismos en las distintas épocas del año. Se debe pro-

curar la autosuficiencia alimentaria, procediendo al menos el 70% de los alimentos anuales de la propia explotación.

Toda la alimentación debe provenir de parcelas ecológicas o en conversión, o de materias primas autorizadas para su uso en producción ecológica. Está prohibida la utilización de alimentos no ecológicos en la alimentación del ganado, así como el uso de OMG (organismos modificados genéticamente), factores de crecimiento o aminoácidos sintéticos. Las prácticas de engorde respetarán siempre las pautas de alimentación normales de cada especie, estando prohibida la alimentación forzada.

Al menos un 60% de la materia seca de la ración diaria de los herbívoros debe estar constituida por forrajes comunes frescos, desecados o ensilados. Este porcentaje se puede reducir al 50% para los animales productores de leche durante un periodo máximo de tres meses al principio de la lactación.



Vacas pastando en la sierra en periodo estival.



Vacas en la sierra en periodo invernal.

Existe un apoyo activo por parte de la sociedad y la administración a la producción ecológica, pero ¿es la ganadería ecológica una alternativa viable en La Rioja?

La reglamentación europea de producción ecológica prohíbe la producción ganadera ecológica sin tierra, por lo tanto, para poder desarrollar este tipo de producción, es imprescindible gestionar una superficie agrícola vinculada a la actividad ganadera o poseer un acuerdo de cooperación escrito con un agricultor. En este sentido, cabe destacar que la ganadería extensiva de la sierra riojana reúne las condiciones óptimas para su desarrollo, dado el potencial productivo de pastos y forraje, y su fuerte vinculación con el suelo. Asimismo, una explotación ganadera se puede dividir en unidades de producción ecológica, en conversión y no ecológica, siempre que sean animales de diferente especie, o variedad en el caso de cultivos, y estén separadas de forma clara y efectiva.



Raza Avileña-Negra Ibérica, autóctona y perfectamente adaptada al hábitat de la sierra riojana.

En cuanto al periodo de lactancia, cabe destacar que debe ser, como mínimo, de 3 meses para el ganado bovino y equino, y 45 días para ovino y caprino.

Pastoreo

El ganado debe tener acceso a los pastos siempre que las condiciones lo permitan, excepto los toros de más de un año de edad que se pueden mantener en un patio al aire libre. El ganado debe estar en unas condiciones que se evite el sobrepastoreo y la acumulación de estiércol por encima del límite máximo establecido de 170 kilos de nitrógeno anuales por hectárea.

El pastoreo se realizará en terrenos ecológicos. No obstante, los animales no ecológicos podrán pastar en estos terrenos, durante un periodo limitado al año, siempre y cuando hayan sido criados

aplicando prácticas respetuosas con el medioambiente y no se encuentren en el mismo tiempo que los animales ecológicos.

Los animales ecológicos podrán pastar en terrenos comunales siempre que estos no hayan sido tratados con productos o sustancias no autorizadas para su uso en la producción ecológica durante al menos 3 años y que cualquier animal no ecológico que haga uso de esos terrenos haya sido criado aplicando prácticas respetuosas con el medioambiente. No obstante, cualquier producto animal (por ejemplo, leche) obtenido de animales ecológicos durante el tiempo que pasten en terrenos comunales no se considerará ecológico a menos que se demuestre que esos animales estaban correctamente segregados de los animales no ecológicos.

Sanidad

La profilaxis se basará en la selección de razas, las prácticas de gestión ganadera, la alimentación de alta calidad, las densidades de población adecuadas y el alojamiento apropiado y en buenas condiciones higiénicas.

Cuando, a pesar de las medidas preventivas para garantizar la sanidad animal, los animales enfermen o se lesionen, serán tratados inmediatamente. Podrán utilizarse medicamentos veterinarios alopatícos de síntesis química, incluidos los antibióticos, en caso necesario, en condiciones estrictas y bajo la responsabilidad de un veterinario, cuando no resulte idóneo el uso de productos fitoterapéuticos, homeopáticos y de otros tipos.

Con excepción de las vacunaciones, tratamientos antiparasitarios y progra-

Tabla 1. Superficies mínimas de la zona cubierta y al aire libre. Anexo I, Reglamento de ejecución (UE) 2020/464

ESPECIES	Peso mínimo en vivo (kg)	Zona cubierta disponible (m ² /cabeza)	Zona al aire libre* (m ² /cabeza)
Bovinos y equinos	Hasta 100	1,5	1,1
	Hasta 200	2,5	1,9
	Hasta 350	4	3
	Más de 350	5 con un mínimo de 1 m ² / 100 kg	3,7 con un mínimo de 0,75 m ² / 100 kg
Vacas lecheras		6	4,5
Toros reproducción		10	30
Oveja y cabra		1,5	2,5
Cordero y cabrito		0,35	0,5

* Superficie de ejercicio, sin incluir pastos.



Terneros destetados en cuadra.

mas de erradicación obligatoria, cuando un animal reciba más de 3 tratamientos en un periodo de 12 meses (o más de un tratamiento si su ciclo de vida productiva es inferior a un año), ni estos animales ni sus productos podrán venderse como ecológicos. Asimismo, es obligatorio duplicar el tiempo de espera del tratamiento veterinario utilizado, entre su administración y la obtención de productos alimenticios que procedan de dicho animal, que será como mínimo de 48 horas.

Bienestar animal

Prácticas como el corte del rabo de las ovejas o el descuerne únicamente podrá permitirse por la autoridad competente, con carácter excepcional, caso por caso, y solo cuando se justifique que dichas prácticas aporten mejoras de salud, bienestar e higiene de los animales o cuando de otro modo peligre la seguridad de los trabajadores. No obstante, se permitirá la castración física por personal cualificado y con aplicación de analgesia o anestesia, con objeto de mantener la calidad de los productos y las prácticas tradicionales de producción.

Cabe señalar que queda prohibido el amarrado o aislamientos del ganado, salvo que se trate de animales determinados durante un periodo limitado y justificado por razones veterinarias.

Alojamiento y prácticas pecuarias

Los animales deben disponer de alojamientos con una zona cubierta y con acce-

so directo a patios al aire libre, preferentemente pastos, con unas medidas mínimas en función del tipo de animales, especificadas en la tabla 1. Asimismo, no es obligatorio el alojamiento para los animales en zonas en las que las condiciones climatológicas permitan la vida al aire libre.

El edificio deberá permitir una abundante ventilación y entrada de luz natural, los suelos serán lisos, pero no resbaladizos. La zona de descanso deberá tener un buen lecho amplio y seco, con camas de paja u otros materiales naturales adecuados.

Para la reproducción se utilizarán métodos naturales. No obstante, se permite la inseminación artificial. Sin embargo, está prohibida la sincronización del celo, la inducción o la inhibición de la reproducción mediante hormonas.

Respecto al manejo del estiércol, se debe usar en la propia explotación para el abonado orgánico, tener contratos con agricultores ecológicos para esparcir el estiércol en sus fincas o con un gestor de residuos autorizado.

Ayudas a la ganadería ecológica

En las intervenciones de Desarrollo Rural del Plan Estratégico de la PAC 2023-2027, se mantienen las ayudas a la ganadería ecológica, tanto en conversión como en mantenimiento. Los solicitantes deben ser personas físicas o jurídicas que sean titulares de ex-

Al menos un 60% de la materia seca de la alimentación diaria de los herbívoros debe estar constituida por forrajes

plotaciones ganaderas de ganado bovino, ovino o caprino ubicadas en La Rioja, inscritas a su nombre en el Registro General de Explotaciones Ganaderas (REGA) y en el registro del CPAER. Esta intervención es compatible con otras, como las de bienestar animal, mantenimiento y fomento de razas autóctonas e indemnización compensatoria en zonas de montaña.

El importe de la ayuda por mantenimiento en ganadería ecológica es de 140 euros/ha, incrementándose en un 15% para las explotaciones que se encuentren en el periodo de conversión, lo que supone un importe de 161 €/ha de pasto. Se aplicará la degresividad, de manera que por las primeras 40 ha se cobra el 100% de la prima; por la superficie que se encuentre entre 40 y 80 ha, se cobrará el 60% y, a partir de las 80 ha, el 30% de la prima. Por otro lado, para poder cobrar la ayuda se deberá disponer de una superficie mínima admisible de pastos de 15 ha. Asimismo, se deberá respetar una carga ganadera no inferior a 0,2 UGM/ha ni su-

El importe de la ayuda en ganadería ecológica es de 140 euros/ha, más un 15% durante el periodo de conversión

perior a 2 UGM/ha de superficie forrajera y disponer de asesoramiento técnico veterinario.

Con la solicitud se adquiere un compromiso voluntario por un periodo mínimo de 5 años, que se iniciará en el año de su primera solicitud y será ampliable a 7 años mediante prórrogas anuales voluntarias. En caso de incumplimiento del compromiso se podrá exigir el reintegro de los pagos percibidos. Durante este periodo se deben cumplir con los reglamentos comunitarios y acreditar una formación en producción ecológica por el CPAER de 30 horas o contar con 8 años de experiencia al comienzo del periodo de compromiso.

Otro de los compromisos es mantener actualizados todos los registros del

productor, especialmente aquellos necesarios para la trazabilidad de los insumos y el destino de la producción ecológica, así como mantener al menos el 80% de superficie suscrita inicialmente.

Pazuengos, explotación pionera en vacuno de carne ecológico

La explotación agropecuaria de Pazuengos, gestionada por la Consejería de Agricultura, Ganadería, Mundo Rural y Medio Ambiente, consta de una superficie de 1.742 hectáreas de terreno fundamentalmente forestal y pasto arbustivo, y de 242 cabezas de ganado vacuno de la raza cárnica Avileña-Negra Ibérica, autóctona de La Rioja. La explotación está amparada bajo la IGP Carne de Ávila y, el 13 de mayo de 2023, se certificó como ecológica.

Consta de 490 ha de pastos ecológicos que, junto con las 25 ha de superficies agrarias de cereal (principalmente cebada) y forraje (veza-avena), procedentes de las fincas institucionales de La Grajera y Valdegón, proporcionan más del 70% de la alimentación, siendo autosuficiente

en pastos y forraje. Asimismo, se siegan 20 ha de praderas en Pazuengos para silo, con una producción media de 8.516 kg de silo/ha en el año 2023.

El manejo se realiza por lotes según la fase de crecimiento de los animales. Con el fin de servir de ejemplo y abrir camino a los ganaderos de la región, se registran todos los movimientos de los animales entre pastos, la alimentación recibida desde el destete hasta la venta, su destino, el rendimiento cárnico, la calificación de la canal y el precio de venta. De esta forma, en un futuro próximo se podrá ofrecer al sector datos reales de un modelo de manejo rentable, así como los canales de comercialización ecológicos explorados.

Otro de los objetivos de la explotación de Pazuengos es servir de referencia formativa en materia de ganadería ecológica al sector, por lo que en el último año se han organizado en la explotación tres cursos de formación en colaboración con la Sociedad Española de Agricultura Ecológica y una jornada para el impulso de la raza autóctona Avileña-Negra Ibérica.



Pradera segada para complementar alimentación.



Jornada técnica demostrativa del campo de viñedo en zonas frías de montaña ubicado en Villaverde de Rioja.

Campos demostrativos, una apuesta por la transferencia agraria

Los resultados de los últimos campos se pueden consultar en 43 fichas y 22 vídeos en la web de la Consejería y en el canal de YouTube

➤ **TEXTO Y FOTOGRAFÍAS: María Gloria Sáenz Romo.** *Unidad de Gestión y Transferencia del Conocimiento Agrario. Servicio de Producción Agraria*

Los campos demostrativos, liderados por productores y técnicos riojanos, son iniciativas experimentales subvencionadas claves para seguir avanzando, optimizar costes y ser más competitivos en los mercados. Con objeto de agilizar la transferencia

del conocimiento aplicado, se han elaborado fichas y vídeos resumen de los campos demostrativos que han finalizado en los últimos años, y que están a disposición del sector agroganadero riojano en la web larioja.org/agricultura.

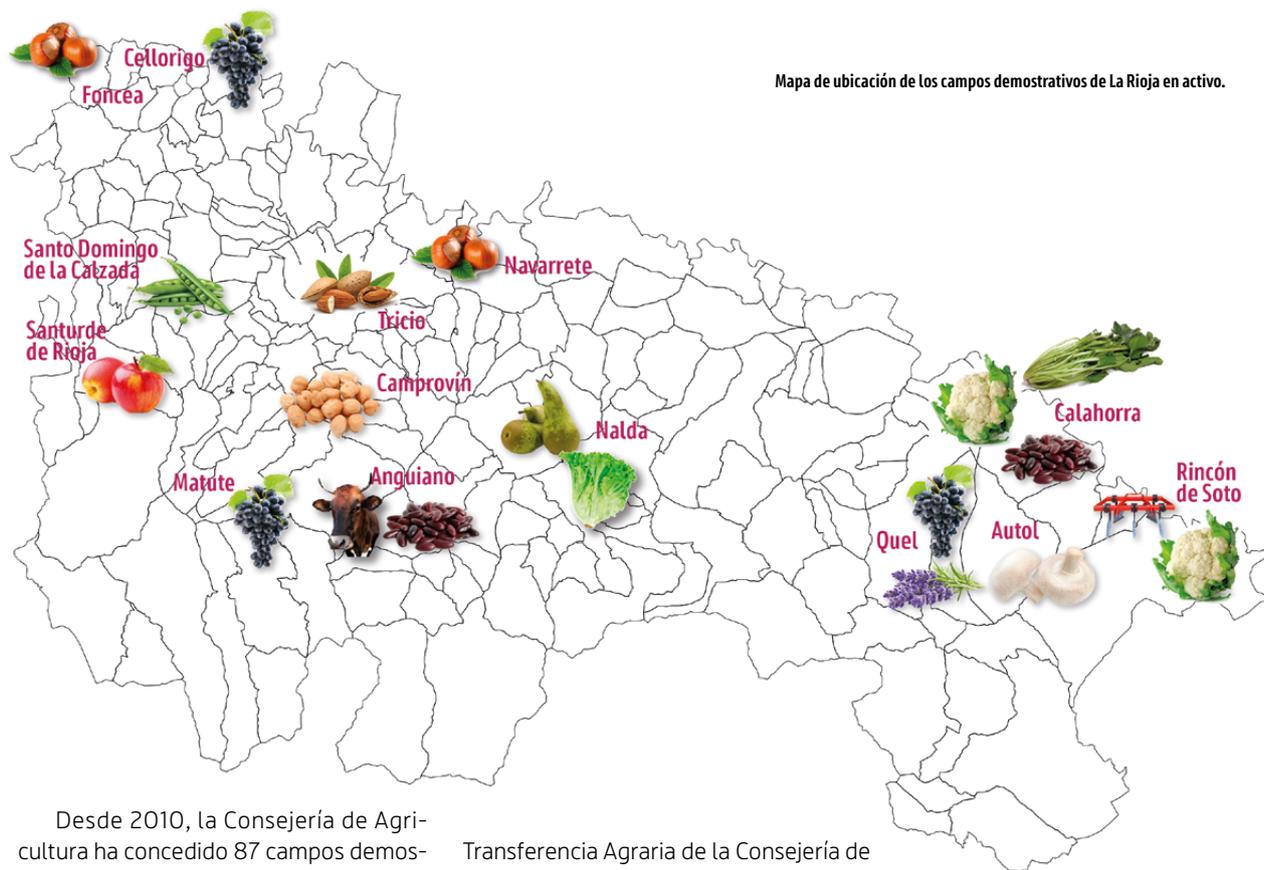
Los campos demostrativos son iniciativas experimentales que tienen como objetivo mostrar a los agricultores y ganaderos cómo aplicar las técnicas y prácticas desarrolladas para lograr que sus producciones sean más competitivas en los mercados, ofreciendo productos más adaptados a la demanda del consumidor y optimizando los costes de producción. Están subvencionados por el Gobierno

de La Rioja, el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación y el Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (FEADER).

Los campos demostrativos los llevan a cabo personas físicas o jurídicas, cooperativas agrarias o sociedades agrarias de transformación titulares de explotaciones agrarias situadas en La Rioja, de acuerdo con el protocolo previamente definido en su solicitud.

Estas ayudas pueden ser de carácter anual o plurianual, hasta un máximo de cinco años con posibilidad de prórroga por dos anualidades más.

Se destinarán a cubrir cualquier gasto o inversión relacionada con el desarrollo y ejecución de las acciones demostrativas, siendo el porcentaje de subvención un 100% de los costes considerados elegibles.



Mapa de ubicación de los campos demostrativos de La Rioja en activo.

Desde 2010, la Consejería de Agricultura ha concedido 87 campos demostrativos, principalmente dedicados al cultivo del peral, hortalizas, viñedo, frutos secos, remolacha, legumbres y aromáticas en La Rioja. Las temáticas principales han sido la evaluación de prácticas culturales (acolchados, poda, riego...), sistemas de manejo (agricultura ecológica, agricultura de precisión o cultivo hidropónico), material vegetal (variedades), sanidad vegetal y viabilidad del cultivo.

De los 23 campos demostrativos actualmente en curso, distribuidos en 13 municipios riojanos, prácticamente la mitad están en producción ecológica, en línea con las políticas agrarias europeas y el I Plan estratégico de la Producción Ecológica de La Rioja. En ellos, se representan los diferentes grupos de cultivo como frutales, viñedo, hortalizas, frutos secos y champiñón.

Un aspecto fundamental de estas ayudas es la realización de actividades de divulgación y demostración práctica del propio campo a fin de difundir el conocimiento generado en el mismo y servir de modelo a otros productores y técnicos. Para ello, se realizan tanto visitas como jornadas técnicas y de campo, abiertas a los diferentes agentes del sector.

Fichas resumen y vídeos

Con el objetivo de trasladar al sector el conocimiento generado en los campos demostrativos, desde la Unidad de

Transferencia Agraria de la Consejería de Agricultura, se ha elaborado una ficha resumen para cada campo demostrativo que finalizó a partir de 2018. Estas fichas contienen la información básica para conocer su contenido y desarrollo: nombre, año de inicio y fin, ubicación y superficie, descripción de los trabajos planteados, objetivos, controles y resultados obtenidos. Asimismo, se han realizado vídeos resumen de los campos demostrativos que han finalizado en 2022 y 2023. En estos vídeos han participado los propios agricultores y técnicos promotores de los

campos quienes, de forma muy divulgativa y en tan solo unos minutos, nos cuentan en qué ha consistido y qué resultados han obtenido en sus campos demostrativos.

Estas 43 fichas y 22 vídeos resumen están disponibles en la página web de la Consejería y en el canal de YouTube de Cuaderno de campo, accesibles desde los códigos QR.

Viñedo, el cordón vertical como protagonista

El sistema de conducción de cordón vertical permite posicionar un número elevado de pulgares, en los 360 grados, a lo largo de prácticamente todo el cordón. De esta forma se consigue una distribución mucho más porosa de la vegetación y se evita el apelmazamiento de los racimos

Este sistema de conducción se implantó en un viñedo de San Vicente de la Sonsierra, de Maturana Blanca, y se observó que se incrementaba el número de racimos por cepa, alcanzando una producción cercana a 9.000 kg/ha. Asimismo, se ha estudiado, en Villaverde de Rioja, la aptitud de ocho variedades de vid (Chardonnay, Garnacha Blanca, Tempranillo Blanco, Malvasía de Rioja, Viura, Pinot Noir, Garnacha Tinta y Trepát) para su cultivo en zonas frías de la mon-



Información en la web



Vídeos YouTube

taña riojana, utilizando este mismo sistema de conducción. Todas las variedades estudiadas mostraron un comportamiento correcto, aunque hubo diferencias notables de maduración entre ellas, y se pudo concluir que la viticultura en zonas frías de montaña riojana no solo es posible, sino que se pueden obtener vinos de alta calidad.

Maquinaria

Teniendo en cuenta el contexto actual y futuro de cambio climático, con temporadas de sequía y de lluvias puntuales y abundantes, en Medrano, se ha diseñado, fabricado y patentado un apero-aljibe para el laboreo de la tierra de manera que se maximiza el aprovechamiento del agua de lluvia o de riego, almacenándola en el suelo de la manera más óptima posible. Asimismo, se consigue minimizar la pérdida de suelo y disminuir los posibles daños por contaminaciones primarias por mildiu, al levantar muy poca tierra en los pases.

Agricultura sin suelo, cultivo hidropónico

La hidroponía es una técnica milenaria que permite cultivar plantas sin utilizar tierra, solo con agua, luz y nutrientes. Estos últimos se aportan a través de un sustrato estéril o una solución nutritiva. De esta forma se consiguen altas producciones en poco espacio.

Han sido tres los campos que han demostrado la viabilidad de este sistema de cultivo, en hortalizas como son el pimiento o la fresa, y en cultivos herbáceos como la cebada, cuyo destino era la alimentación animal.

Control biológico por conservación

En Rioja Baja, han sido varios los fructicultores ecológicos que han optimizado el control biológico de conservación en sus cultivos instalando cajas nido para aves insectívoras, colonias de murciélagos y lechuzas, e implantando cubiertas vegetales en las calles con el objetivo de aumentar la biodiversidad vegetal y servir de refugio y de fuente de alimento alternativo para la fauna auxiliar presente en el agroecosistema.

Asimismo, también se ha apostado por los setos perimetrales que sirven de protección frente a contaminaciones por deriva de productos fitosanitarios y actúan como una barrera física contra vientos dominantes.

Protección de cultivos

En colaboración con AIMCRA y el SIAR (Gobierno de La Rioja), en Bañares y Castañares, se trabajó sobre el control de cercospora en remolacha azucarera, con distintas variedades y cinco estrategias de control, para elegir las más convenientes para esa zona climática. Asimismo, en Entrena, se ha avanzado en el manejo en cultivo de peral con residuo cero.

Nuevas variedades de cereal

En busca de una mayor rentabilidad para el agricultor, en Tricio se han evaluado agronómicamente 32 nuevas variedades de cereales, de trigo blando, cebada de invierno, cebada de primavera y triticale. Estas variedades han sido seleccionadas por su potencial de adaptación al terreno teniendo en cuenta su resistencia a enfermedades, rendimiento y calidad.

Medios agrarios

En Calahorra, en busca de reducir el uso de plásticos, se ha evaluado la idoneidad del acolchado de papel en hortalizas al aire libre y en invernadero. Se observó que es una opción válida a nivel técnico, aunque puede ralentizar el ciclo vegetativo del cultivo al acumular una menor temperatura en el suelo en comparación con el acolchado plástico convencional biodegradable. No obstante, los precios de mercado son aún elevados. Por otro lado, en Quel se instaló una cubierta de protección en cultivo ecológico de cerezo para minimizar el agrietamiento del fruto. Los resultados han sido muy positivos, obteniendo una excelente protección frente a lluvia y, además, alcanzando un mayor calibre bajo cubierta.

Ganadería

El peso de la ganadería en los campos demostrativos es sustancialmente inferior que el que tiene la agricultura. En los últimos años, han finalizado cuatro de los cinco campos demostrativos concedidos en esta temática. Dos de ellos, en Matute y Santurde de Rioja, han analizado la eficacia de acaricidas comerciales frente a la *Varroa destructor*. Los otros dos se han centrado en la alimentación animal.

En Briones, se ha evaluado el impacto fisiológico en ovinos de un pienso de alta calidad nutricional y su resultado económico en el conjunto de la explotación, y en Santa Coloma, se ha comprobado que la siambasa, como cultivo forrajero para el ganado bovino, no es viable en las condi-



Apero-aljibe.



Cultivo pimiento con sistema hidropónico.



Cajas nido instalada en una finca de frutales.



Toma de datos en la finca de remolacha azucarera para el control de cercospora.



Acolchado de papel en cultivos hortalizas.



Control de la varroa en colmenas.



Figura 1. Daño producido por *Botrytis cinerea* en un racimo de uva tras cosecha.

¿Y si la solución para conservar más nuestras frutas y verduras está bajo nuestros pies?

El grupo IN-vid trabaja en el desarrollo de nuevos biofungicidas a partir de bacterias para inhibir el crecimiento de la botrytis en frutas, verduras y uva

➤ **TEXTO Y FOTOGRAFÍAS: Ignacio Vicente-Díez, Alicia Pou y Raquel Campos-Herrera.** Instituto de Ciencias de la Vid y del Vino (ICVV) (Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Universidad de La Rioja, Gobierno de La Rioja)

Encontrar nuevas herramientas que permitan retrasar la podredumbre de la fruta y de la verdura, tanto en el campo como después de su cosecha, es crucial debido a las considerables pérdidas económicas y al enorme desperdicio de alimentos que conllevan. Además, las regulaciones ambientales y de seguridad alimentaria exigen alternativas más sostenibles que las herramientas que hemos venido empleando hasta ahora. De esta manera, se está trabajando para asegurar que las formas de alargar

la conservación de la fruta y de la verdura no tengan un impacto negativo en el medio ambiente ni para la salud humana y, además, no supongan grandes costos energéticos ni económicos. En este contexto, el uso de microorganismos beneficiosos se ha convertido en una estrategia con un gran potencial. En particular, ciertos microorganismos que habitan en el suelo pueden ser claves para el desarrollo de nuevas herramientas y estrategias que alarguen la vida útil de los alimentos.



La importancia de la podredumbre

Las frutas y las verduras son alimentos muy perecederos que pueden perder fácilmente su calidad e inocuidad a lo largo de la cadena de suministro de alimentos. La FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación) estima que en los países en desarrollo se pierde hasta el 50% de las frutas y verduras desde su recogida en campo hasta su consumo final, mientras que en países desarrollados estas pérdidas pueden alcanzar el 30% [1]. Este hecho no solo representa una pérdida de alimentos, sino de recursos naturales e inversiones de los agricultores y de los intermediarios. El almacenamiento, el transporte y los desperdicios en los hogares son los puntos de pérdida más críticos de frutas y verduras, debido al uso inadecuado de los envases y a la mala gestión de estos alimentos. Las condiciones de almacenaje y transporte inadecuados provocan que los alimentos estén expuestos a altas temperaturas, desecación o daños físicos. Además, las frutas y verduras son especialmente perecederas debido a una enorme variedad de agentes patógenos, como pueden ser algunos hongos, capaces de provocar su rápido deterioro.

¿Qué causa la podredumbre?

Entre los diferentes agentes patógenos que pueden atacar a la fruta y a la verdura a lo largo de la cadena de suministro

destaca el hongo fitopatógeno *Botrytis cinerea* (Helotiales: Sclerotiniaceae). Este hongo, bien conocido, por ejemplo, por el sector vitivinícola por ser el responsable de la podredumbre gris de la uva, es también uno de los mayores responsables de las pérdidas postcosecha de fruta y verdura en todo el mundo (figura 1). Al igual que ocurre con los racimos de uva en el viñedo, este hongo suele causar los mayores daños una vez la fruta o la verdura está madura y en condiciones de alta humedad. Además, *B. cinerea* es capaz de permanecer en estado de latencia durante un tiempo considerable antes de pudrir los tejidos cuando la fisiología de la fruta y de la verdura cambia y el entorno es propicio. Por ello, es importante estar alerta para tomar medidas que prevengan su daño incluso antes de que aparezcan los síntomas.

Soluciones prácticas actuales

En la actualidad, existen diversas herramientas químicas y físicas para mitigar las pérdidas postcosecha de frutas y verduras causadas por *B. cinerea*. No obstante, la efectividad de estas herramientas, así como los costes económicos y ambientales asociados, están sujetos a un intenso debate. Por ejemplo, los fungicidas sintéticos han demostrado ofrecer un control duradero sobre muchos patógenos de plantas y siguen siendo de gran importancia en la agricultura convencional. Sin embargo, su uso generalizado ha desencadenado graves problemas ambientales debido a su persistencia en el aire, el suelo, el agua y los alimentos, así como a la generación de resistencias por parte de algunos patógenos.

Por consiguiente, la Unión Europea (UE), a través del Pacto Verde Europeo, tiene como objetivo reducir a la mitad el uso de fungicidas químicos para el año 2030, recomendando su aplicación de manera limitada y promoviendo medidas preventivas y métodos de control no químicos [2]. Por otra parte, diferentes tecnologías físicas, como variaciones de temperatura, irradiación UV-C, presión o cambios en la composición atmosférica se han venido desarrollando para aumentar la resistencia de frutas y verduras al ataque de hongos que provoquen su podredumbre. Aunque a menudo se consideran tecnologías emergentes, no dañinas y libres de residuos, implican un alto consumo de energía y costos y no

son accesibles para pequeños y medianos productores e intermediarios. Por ello, se puede concluir que, en general, existe una urgente necesidad de desarrollar métodos ecológicos y económicamente viables para la gestión de patógenos.

Nuevas alternativas frente a *Botrytis cinerea*

Desde el grupo de investigación IN-vid del Instituto de Ciencias de la Vid y del Vino (ICVV) en Logroño, La Rioja, se ha venido trabajando en la búsqueda de nuevas soluciones al ataque de *B. cinerea* a la fruta y la verdura, tanto en campo como después de la cosecha. La estrategia que este grupo de investigación viene desarrollando consiste en el uso de biofungicidas capaces de inhibir el crecimiento del hongo sin alterar la calidad de la fruta y verdura, siempre cumpliendo con los criterios de seguridad marcados por la Unión Europea [3]. Pero, ¿qué son los biofungicidas y cuál es el origen de estos productos?

Los biofungicidas son agentes biológicos o productos derivados de organismos vivos que se utilizan para controlar o prevenir el crecimiento y propagación de hongos patógenos en los cultivos y en los alimentos a lo largo de la cadena de suministros. Estos agentes biológicos pueden ser microorganismos, como bacterias, hongos o virus, o pueden ser compuestos orgánicos producidos por esos microorganismos. Los biofungicidas funcionan de diversas maneras, incluyendo la competencia directa con los hongos patógenos, la producción de metabolitos antimicrobianos o la estimulación de las defensas naturales de las plantas contra enfermedades. Son una alternativa más ecológica y sostenible a los fungicidas químicos, ya que tienden a ser menos tóxicos para el medio ambiente y para otros organismos que no son objeto de manejo. Es importante destacar que, aunque los biofungicidas pueden ser efectivos en el control de enfermedades fúngicas, su eficacia puede variar según las condiciones específicas del cultivo y del entorno. Por lo tanto, es importante seleccionar y utilizar el biofungicida adecuado para cada situación particular.

El grupo de investigación IN-vid trabaja en el desarrollo de nuevos biofungicidas mediante el empleo de las bacterias del género *Xenorhabdus* y *Photorhabdus*, que son bacterias recientemente incluidas dentro de la familia Morganellaceae, perteneciente al orden 'Enterobacteriales'.

Este orden es un grupo amplio y diverso de bacterias Gram negativas, anaerobias facultativas, no formadoras de esporas, con forma de bastoncillos dentro de la clase Gammaproteobacterias. Las bacterias *Xenorhabdus* y *Photorhabdus* están entre los microorganismos mejor estudiados debido a las diversas funciones ecosistémicas que llevan a cabo a lo largo de su complejo ciclo de vida y a su capacidad para producir nuevos compuestos bioquímicos con actividad insecticida, nematocida y fungicida, entre otras. Estas bacterias viven en el suelo, en el interior de los juveniles infectivos (JIs) de vida libre de los nematodos entomopatógenos (Steinernematidae y Heterohabdistidae, respectivamente), con los que tiene una relación simbiótica (figura 2).

Los JIs de los nematodos entomopatógenos llevan en su interior a estas bacterias y las transportan por el suelo hasta que encuentran un artrópodo al que pue-

den infectar. Los JIs entran en el artrópodo diana, normalmente en estadios inmaduros como larvas o pupas, a través de sus orificios naturales, y una vez en su interior liberan a las bacterias para producir la patogenicidad y la muerte del artrópodo. De esta forma las bacterias dejan de estar en simbiosis con sus nematodos y pasan a una fase patogénica en las que desempeñan tres importantes funciones: 1) matan rápidamente a los insectos que han colonizado, 2) se encargan de producir nutrientes a partir del cadáver para facilitar el crecimiento y el desarrollo de los nematodos, y 3) colonizan y vuelven a vivir en simbiosis con los JIs de los nematodos. Este complejo ciclo de vida, con múltiples acciones y relaciones con diferentes organismos en un entorno tan diverso como es el suelo está mediado a través de un complejo metabolismo en el que *Xenorhabdus* y *Photorhabdus* son capaces de producir una enorme varie-

dad de compuestos con un amplio rango de funciones que pueden ser muy eficaces en el control de *B. cinerea*.

Para desarrollar esta investigación, el grupo IN-vid aisló los nematodos entomopatógenos del suelo y, a continuación, extrajo las bacterias simbiotes de su interior. Una vez aisladas y caracterizadas, se llevan a cabo unas fermentaciones controladas de las bacterias (figura 3). De este modo, las bacterias producen metabolitos secundarios capaces de matar los insectos o, también, ser aplicadas frente a otros agentes dañinos como el hongo *B. cinerea*. La fermentación se realiza en matraces Erlenmeyer de 500 ml, llenos hasta la mitad de su volumen con un medio nutritivo a base de azúcares y aminoácidos de origen vegetal. En estos matraces se inocula una concentración conocida de bacterias y se incuban en agitación a 150 rpm, a 25±2 °C, en completa oscuridad durante 3 días. De esta forma, se logra obtener los metabolitos secundarios de estas bacterias y estudiar sus múltiples funciones como, por ejemplo, la capacidad de reducir los daños producidos por *B. cinerea* en la fruta y en la verdura.

En los últimos trabajos llevados a cabo por el grupo se ha estudiado cómo estas bacterias, en concreto las especies *Xenorhabdus nematophila* y *Photorhabdus laumondii*, son capaces de inhibir el crecimiento micelial de *B. cinerea*, tanto con experimentos *in vitro* (figura 4) como en aplicaciones en uva y en tomates Cherry.

A lo largo de los experimentos se demostró cómo los metabolitos solubles que producen estas bacterias impiden el crecimiento del hongo en placa, llegando a casi el 100% dependiendo de la especie [4]. Además, se ha trabajado en una línea de trabajo innovadora basada en el empleo de los compuestos orgánicos volátiles (VOCs, del inglés *Volatile Organic Compounds*), que son los compuestos químicos que liberan estos microorganismos como parte de su metabolismo tras producir la muerte del insecto diana y que, por su naturaleza, se vaporizan fácilmente en condiciones de temperatura y presión normales [5]. En particular, se ha observado que el crecimiento de *B. cinerea* se ve completamente inhibido en presencia de dichos volátiles (figura 5). Además, un resultado muy revolucionario es que, si las uvas son expuestas primero a estos volátiles durante unas 72 horas, la susceptibilidad a la infección del hongo se reduce

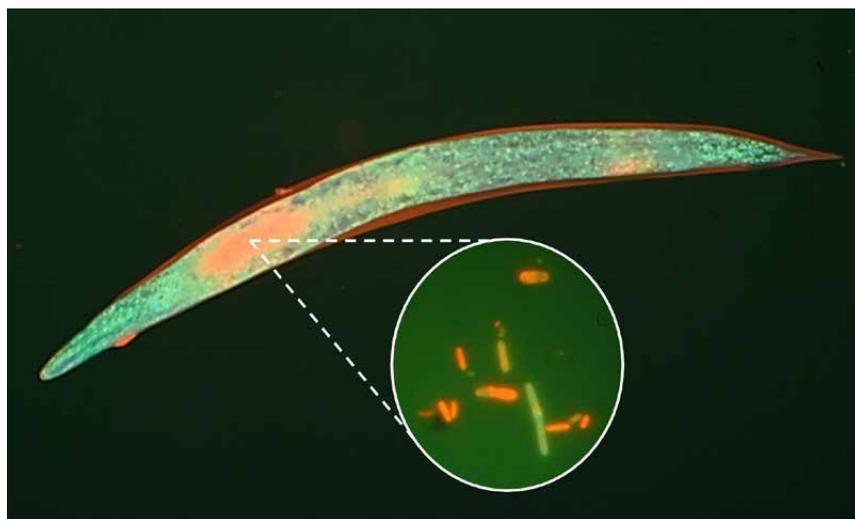


Figura 2. Nematodo entomopatógeno (*Steinernema carpocapsae*) y su bacteria simbiote (*Xenorhabdus nematophila*).

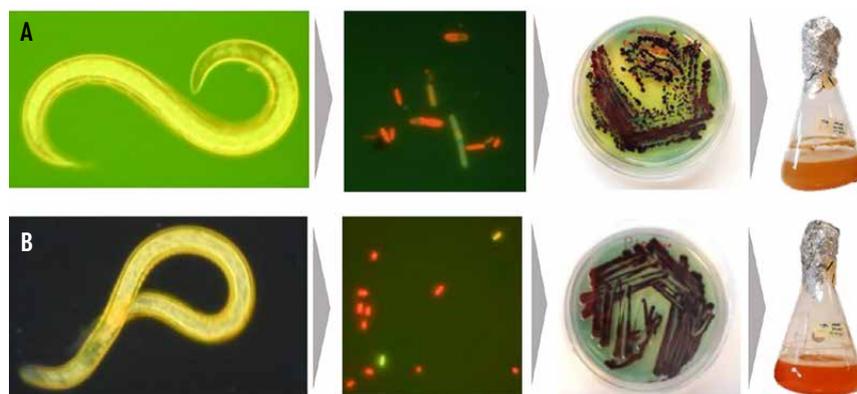


Figura 3. Proceso de obtención de los metabolitos secundarios de las bacterias simbiotes de los nematodos entomopatógenos. De izquierda a derecha: A) Nematodo entomopatógeno: *Steinernema carpocapsae* – Bacteria simbiote: *Xenorhabdus nematophila* – Placa de cultivo de *X. nematophila* – Fermento con los metabolitos secundarios de *X. nematophila*. B) Nematodo entomopatógeno: *Heterorhabditis bacteriophora* – Bacteria simbiote: *Photorhabdus laumondii* – Placa de cultivo de *P. laumondii* – Fermentado con los metabolitos secundarios de *P. laumondii*.

considerablemente, de forma que podríamos tener unas uvas “acondicionadas” para defenderse mejor al ataque de hongos.

No obstante, aún es necesario investigar si esa exposición puede afectar a la calidad de la uva, para asegurar que este tratamiento no tiene ningún efecto adverso o no esperado en su tratamiento posterior en vinificación o consumo directo.

La ventaja que presenta el uso de los VOCs de origen bacteriano como los producidos por *Xenorhabdus nematophila* y *Photorhabdus laumondii* es que no dejan residuos, tienen una amplia gama de funciones (toxicidad frente a patógenos, estimulación de la defensa de las plantas, etc.) y tienen un enorme potencial como herramienta en la agricultura del futuro. Hasta el momento no se habían empleado los VOCs producidos por estas bacterias terrestres para el manejo de *B. cinerea* en frutas y verduras tras su cosecha, por lo que estos hallazgos han supuesto un primer paso para el desarrollo de nuevas herramientas que eviten la podredumbre de las frutas y verduras, y han permitido al grupo IN-vid solicitar una patente con la referencia EP23382199.

El avance en las técnicas y estrategias destinadas al manejo fitosanitario de la fruta y de la verdura en campo y tras su cosecha es crucial en el contexto agrícola presente. El estudio de las bacterias terrestres *Xenorhabdus* y *Photorhabdus* es objeto de un creciente interés dado su potencial como agentes biofungicidas. Los pasos a seguir en esta línea de investigación tienen que ir hacia la caracterización de los metabolitos secundarios producidos por estas bacterias, su evaluación en sistemas complejos plaga-enfermedad a una escala semicampo y hacia la mejor comprensión de sus interacciones ecológicas una vez aplicados en el viñedo.

El grupo IN-vid, gracias a la concesión de un nuevo proyecto de la convocatoria I+D+i Generación del Conocimiento, abordará estas cuestiones en un equipo multidisciplinar, en colaboración con investigadores nacionales e internacionales. Este abordaje, más ambicioso, permitirá sentar las bases para poder establecer los criterios regulatorios para su producción a escala industrial y su posible comercialización en un futuro cercano. Sin duda, estas aproximaciones contribuirán a aportar soluciones innovadoras y sostenibles en la protección de los productos vegetales y garantizar la buena conservación de los alimentos.

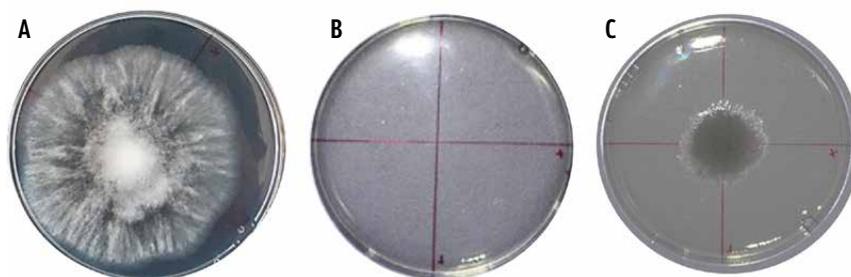


Figura 4. Inhibición del crecimiento de *Botrytis cinerea* mediante el uso de las toxinas producidas por las bacterias *Xenorhabdus* y *Photorhabdus*. A) Placa control; B) Placa con toxinas producidas por *Xenorhabdus nematophila*; C) Placa con toxinas producidas por *Photorhabdus laumondii* subsp. *laumondii*.

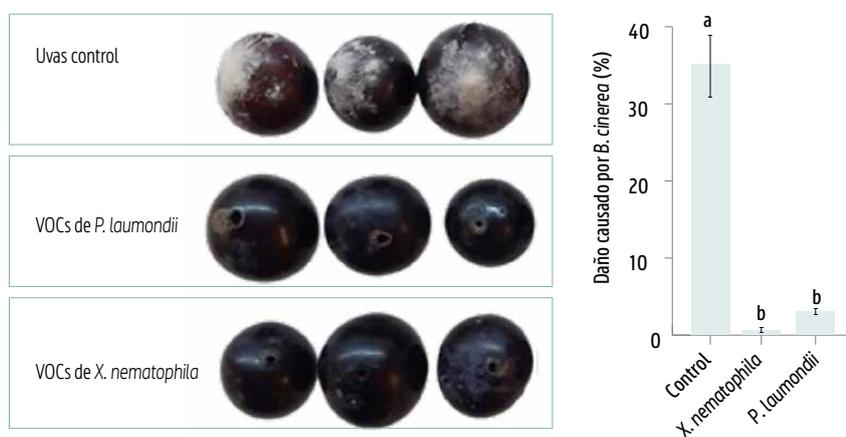


Figura 5. Impacto del uso de los compuestos orgánicos volátiles (VOCs) producidos en los fermentos de *Xenorhabdus nematophila* y *Photorhabdus laumondii* en *Botrytis cinerea*. A) Inhibición del crecimiento de *B. cinerea* en uvas. B) Reducción del daño en las uvas tras la exposición a los VOCs.

Bibliografía

1. FAO (2019) *The State of Food and Agriculture 2019. Moving forward on food loss and waste reduction.*
2. European Commission (2020) *Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions. A Farm to Fork Strategy for a fair, healthy and environmentally-friendly food system COM/2020/381 final.*
3. Directive 2009/128/EC (2009) *Directive 2009/128/EC of the European Parliament and the Council of 21 October 2009 establishing a framework for Community action to achieve the sustainable use of pesticides, 309*
4. Vicente-Díez, I. et al. (2023) Exploring bacterial cell-free supernatants, unfiltered ferments and crude bacteria uses of *Xenorhabdus* and *Photorhabdus* (Morganeliaceae) for controlling *Botrytis cinerea* (Helotiales: Sclerotiniaceae). *Biol. Control* 183, 105259.
5. Vicente-Díez, I. et al. (2023) Control of post-harvest gray mold (*Botrytis cinerea*) on grape (*Vitis vinifera*) and tomato (*Solanum lycopersicum*) using volatile organic compounds produced by *Xenorhabdus nematophila* and *Photorhabdus laumondii* subsp. *laumondii*. *BioControl* 68, 549–563.



#MejorConSello

Mejor con guello

Busca el sello de la Eurohoja para reconocer los productos ecológicos.



Elige productos riojanos de producción ecológica y apuesta por una región más sostenible, justa y saludable.

La Rioja mejor con sello ecológico.