

Nº 74 ENERO 2026

REVISTA TÉCNICA DE LA CONSEJERÍA DE AGRICULTURA,
GANADERÍA, MUNDO RURAL Y MEDIO AMBIENTE

 La Rioja

cuaderno de Campo



Legumbres

INNOVACIÓN

Impulso a la transformación digital del campo riojano.

GANADERÍA

El Encinar de Ocón, un modelo único de cría extensiva y ecológica de cerdos en plena naturaleza.

INVESTIGACIÓN

Colección de microorganismos y mesofauna del Instituto de Ciencias de la Vid y del Vino.

SUMARIO



4 EN PORTADA

Legumbres, un cultivo tradicional que intenta recuperar terreno y memoria de la mano de jóvenes productores.



14 INNOVACIÓN

El reto de la digitalización en el sector agrario riojano.



20 GANADERÍA

El Encinar de Ocón, una explotación de cría ecológica de porcino al aire libre con el que elaboran productos cárnicos y embutidos.



26 CULTIVOS

Ensayo sobre la viabilidad del cultivo de pocha al aire libre y en invernadero.

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

▼ EDITORIAL



29

SANIDAD VEGETAL

Cómo combatir la psila, una de las plagas más importante del peral.



34

INVESTIGACIÓN

El ICVV reúne en un banco único las colecciones fragmentadas de microorganismos y mesofauna imprescindibles para preservar la identidad del vino de Rioja.

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

Comienza un año nuevo, y desde el inicio sabemos que llega repleto de retos para el campo riojano. En 2026 continuamos enfrentándonos a la problemática que causa la difícil coyuntura geopolítica mundial, a diferentes conflictos bélicos, al cambio climático, o a los problemas de sanidad animal y vegetal. Y como en los momentos de dificultad es cuando surgen las grandes ideas, vamos a aprovechar las oportunidades que nos lleguen para finalizar el año nuevo de aquí a 12 meses mucho más fuertes.

Y una gran oportunidad de hacernos fuertes es la que nos dan nuestro privilegiado clima y nuestra diversidad de suelos. En La Rioja podemos cultivar una gran variedad de alimentos de calidad, ya que producimos cultivos más industriales en las tierras肥íles y cultivos más delicados, que crecen y se enriquecen serenamente, en las tierras más sencillas. Desde el Gobierno de La Rioja sabemos de la importancia de todos nuestros sectores y apostamos por ellos: por esas grandes extensiones de regadío, cultivando patatas, guisante fresco, judías verdes, lechugas o zanahorias, con los que batimos récords de producción; hasta esas pequeñas parcelas o ganaderías dedicadas a la producción más tradicional.

En este número de *Cuaderno de Campo* te descubrimos cuatro de nuestros principales tesoros gastronómicos, cuatro legumbres que se quedan para siempre en el recuerdo de aquellos comensales que las prueban. La alubia de Anguiano, el caparrón pinto de Santurde, la alubia villarija de Cornago y el cuco fino de Torrecilla dejan huella y marca Rioja. Y lo mismo sucede con nuestra ganadería, y un gran ejemplo lo tenemos con las hermanas Delia y Rosa Gil, que desde El Encinar de Ocón crían en extensivo y ecológico cerdos, y producen carnes y embutidos de la máxima calidad.

Y si a lo que ya tenemos, somos capaces de implementarle con respeto el uso de nuevas tecnologías y logramos unir con astucia tradición y digitalización, tendremos un futuro con muchísimas posibilidades. El 4.0, la IA, la geolocalización, los sensores de suelo, la automatización del riego, los drones y el Big Data, entre otros muchos, ya forman parte del día a día de miles de agricultores riojanos, que han sabido subirse a tiempo al tren de las tecnologías sin perder un ápice de la tradición y la calidad que nos hace genuinos.

Con estos ingredientes, La Rioja agroganadera de 2026 volverá a ser un orgullo gracias al trabajo de miles de personas que cada día, desde todos los puntos de nuestra región, trabajan para ofrecernos las mejores legumbres, vinos, embutidos, carnes y verduras. Porque somos La Rioja, somos calidad.

Noemí Manzanos

Consejera de Agricultura, Ganadería, Mundo Rural y Medio Ambiente

Tiempo de legumbres

La recuperación de distintas variedades de leguminosas se ha convertido en un aliado para fijar población joven en la sierra riojana

No existe mesa riojana que no acoja en esta época del año un buen plato de legumbres. Sin embargo, las memorias de nuestros mayores y sus huertas nos susurran la disminuida presencia de estos cultivos en las últimas décadas. Tanto, que numerosas variedades se convirtieron en recuerdos. Agricultores jóve-

nes, en distintos valles de nuestra región, son ahora los que luchan por la recuperación de esas variedades y encuentran en las legumbres un modo de vida rural. Ejemplo de ello son la alubia de Anguiano, el caparrón pinto de Santurde de Rioja, la alubia villarija de Cornago y el cuco fino de Torrecilla en Cameros.

↗ **TEXTO:** Jesús Ibáñez y José Ignacio Fernández. Área de Cadena Alimentaria y Estadística
FOTOGRAFIAS: Ch. Díez

Ángel Montoya, en su finca de caparrón pinto de Santurde de Rioja.

El cultivo de legumbres para grano seco destinadas a la alimentación humana –fundamentalmente alubias, garbanzos y lentejas– ha experimentado un importante retroceso en La Rioja durante las últimas tres décadas. La superficie cultivada ha pasado de las 385 hectáreas registradas en 1995 a las 212 de 2023, reduciéndose prácticamente a la mitad. A pesar de esta reducción de superficie en los últimos años, la tendencia parece haberse estabilizado.

En aquel 1995, la alubia dominaba claramente el panorama con 316 hectáreas (incluyendo tanto las destinadas a consumo en seco como a pochas), seguidas por 65 hectáreas de garbanzo y apenas 4 de lenteja.

Por cultivos y comarcas, en el año 2024, el 75% de la alubia se sembró en la comarca de Rioja Alta, el 15% en la comarca de Sierra Rioja Alta y el 10% en el resto de comarcas. Por municipios, destaca Anguiano gracias a su DOP, seguido de Castañares de Rioja, Villalobar y Bañares, con alubias en su versión de mata baja.

El caso del garbanzo es especialmente llamativo: en 2024 se alcanzaron 554 hectáreas, cuando su media de cultivo en la última década apenas rondaba las 20 hectáreas anuales. Este incremento se explica por el incentivo generado por los ecorregímenes de la nueva PAC, que han impulsado la implantación de leguminosas para cumplir los porcentajes exigidos. En 2023, alrededor del 90% del garbanzo fue sembrado en la comarca de Rioja Alta.

La lenteja, por su parte, mantiene un carácter testimonial en la región y prácticamente su totalidad se siembra en la comarca de Rioja Alta, en concreto en el municipio de Briones.

La producción riojana de alubia se sitúa habitualmente en torno a las 200 toneladas anuales. En el caso del garbanzo, lo normal son unas 30 toneladas al año, si bien en los dos últimos ejercicios –influidos igualmente por los incentivos de la PAC– se han alcanzado entre 85 y 100 toneladas. La lenteja ronda las 4 toneladas anuales.

El análisis por comarcas revela particularidades muy arraigadas. Las variedades destinadas al consumo en fresco (pochas) se concentran en Rioja Baja y Rioja Media. En Rioja Alta predominan las variedades de mata baja destinadas a seco, mientras que las variedades de enrame se localizan principalmente en las zonas de Sierra.

Evolución de la superficie y producción de las principales leguminosas en La Rioja (1995-2024)

Año	Superficie (ha)				Producción (t)			
	Alubia	Garbanzo	Lenteja	Total	Alubia	Garbanzo	Lenteja	Total
1995	316	65	4	385	698	97	5	800
2005	145	29	0	174	196	34	0	230
2015	131	21	0	152	210	32	0	242
2016	170	19	2	191	357	28	2	387
2017	163	24	2	189	302	35	2	339
2018	155	17	2	174	291	26	2	319
2019	153	20	4	177	260	30	5	295
2020	145	25	6	176	276	38	8	322
2021	152	20	4	176	251	30	5	286
2022	142	25	3	170	206	32	3	241
2023	130	77	5	212	176	99	6	281
2024	138	554	7	699	90	85	4	179

Descripción botánica

Las legumbres pertenecen a la familia de las Fabáceas, que se caracterizan por sus frutos en forma de vaina. Contienen semillas ricas en proteínas y sus raíces presentan nódulos radiculares en asociación simbiótica con bacterias del género *Rhizobium*, que presentan la particularidad de fijar nitrógeno atmosférico. Esta relación no solo favorece su propio desarrollo, sino que mejora la fertilidad del suelo y reduce en gran medida la necesidad de fertilizantes.

La alubia es una planta anual de rápido crecimiento, con raíces superficiales pero muy ramificadas. Sus tallos son delgados y de porte variable, lo que determina su clasificación:

- **Plantas de enrame o “de palo”** (*Phaseolus vulgaris* ssp. *volubilis*): presentan tallos trepadores, con entrenudos largos, que no generan una inflorescencia terminal. Requieren tutores para su desarrollo y su ciclo se sitúa entre 120 y 160 días, según la variedad.
- **Plantas de mata baja** (*Phaseolus vulgaris* ssp. *nanus*): emiten una inflorescencia terminal que detiene su crecimiento en altura, por lo que no precisan tutores. Se cosechan habitualmente con maquinaria.

Las inflorescencias aparecen en racimos terminales o axilares, con un número variable de flores. El fruto es una vaina dehiscente que se abre al madurar y que contiene entre cuatro y ocho semillas, según la variedad.

El garbanzo (*Cicer arietinum*) es una planta herbácea con tallo velloso que alcanza una altura de 35 a 55 centímetros. Las flores aparecen de forma solitaria en las axilas y dan lugar a un fruto en forma

de vaina globosa coriácea que contiene entre 1 y 2 semillas. Las raíces son profundas, lo que le hace ser bastante rústico y resistente a la sequía.

La lenteja (*Lens esculenta*) es una planta anual herbácea de entre 40 y 60 centímetros de altura con tallos débiles, vellosos y ramificados. Las hojas son compuestas de foliolos que acaban en un zarcillo sencillo. Las flores en racimos axilares en número de 1 a 4. El fruto es una vaina aplastada en forma elipsoidal que contiene únicamente 1 o 2 semillas en forma de lente biconvexa y aplanas.

Recuperación de variedades tradicionales

El compromiso de quienes habitan y trabajan en el medio rural riojano por recuperar las variedades tradicionales de nuestras legumbres debe entenderse como un auténtico obsequio al patrimonio vegetal y culinario de la sociedad contemporánea. Estas semillas, libres de marcas y multinacionales, no pertenecen a nadie más que a la memoria colectiva: son herencia directa de nuestros abuelos, guardianes de las tradiciones culinarias y del conocimiento agrario que hoy tratamos de preservar.

Detrás de cada grano recuperado hay personas que, año tras año, dedican tiempo, paciencia y esmero a conservar semillas profundamente arraigadas en nuestro territorio. Sin embargo, la continuidad de estos cultivos se enfrenta a una amenaza tan silenciosa como decisiva: el elevado número de horas de mano de obra que requieren para su producción y la rentabilidad económica del cultivo. El ejemplo más claro es el de las alubias de

enrame, que necesitan tutores para crecer adecuadamente. Unos tutores que procedían de ramas de avellanos, chopos, etc. Frente a este modelo tradicional, la alubia de mata baja cultivada en parcelas ubicadas en los regadíos de los valles y que puede ser totalmente mecanizable, se impone como una alternativa más rentable, situando a los agricultores en una difícil encrucijada. Por un lado, su vocación les impulsa a proteger productos de calidad gastronómica excepcional, reconocidos y valorados por los consumidores; por otro, la lógica del mercado exige cultivos viables económicoamente.

La riqueza genética de las variedades locales de nuestra región no solo se

preserva en los campos y huertas tradicionales, también en instituciones dedicadas específicamente a la conservación de recursos fitogenéticos. En el Banco de Germoplasma de Especies Hortícolas de Zaragoza, por ejemplo, se custodia una alubia catalogada como caparrón del Leza, así como un garbanzo singular conocido como "sin piel", variedades que representan piezas únicas de nuestro patrimonio agrícola.

A su vez, el Centro Nacional de Recursos Fitogenéticos del INIA, ubicado en Alcalá de Henares, conserva más de cuarenta accesiones de *Phaseolus vulgaris* procedentes de prospecciones realizadas en municipios riojanos entre 1980

y 2004. Este dato resulta especialmente revelador: evidencia la extraordinaria biodiversidad existente en torno al cultivo de la alubia en nuestra región, así como el valor de los programas de recolección, documentación y conservación para evitar la pérdida irreversible de este legado.

Esta recuperación de variedades se ha convertido en una de las prioridades de la ingeniería riojana CARNA. "En cualquier texto riojano antiguo se habla de legumbre, sobre todo en la sierra. Así que decidimos ver qué podíamos conseguir", explica Nacho Ruiz, cofundador y técnico de la empresa. Una de estas variedades es el ya mencionado caparrón del Leza. Se enteraron de que en el Centro de Investigación Agraria de Aragón existían reservas de semilla de esta legumbre, una semilla pinta pero de color distintivo. Después de recorrer todo el Leza en busca de este insólito caparrón, consiguieron finalmente medio kilo. "Este primer año, lo poco que tenemos, lo ha puesto mi padre en la huerta para reproducir la semilla", comenta.

Recientemente, recibieron una nueva llamada proveniente de Manjarrés informándoles sobre un clásico caparrón de la zona. También de Cornago, donde han iniciado un proyecto junto al agricultor Jaime Pastor. "Vimos que tienen un producto muy bueno, que es la variedad de alubia villarja, y nos prestamos a ayudarle con la experiencia que nos había dado la gestión de la alubia de Anguiano". De la misma manera apostaron por el cuco fino, una alubia cultivada de forma testimonial en nuestra comunidad. La superficie destinada a esta legumbre en La Rioja apenas alcanza las dos hectáreas. "Solo queda gente que en su huerta preparaba sus kilos para consumo propio. Lo que hemos hecho es, digamos, liar a más gente para producir". Con esa misión, iniciaron un campo demostrativo en Torrecilla en Cameros para la producción de esta semilla y ayudan a dos agricultores jóvenes que cultivan esta variedad en Nestares.

El cuco fino de Torrecilla es una variedad de alubia seca de enrame con gran arraigo a las costumbres del municipio, aunque también se cultivaba tradicionalmente en localidades limítrofes como Nestares, Panzares y Viguera. Con la idea de relanzar este cultivo, Diego Sorzano, un joven agricultor del pueblo, junto a CARNA y el apoyo económico de la Consejería de Agricultura, lidera una finca experimental centrada en la producción de este producto. Desde CARNA llevaron a cabo una prospección de esta legumbre



Parcela experimental de cuco fino en Torrecilla en Cameros, con la que se intenta recuperar el cultivo. José Ignacio Fernández



Jaime Pastor cultiva en Cornago alubia de la variedad villarja. José Ignacio Fernández

con la que consiguieron semilla de varios hortelanos del Alto y Medio Iregua. Uno de los objetivos de la iniciativa es atraer a otros productores para conseguir formar una asociación de cultivadores que aseguren el futuro del cuco fino. Por otro lado, pretenden incorporar nuevas formas de cultivo ya empleadas en otras legumbres de enrame (sistemas de entutorado, riego o mantenimiento de suelo) para facilitar las labores de manejo y potenciar el atractivo del cultivo. “Queremos intentar que estos cultivos sirvan a la gente joven para complementar sus ingresos y que, en un futuro, puedan ser una forma agraria de vivir en los pueblos”, sentencia Nacho.

Sabores y saberes

La protección de estas semillas no es solo una labor científica; es también una manera de salvaguardar sabores, saberes y paisajes que forman parte de nuestra identidad. En cada variedad preservada late la memoria de un territorio y la posibilidad de cultivar futuro desde la diversidad. Preservarlas es un acto de resistencia cultural y un compromiso con nuestro legado. Cada semilla que germina mantiene viva una parte de nuestra historia y dibuja un puente entre quienes nos precedieron y quienes vendrán.

Resulta especialmente llamativo que la mayoría de las variedades tradicionales de alubia conservadas hasta hoy presenten rasgos comunes. No sólo se prefieren las de enrame a las de mata baja, sino que además muchas han sobrevivido en zonas de transición hacia la sierra, entre los 650 y 850 metros de altitud. Allí perviven joyas gastronómicas como el caparrón pintó de Santurde de Rioja, la alubia villarría de Cornago, la alubia roja de Anguiano o el cuco fino de Torrecilla en Cameros.

Si consideramos que las alubias del género *Phaseolus vulgaris* llegaron desde América tras el descubrimiento, surge inevitablemente la pregunta de cómo, cuándo y a través de quién llegaron a estos valles. Su permanencia se explica por su excelente adaptación al medio, su calidad organoléptica asociada al terreno y su fuerte vínculo identitario con cada localidad.

En algunos pueblos de la Sierra se cultivaban alubias y garbanzos; si bien la alubia de palo es un cultivo muy bien adaptado a estas zonas, el garbanzo es más delicado de cultivar. La alubia prácticamente asegura producción todos los años, mientras que el garbanzo es más aventurero en estos terrenos. Curiosamente, la alubia era el plato principal de cualquier día de la semana en



Envases en los que se comercializa la alubia acogida a la DOP.



La alubia de Anguiano se distingue por su color morado y su grano menudo. Gobierno de La Rioja

las épocas del invierno. Quedaba el garbanzo para los domingos o días más especiales. Y es que las primeras fueron, junto a la patata, tomates, pimientos y maíz, los alimentos o cultivos procedentes de América que mayor impacto tuvieron en el mundo agrícola y gastronómico de España. Además de su enorme valor cultural y agrícola, las legumbres constituyen una magnífica fuente de proteínas de origen vegetal y fibra dentro de una dieta equilibrada y sostenible.

El cultivo y consumo de variedades tradicionales de alubia no es únicamente una cuestión de memoria o identidad; es también una apuesta por la salud humana y por la sostenibilidad de los sistemas

agrícolas. En cada plato de legumbres se recoge un legado centenario, un beneficio nutricional tangible y un gesto a favor del futuro del campo.

Un clásico de nuestra gastronomía

Un angosto camino cuesta abajo, casi pasado Anguiano, dirige a las “chozas” o “cabañas” que descansan en una de las fincas de alubia de Jon Fernández, actual presidente de la Asociación de Cultivadores de la Alubia de Anguiano. Un grupo nacido hace casi veinte años que ahora cuenta con 34 productores y 30 hectáreas cultivadas, después de mucho esfuerzo para recupe-



Parcela con estructura metálica y malla para el entutorado de la alubia. Jesús Ibáñez



Trilla de alubia en la explotación que comparten Jon Fernández y Celia Barriuso en Anguiano.



Jon posa en las típicas cabañas para el secado de la alubia.

rar la fuerza de un cultivo que es un clásico de la gastronomía riojana. Este impulso conjunto desembocó, primero, en la distinción de marca colectiva otorgada a su producto, para finalmente conseguir la Denominación de Origen en 2021.

Son los agricultores jóvenes, apoyados por los productores veteranos que todavía mantienen sus tradicionales huertos de alubia, los que están recuperando su viveza en el valle del Nájera. El claro ejemplo de esta corriente es Jon, que con su juventud y la ayuda de su pareja Celia Barriuso, reparte las horas de

trabajo entre el cultivo de sus 8 hectáreas de alubia y el cuidado de sus vacas. “No quedaba mucha gente cultivando, las fincas se habían quedado medio llecas”, reconoce el joven agricultor.

Y es que, según la gente del pueblo, otra alubia le arrebató el protagonismo. “Se ponía alubia negra porque venía mucha gente a comprarla desde el País Vasco y porque da menos trabajo. Son más duras, necesitan menos tratamientos, les afectan menos las plagas y cuando calienta mucho el sol les cuesta más tirar la flor”, explica. También se acuer-

da de ello Manuel García, expresidente de la asociación y productor. “Gente de Anguiano que había ido a trabajar al País Vasco la vendían allí. Por eso se ponía mucha negra y la roja quedó para autoconsumo”, recuerda.

En ese contexto, Nacho Ruiz recuerda una figura vital en el municipio para la recuperación del cultivo. “Aquí hubo un cura que fue quien empezó a organizar los festivales de la nuez de Pedroso y la alubia de Anguiano. A partir de esos festivales se constituyeron las asociaciones de cultivadores y se empezó a tomar más en serio el cultivo”.

Pese a que la producción de la asociación no es todavía demasiado elevada, alcanza los platos de un nutrido catálogo de restaurantes y no solo de La Rioja. “Cada vez nos llaman más de fuera. A veces nos piden que les suministremos 100 kilos cada 15 días, pero es imposible, porque nuestra producción es pequeña”, explica Jon. Como anécdota, comentan que esta semana les ha llamado el restaurante Casa Pedro de Madrid, uno de los más antiguos de España, porque quieren tener alubia de Anguiano en su menú. “Estamos

Jon Fernández: “No quedaba mucha gente cultivando, las fincas se habían quedado medio llecas”

hablando de que se podría vender el doble o más”, reconoce Nacho.

Esa importante demanda es el resultado de una calidad que sus productores defienden con firmeza y que achacan a las propias características del municipio. “Si bajamos al valle, la alubia ya no es la misma. Aquí, por el suelo cascajoso y las condiciones que tenemos, la alubia es más pequeña y de piel mucho más fina a la hora de cocinar”, dice Nacho. Por eso, parece complicado que la denominación expanda sus fronteras para abarcar zonas de otros municipios. Es evidente que, de forma general, la legumbre de montaña y su diferencia climatológica entre el día y la noche, dotan a estas variedades de una virtud especial.

En caso de necesitar esa expansión, la propia jurisdicción de Anguiano les podría dotar del terreno suficiente, aunque con bastantes horas de trabajo como obstáculo. “El problema de esta zona es que la parcela más grande tiene 1.000 metros. Para hacer una finca en condiciones necesitas ponerte de acuerdo con 14 personas”, explica Jon. Y

no es el único problema. “Tenemos dos zonas en concreto en las cuales el problema que tenemos es de riego, porque no podemos utilizar el agua del canal que está encima. Una vez solucionemos eso, estamos hablando de que hay unas 50 hectáreas de fácil acceso”, comenta Nacho.

Las chozas formadas por montones de matas secas dominan los campos anguianegos a mediados del otoño. Así las tiene Jon desde hace unas semanas en una bonita finca resguardada por la sierra colindante. “Se pueden tirar semanas así. Hay gente que termina de trillar en febrero y las tiene así hasta ese momento”, explica Jon. Y es que esta es una etapa fundamental para cuidar la calidad final del producto. Las cabañas sirven de protección a las propias plantas, actuando como escudo contra la humedad y la pérdida de grano si el mal tiempo se convierte en una amenaza. Y por otro aspecto en el que coinciden los productores: cuanto más tiempo pase en los montones, más intenso será el color de la alubia.

En el otro extremo de esta parcela destaca una peculiar estructura que, a través de una malla, guía el crecimiento de las matas al estilo enredadera. Esa es solo una de las diversas formas de cultivo que han ido probando a lo largo de los años. “También hemos probado, porque en otras zonas de España se usa, una sola varilla, más gruesa para que el aire no se la lleve. Creímos que eso podía provocar que la parte baja del chozo, que no produce alubia, creara una pared que sí produjese alubia”, describe Nacho. Pese a los intentos, los experimentos siguen dando la razón a los productores más veteranos. Nada funciona mejor que las chozas de toda la vida.

El embudo de la selección

Una vez las vainas están lo suficientemente secas, se procede a la trilla. Jon extiende un toldo sobre el que tumba las matas secas, les quita las varillas y las introduce en la máquina trilladora. Esta, a través de las cribas y el ventilador, almacena las alubias en un cajón y expulsa la paja. La cosecha queda ahora a la espera de la selección, uno de los pasos que más complican el cultivo de legumbres en La Rioja. “Es el embudo”, reconoce Nacho.

Para agilizar este proceso, tradicionalmente manual y costoso, la asociación ha dedicado mucho esfuerzo a la puesta en funcionamiento esta campaña de un centro de selección a las afueras de Anguiano. “Hemos comprado una

máquina que es de prelimpia, otra que es la máquina densimétrica y para lo último, que sería el color, tenemos una máquina óptica que esperamos que nos deje la alubia seleccionada a más de un 90%”, explica Nacho.

Variedad El Encinar

En el proceso de obtención de la denominación se dieron cuenta de que su semilla no estaba registrada. Decidieron entonces obtener el ADN de la alubia de Anguiano a través de un campo demostrativo y trabajando junto a los laboratorios Valgenetics de Valencia, a los que enviaron durante tres años muestras de alubias de cinco zonas distintas de Anguiano y de distintos productores. Tras analizarlas y obtener características comunes, consiguieron recuperar una semilla que, según los recuerdos de los mayores, antaño se cultivaba en un clásico paraje del pueblo llamado El Encinar. “Dicen los mayores del pueblo que ahí salía el mejor caparrón”, comenta Nacho. Ahora, ese recordado enclave da nombre a la variedad.

Una vez definida la semilla, eligieron una finca de la asociación para reproducirla y asegurar el abastecimiento de todos sus productores y la fidelidad del producto con su etiqueta. “Nuestra idea es, cada tres años, mandar muestras de esta finca al laboratorio para confirmar que se mantienen las características de la alubia de Anguiano”, comenta Nacho. En otras palabras, cuidar

de un producto que no solo agradece el paladar, sino también todos esos productores jóvenes empeñados en aferrarse a sus municipios.

El pinto de Santurde

Escondidas entre las choperas de Ángel Montoya, aparecen las matas de una finca de caparrón pinto que cultiva junto a la Asociación de Desarrollo Rural La Ilera. Un grupo formado por siete agricultores jóvenes en busca de razones por las que aferrarse al pueblo donde se criaron, Santurde de Rioja. Y después de muchas horas de debate, decidieron agarrarse a un cultivo que conocen desde niños. “Nos juntamos una generación de jóvenes que habíamos terminado de estudiar y nos queríamos quedar en el pueblo. Conocíamos el cultivo de caparrón desde pequeños y decidimos apostar por ello, crear una asociación y empezar a cultivar para recuperar el cultivo”, explica Ángel.

Empezaron con las condiciones en contra, lanzándose a la producción de un cultivo tradicional en la zona, pero también olvidado. “Cuando empezamos nadie lo ponía aquí ya, estaba extinguido. Conseguimos el primer año para sembrar alrededor de medio kilo, gracias a un hombre mayor que seguía poniendo en Ojacastro”, reconoce el joven de 30 años. En la actualidad, después de crecer poco a poco y con altibajos, trabajan unas cuatro hectáreas. Altibajos como el de la campaña pasada, en la que la excesiva humedad y el pedrisco mermaron en gran



Los hermanos Guillermo (izquierda) y Mario Montoya han apostado, junto a otros jóvenes de Santurde, por la recuperación del caparrón pinto.

medida la producción. “Para poder sembrar este año, tuvimos que pedir algún kilo a la gente que nos había comprado el año anterior. Se casó un amigo y en vez de arroz le tiramos caparrones. Todo eran risas hasta que le dijimos: ‘va, devuélvenoslos’. Se cuenta de cachondeo, pero es verdad”, recuerdan entre los tres.

Pese a todas las horas que le dedican, el cultivo de esta legumbre de mata alta supone todavía un complemento para ellos: Ángel tiene una empresa de venta de leña desde hace nueve años, también realiza trabajos forestales y ahora comienza a obtener beneficios de sus nueces; Guillermo Montoya ha empezado este año un proyecto de venta directa de productos hortícolas, y su hermano mayor, Mario, es el alguacil del pueblo y trabaja con cerámica. Pero lo que une a todos ellos es el caparrón pinto que cultivan entre todos desde hace ya diez años. “Teníamos la idea de hacer un pequeño cambio de rumbo respecto al camino que estaba tomando la agricultura. Apostar por algo con valor añadido, algo más compartido, más en común”, explica Guillermo. Juntos compran la maquinaria, se ayudan en la recolección y se prestan las varillas.

En ese interés por potenciar el cultivo, obtiene un especial atractivo la Feria del caparrón que organizan cada diciembre, una vez recogida la cosecha, desde 2018. En estas ferias, en las que se puede disfrutar de artesanía, conciertos en directo y una degustación del caparrón pinto producido en la zona, venden buena parte de su producción. El resto lo venden a restaurantes del municipio como El Cuetu o Como en casa y a clientes particulares a través de la venta directa.

Aunque el producto disponible para la venta depende de unas producciones muy volubles, calculan que una muy buena campaña se alcanza con 1.200 kilos de caparrón por hectárea, algo que les queda muy lejano si tenemos en cuenta la cosecha obtenida los dos últimos años. “Si este año llegamos a 500 o 600 kilos por hectárea nos damos con un canto en los dientes. Esta finca está bien, pero hay otras en las que no vamos a sacar prácticamente nada”, apunta Guillermo.

Las dificultades climatológicas, sumadas a la falta de agua para el riego, el ataque de enfermedades y la propia idiosincrasia exigente del cultivo, les han obligado a replantear su proyecto en más de una ocasión. Aunque una de sus principales preocupaciones es la pro-



Alfredo Galar (derecha), junto a su hermano Diego y su padre, en el almacén de Legumbres El Dico, en Briones.

ducción de la semilla, ya que no disponen de parcelas específicas para su cultivo y la obtienen de las mismas fincas en las que producen para consumo. “Gran parte de la pérdida de producción es por la mala calidad de la semilla. Tener soporte para producirla o poder comprarla sería un alivio”, reconoce Guillermo. Una semilla que además no está registrada, pese a que existen reservas en bancos de Aragón y Madrid.

y trabajo manual. Las tareas empiezan con la siembra, normalmente a mediados de mayo –algo más tarde este año–. “Normalmente hacia San Isidro ya estamos nerviosos”, dice Ángel. En sus inicios sembraban antes, pero los efectos del cambio climático les han obligado a reajustar el calendario del cultivo para evitar que la floración coincida con el periodo de más calor. La siembra la realizan con sembradora manual, desde hace dos o tres años.

Como todo cultivo, el caparrón pinto tiene numerosas amenazas. Puede sufrir de araña amarilla, mosquito verde o pulgón como transmisores de virosis, “de los problemas más graves” hoy en día. También puede sufrir bacteriosis, putum, grasa, podredumbre de cuello... “Es un cultivo muy sensible a todo”, reconoce Guillermo. Pese a ello, debido a su interés por trabajar de forma sostenible, son pocos los tratamientos fitosanitarios que realizan. Este año, ninguno.

Una vez desarrolladas las plantas y sus vainas, arrancan las varillas junto a las matas para que terminen de secarse. Dependiendo del ritmo al que lo hagan, comienzan con la recogida y la trilla la última semana de octubre o la primera de noviembre. Llega tras esto la selección, y con ella la tarea más costosa. “Nos lleva en torno al 60% de las horas de trabajo”, calcula Mario. La hacen como toda la vida, en sus casas y con la ayuda de sus familias. “Mi padre me ayuda a la hora de cultivar y mi madre en lo que puede. A la hora de seleccionar, todos juntos en casa. Los malos para tirar, los buenos para vender y los medio buenos para comer en casa”, comenta Ángel con una sonrisa.

Guillermo Montoya: “Gran parte de la pérdida de producción es por la mala calidad de la semilla. Tener soporte para producirla sería un alivio”

“Hemos dedicado mucho tiempo y mucha energía y no estamos recogiendo los frutos que esperábamos”, señala el productor. Pese a todos los impedimentos, todavía creen que la legumbre puede ser un cultivo muy rentable, porque no es necesaria mucha inversión, “solo varillas y trabajo”. Mucho trabajo.

Un cultivo exigente

La producción de caparrón pinto de mata alta requiere mucho desgaste físico



Los hermanos Galar, además de garbanzo y lenteja, cultivan una fanega de caparrón pinto de mata alta.

Tradición leguminosa en Briones

Dejando atrás las sierras del Oja y del Najarilla, en el valle también han cuajado algunas iniciativas centradas en la producción de legumbres. En Briones encontramos un buen ejemplo.

Un rótulo anuncia 'Legumbres El Dico' en un almacén a las afueras del municipio. Allí nos espera Alfredo Galar, agricultor y creador, junto a su hermano Diego, de un proyecto nombrado así por el mote de su abuelo. Todo arrancó hace diez años, cuando decidieron complementar sus hectáreas de cereal y viña con el cultivo de una fanega de garbanzo pedrosillano. No partieron de cero, apostaron por un cultivo que ya conocían bien. "Aquí se ha puesto siempre garbanzo para casa. Yo recuerdo ver a mi abuelo poniendo garbanzos aquí, media faneguita para comer en casa. Lo cogían a mano, hacían la gavilla y luego lo trillaban en la era. Garbanzos y caparrones, lentejas no", comenta Alfredo. Poco después, tras el éxito de los garbanzos, sumaron a su catálogo las lentejas pardinas, un inusual cultivo en La Rioja que salió "de maravilla". La apuesta se tornó más seria cuando dos años después les otorgaron las etiquetas que ahora dan nombre a su proyecto.

A día de hoy cultivan 9 hectáreas, repartidas casi a medias entre los garbanzos –pedrosillano y el curioso garbanzo negro– y las lentejas-pardinas y negras-. Destinan cuatro hectáreas al cultivo del inaugral garbanzo, otras cuatro a la lenteja pardina, una hectárea al garbanzo negro y otra a la lenteja negra. En último lugar, hace unas cuatro campañas se sumó el ca-

parrón pinto de palo que también cultivan, pero solo una fanega, porque "da mucho trabajo". Aunque eso ya lo sabíamos.

El producto que destaca, por atípico, es el garbanzo negro del que apenas quedan unos kilos en su almacén. "Son originarios de la India, Khala Chana se llaman. Hay muy pocos productores en España, hay que buscarlo", explica Alfredo. Según el productor, estos garbanzos son menos productivos, más frioleros, más propensos a enfermedades y, en general, más delicados, pero "funcionan y se venden, la gente los busca". En la cocina requieren más trabajo, porque presentan un pellejo muy duro que hay que romper. Por fuera, muy arrugados; por dentro, cremosos y, en palabras de Alfredo, de sabor peculiar y especiado.

Entre los hermanos, y con cierta ayuda de Alberto, el hijo de Alfredo, se encargan del ciclo completo: cultivan todo su producto, lo envasan en mallas en su propio almacén y se encargan de comercializarlo a través de la venta directa en carnicerías y tiendas de verduras del País Vasco, La Rioja y Pamplona. Otra parte la venden en su almacén y en ferias agroalimentarias como el mercado Haromas de Haro.

Tierras pobres

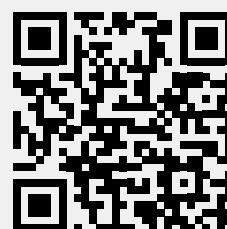
El primer paso, como siempre, es decidir dónde se sembrará la semilla. Para estos cultivos eligen fincas "escurridas, con cascajo, que no encharquen" y los rotan en las parcelas que utilizan para sus cereales. "Tú siembras el cereal el año anterior, echas el abono y con los restos de ese abono haces el cultivo de garbanzo y lenteja", explica el agricultor.

Siembran 150 kilos por hectárea, tanto en lenteja como en garbanzo, incluso algo menos en este último. Todo sin abono

y empleando solo una mano de herbicida de suelo. Luego, utilizan otra mano para el gorgojo en campo, cuando ya hay alrededor de un 20% de las flores desarrollando vaina. "No hay herbicidas para la legumbre. Es que los de contacto los abrasan, esto es muy delicado. Nosotros cuando le echamos el insecticida, como caliente mucho, se quema solo. Es mejor hasta que tengan un poco de hierba", comenta el de Briones. También hay que tener cuidado con el agua, como bien recuerda una frase con la que, en su día, avisaron a Alfredo: "al garbanzo tres aguas, como dicen en Castilla. Una cuando los siembras, otra cuando los limpian y otra en el puchero".

Una vez realizada la cosecha, en la que emplean la misma máquina que para el cereal, no les queda otra que enviar su producto, en camiones, a una seleccionadora de Zamora. El producto regresa a su almacén seleccionado, limpio y listo para envasar. Un envasado que también realizan ellos, en familia. Utilizan mallas de color blanco, morado y rosa, que cortan a mano, grapán con una máquina manual, llenan y cierran con un nudo. Acompaña al producto una tarjeta identificativa y unas instrucciones sobre el tiempo de remojo y cocción necesaria para cada producto. Plantearon la compra de una envasadora, pero desecharon la idea cuando chocaron contra la dimensión de la inversión. "La más pequeña se iba a 60.000 euros, y para envasar 10.000 kilos no nos podemos gastar eso", sentencia.

Pese al crecimiento sostenido que han tenido hasta ahora, parece complicado que el proyecto continúe su expansión. Empezaron con una fanega de garbanzos y cultivan ya 9 hectáreas, pero aumentar más la superficie requeriría de un salto importante. Ese paso les obligaría a habilitar un almacén exclusivo para sus legumbres, comprar una seleccionadora, una máquina de color... Parece demasiado para dos hermanos que, además de esta vertiente de su día a día, cultivan viñedo, cereal y prestan también servicios a los agricultores de la zona.



Enlace a YouTube



Alubia roja de Anguiano

Territorio: Valle del Najarilla

Familia: Fabáceas

Especie: *Phaseolus vulgaris* L.

Subespecie: *volubilis*

Porte del tallo: de enrame

Semilla

Longitud: 10,68 ± 0,48	Anchura: 8,11 ± 0,27	Grosor: 7,13 ± 0,32
------------------------	----------------------	---------------------

Longitud/Anchura (J): 1,32 ± 0,08	Forma según J: esférica	
-----------------------------------	-------------------------	--

Grosor/Anchura (M): 0,88 ± 0,04	Forma según M: lleno	
---------------------------------	----------------------	--

Color: granate	Brillo: brillante	
----------------	-------------------	--

Peso 100 semillas (g): 37 ± 1,32	Nº semillas/100 g: 270 ± 9,65	Tamaño: mediano
----------------------------------	-------------------------------	-----------------

Siembra	El periodo de siembra arranca a mediados de mayo, y en ella se emplean máquinas adaptadas para ello. Tras esta, se realiza un tratamiento para la hierba. Una vez las plantas han nacido con fuerza, se resiembran las faltas a mano con picaraza.
Entutorado	Una vez las plantas comienzan a desarrollar hilo, se colocan varillas como tutores para guiar su crecimiento. Tras unos días, se repasan las fincas para ayudar a los hilos que no se han agarrado a las varillas.
Riegos	Alrededor de 5 o 6 riegos en verano.
Tratamientos	Contra el pulgón a principio de la campaña. En verano, un tratamiento para la araña y, poco antes de la recogida, un tratamiento contra el taladro para evitar que agujereen las alubias.
Cosecha	En noviembre, se cortan los hilos por abajo con una hoz, aunque también se pueden arrancar. Se dejan las plantas entre 10 y 15 días para que tiren la mayor cantidad de hoja posible, antes de amontonarlas en cabañas. En estos montones pueden pasar semanas hasta el proceso de trilla.
Superficie	Se estima que en La Rioja se cultivan en torno a 30 hectáreas de esta alubia.



Cuco fino de Torrecilla en Cameros

Territorio: Valle del Iregua

Familia: Fabáceas

Especie: *Phaseolus vulgaris* L.

Subespecie: *volubilis*

Porte del tallo: de enrame

Semilla

Longitud: 10,98 ± 0,47	Anchura: 7,45 ± 0,31	Grosor: 6,39 ± 0,32
------------------------	----------------------	---------------------

Longitud/Anchura (J): 1,48 ± 0,06	Forma según J: elíptica	
-----------------------------------	-------------------------	--

Grosor/Anchura (M): 0,86 ± 0,05	Forma según M: lleno	
---------------------------------	----------------------	--

Color: blanco	Brillo: medio	
---------------	---------------	--

Peso 100 semillas (g): 38 ± 2,17	Nº semillas/100 g: 263 ± 15,08	Tamaño: mediano
----------------------------------	--------------------------------	-----------------

Siembra	El periodo de siembra va desde finales de mayo hasta finales de junio. Se realiza a mano colocando en cada hoyo unas 4 semillas a 2-3 cm de profundidad.
Entutorado	Antes de que las plantas desarrollem el hilo (brote trepador) se clavan los palos cada 2 o 3 plantas a una profundidad de 20-30 cm, con objeto de resistir los golpes de aire y el peso de la planta cuando ya tiene las vainas llenas. Estos brotes trepadores exigen de mucha ayuda para que se enganchen alrededor del tutor.
Riegos	Por surcos o por goteo en la parcela de ensayo. Riegos cada 7-10 días, dependiendo de la meteorología del verano.
Tratamientos	Contra el pulgón, la araña roja y, en los últimos años, también hay que estar atento al mosquito verde.
Cosecha	Las vainas comienzan a formarse a finales de agosto y para primeros de septiembre se pueden recoger cucos en fresco, como si fueran pochas –un producto de auténtico lujo por su exquisitez–.
Superficie	Se estima que en La Rioja quedan en torno a 2 hectáreas, repartidas en los municipios de Torrecilla en Cameros, Nestares, Panzares, Albelda de Iregua, Santurde de Rioja y Santa Coloma.

Caparrón pinto de Castañares y Santurde de Rioja

Territorio: Valle del Oja

Familia: Fabáceas

Especie: *Phaseolus vulgaris* L.

Subespecie: *volubilis*

Porte del tallo: de enrame

Semilla

Longitud: 11,76 ± 0,45	Anchura: 8,99 ± 0,31	Grosor: 8,14 ± 0,38
Longitud/Anchura (J): 1,31 ± 0,04	Forma según J: esférica	
Grosor/Anchura (M): 0,91 ± 0,04	Forma según M: lleno	
Color: bicolor (blanca con mancha granate alrededor del hilum)		Brillo: brillante
Peso 100 semillas (g): 53 ± 3,24	Nº Semillas/100 g: 189 ± 10,95	Tamaño: mediano a grande

Siembra	El cultivo de caparrón pinto en Santurde arranca con la siembra a mediados o finales de mayo. Para ello, utilizan una sembradora manual desde hace un par de campañas, con un marco de plantación de 50 por 75 cm.
Entutorado	Se emplean varillas metálicas para el entutorado y bridas para atar las plantas.
Riegos	Riego por aspersión o a río. También por goteo.
Tratamientos	Contra la araña.
Cosecha	Dependiendo de los tiempos de la campaña, se arrancan las matas junto a las varillas a finales de octubre o principios de noviembre. Las plantas se secan en los montones hasta la trilla.
Superficie	La asociación cultiva en torno a 4-5 hectáreas de caparrón pinto. En La Rioja se han sembrado tradicionalmente en el Valle del Oja.



Alubia villaria de Cornago

Territorio: Valle del Linares

Familia: Fabáceas

Especie: *Phaseolus vulgaris* L.

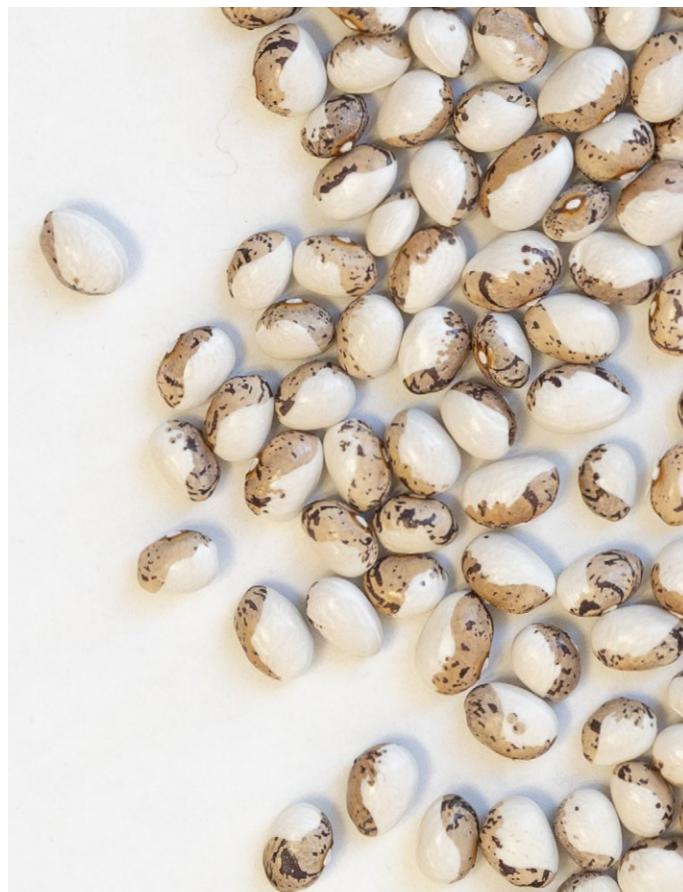
Subespecie: *volubilis*

Porte del tallo: de enrame

Semilla

Longitud: 12,07 ± 0,32	Anchura: 8,71 ± 0,27	Grosor: 7,50 ± 0,39
Longitud/Anchura (J): 1,39 ± 0,06	Forma según J: esférica	
Grosor/Anchura (M): 0,86 ± 0,04	Forma según M: lleno	
Color: tricolor (blanca con mancha alrededor del hilum de color crema y jaspeados púrpuras)		Brillo: medio
Peso 100 semillas (g): 47 ± 1,75	Nº semillas/100 g: 212 ± 7,57	Tamaño: mediano

Siembra	La época de siembra es de finales de junio a la primera quincena de julio. La siembra se realiza a mano, una vez colocado el goteo. Se ponen de 4 a 5 semillas sobre la tierra, sin hacer hoyo, coincidiendo con el goteo y se cubren con turba.
Entutorado	Se colocan unos postes con alambre y, por cada planta, una caña de bambú. Se ata de cuatro en cuatro para que quedan resistentes al viento. Es una variedad de enrame que se enrolla fácil en el tutor y no requiere muchas horas de trabajo para ayudar a la planta.
Riegos	Por goteo.
Tratamientos	Contra araña roja, mosquito verde, pulgón y gorgojo.
Cosecha	La planta se seca en los tutores y se recoge toda junta para la trilla.
Superficie	Se estima que en La Rioja quedan menos de 2 hectáreas, todas ellas en el Valle del Linares.





El reto de la digitalización en el sector agrario

Sensores de monitoreo en ganado vacuno. Ch. Díez

Las iniciativas Enodatalake y de inteligencia artificial en la DOC Rioja, así como equipos 4.0 y los proyectos de innovación están impulsando la transformación digital del campo riojano

↗ TEXTO Y FOTOGRAFÍAS: **Javier Rosa, Ana Robert, Víctor Ubierna**
y **Daniel del Río**. Servicio de Producción Agraria

Cada día vemos cómo las nuevas tecnologías de la comunicación y la digitalización (TIC) están presentes en todos los aspectos de nuestra vida, y el sector agrario no se queda atrás. Un estudio elaborado en 2025 por la Comisión Europea sobre la digitalización en el sector refleja que el 93% de las explotaciones agrarias usa herramientas digitales (Sig-Pac, ofimática, apps). El estudio corrobora que la digitalización está plenamente integrada en el sector, aunque, como veremos más adelante, existe un desfase a la hora de implementar las tecnologías más avanzadas y específicas en la actividad agraria. Y es que el despliegue no es sencillo. Está sometido a múltiples aspectos y barreras, que en el entorno rural muchas veces no son fáciles de superar.

Si tomamos como referencia la última encuesta realizada por el Observatorio de Digitalización del Sector Agroalimentario Español del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA), realizada entre los agricultores y ganaderos de toda España, vemos que las tres principales barreras que citan a la hora de afrontar la digitalización del campo son: en primer lugar, el elevado coste de las inversiones (así lo indican el 70% de los encuestados); en segundo lugar, la falta de financiación pública, (51% de respuestas); y, en tercer lugar (41%), la falta de conocimiento y formación.

Pero sin duda los beneficios son muchos y con grandes resultados a corto, medio y largo plazo. La misma encuesta refleja que más del 62% de los encuestados alude a un incremento de productividad como el beneficio más destacado. Eso sí, hay que valorar, antes de ejercer la inversión los costes e ingresos estimados. Para ello es necesario pensar bien y consultar a expertos y técnicos de referencia sobre qué equipo podemos adquirir y con qué resultados esperados (reducción de insumos, uso eficiente del agua, incrementos de rendimientos...). Como veremos más adelante, hay muchas tecnologías ya testadas y con recorrido en nuestro país como para poder tomar decisiones con una incertidumbre adecuada.

En segundo lugar, los agricultores identifican entre los beneficios de la digitalización el descenso de los costes de producción (menos insumos y menos mano de obra). Y, en tercer lugar, la reducción del consumo del agua, aspecto

Tabla 1. Tecnologías y sus posibles aplicaciones en el sector agrario

Tecnologías	Aplicaciones
Cuadernos y aplicaciones digitales de gestión de la explotación	Control de la producción, gastos e ingresos de la explotación, cumplimiento de obligaciones administrativas...
Teledetección: imagen satélite y su gestión por sistemas de información geográfica (SIG)	Mapas de rendimiento, detección de plagas, índices de vigor, estrés hídrico, prevención y detección de incendios, detección de zonas vulnerables a erosión...
Tecnologías GPS: autoguiado y dosificación variable	Dosificación variable en fertilización y aplicación de fitosanitarios, siembra y plantación de cultivos más eficaz, mayor eficiencia de labores agrícolas...
Sensórica IOT (Internet Of Things)	Estaciones meteorológicas inteligentes, monitorización de ganado, suelo, planta y agua (regadio), seguimiento y gestión de maquinaria agraria...
Big Data, Machine Learning e IA	Modelos predictivos de fenómenos meteorológicos, predicción de cosechas, mejora del rendimiento animal, mantenimiento preventivo de maquinaria, monitorización y prevención de plagas y enfermedades.
Vehículo autónomo aéreo no tripulado (dron)	Aplicación de productos de precisión, monitorización de cultivos (estrés hídrico, detección de enfermedades, índices de vigor...).
Vehículo autónomo terrestre no tripulado (robot)	Automatización de tareas como mantenimiento del suelo, recolección, tratamientos fitosanitarios, inspección del cultivo y toma de datos en tiempo real de calidad del cultivo. Alimentación y gestión animal...
Realidad aumentada	Identificación de plagas y enfermedades, monitoreo de constantes del cultivo y el ganado, poda más precisa...
Blockchain	Garantizar la trazabilidad segura de la explotación y de sus transacciones comerciales.

Tabla 2. Uso de tecnologías en el sector

Tecnologías aplicadas en cultivo	En uso	Previsto adaptarlo en los próximos 5 años
Cuaderno de campo digital	58%	+14%
Mapas a partir de datos satelitales	22%	+10%
Tractores con sistema GPS	15%	+10%
Sensores de suelo (temperatura, humedad, nutrientes)	15%	+13%
Estación meteorológica inteligente	15%	+10%
Sistemas de autoguiado	14%	+17%
Muestreo georreferenciado del suelo	13%	+23%
Dosificación variable (fitosanitarios, siembra, fertilización)	12%	+11%
Trampas inteligentes para plagas	11%	+12%

Fuente: "El estado de la digitalización en la agricultura de la UE". Comisión Europea, 2025.

cada vez más crítico, y que gracias al empleo de riegos inteligentes automatizados y de sensores cada vez más precisos permiten ahorrar agua y energía al reducir las horas de riego.

Tecnologías más utilizadas

En la tabla 1 se presentan a modo de síntesis y de forma divulgativa las diferentes tecnologías que se aplican en el sector agrario y sus potenciales usos.

De las múltiples posibilidades que existen en el mercado, ¿cuáles son las más utilizadas actualmente por los agricultores y ganaderos europeos? Como vemos en la tabla 2, destaca el uso del cuaderno digital, algo previsi-

ble al ser un requerimiento obligatorio de las administraciones a partir del próximo 1 de enero de 2027 y que en la actualidad ya ha sido desarrollado por múltiples empresas y puesto a disposición de los agricultores. Es importante indicar que existen muchos tipos de cuadernos, desde un simple libro de registros agrarios hasta sistemas que integran múltiples fuentes de información (datos climáticos, información de maquinaria conectada, imágenes satelitales...) y permiten además realizar un control muy preciso de costes e ingresos de la explotación.

A continuación, pero a bastante distancia del primero, encontramos el ma-

nejo de imágenes satélite que se pueden implementar en tractores, maquinaria de tratamiento y siembra con conectividad (índices de vigor, estrés del cultivo, déficit hídrico...) o bien se pueden gestionar desde sistemas de información geográfica para analizar la evolución del cultivo. Estas imágenes tienen cada vez una mayor precisión y cantidad de información por pixel, y disponen, además, de forma gratuita, de imágenes de satélites europeos como Copernicus o el estadounidense Landsat, o bien de otras empresas privadas que ofrecen en abierto sus servicios de gestión y explotación de esta información.

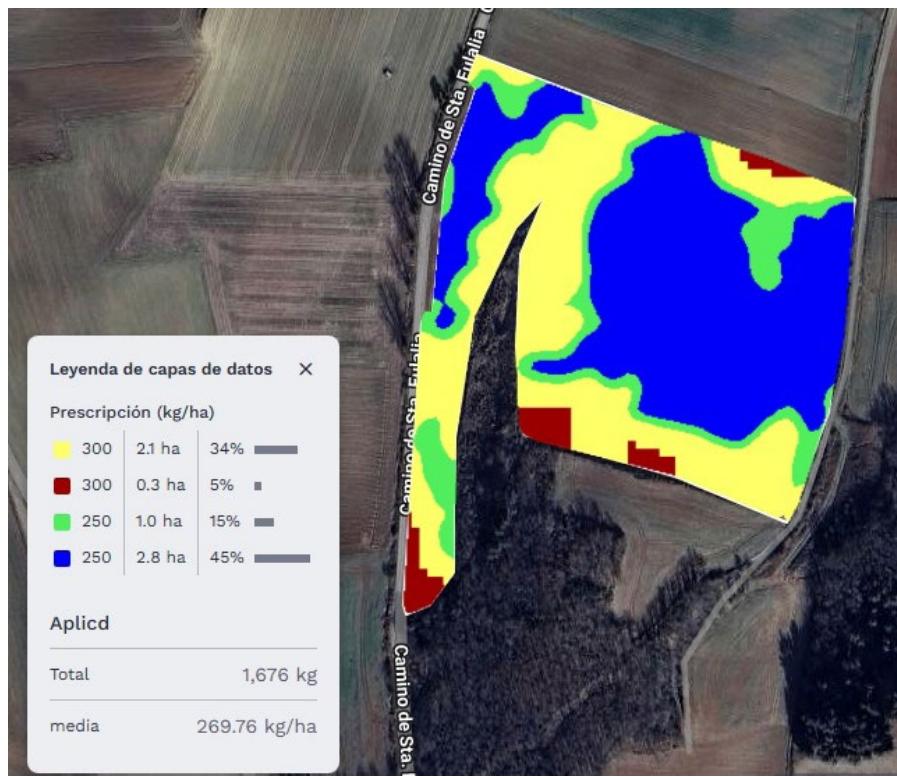
Ya con un 15% de uso, vemos tecnologías como los tractores con GPS y autoguiado (cada vez son más implementados en La Rioja como veremos posteriormente), y también la aplicación de sensores de distintos tipos (suelo, planta) para monitorizar constantes tan importantes como el grado de humedad o de nutrientes del suelo.

Por último, y no menos importante, debemos destacar el uso de estaciones inteligentes, un servicio que se ofrece desde el Gobierno de La Rioja, a través del Sistema de Información Agroclimática de La Rioja (SIAR), desde hace muchos años. Además, con un sistema API que facilita la descarga y conexión de datos, una calculadora de necesidades hídricas, así como modelos de predicción de enfermedades en las principales plagas de La Rioja.

Hemos visto que la financiación y la viabilidad para amortizar la inversión tecnológica es uno de los principales retos y barreras que la digitalización tiene en el sector agrario. De este modo, vamos a llevar toda esta información a casos reales y tangibles en nuestra región, analizando algunos mecanismos de financiación.

En primer lugar, analizaremos los fondos Next Generation, una fuente de financiación singular, que apareció en 2021 debido a la crisis de la COVID-19. En concreto, vamos a hablar de dos programas bien diferenciados: las ayudas para el impulso de inversiones en la agricultura 4.0 y el programa de apoyo a la I+D+i agroalimentaria Agroalnext. Ambos, cada uno de una forma específica, han generado grandes resultados en nuestra región.

En segundo lugar, analizaremos, cuáles son los programas de apoyo a la innovación y transferencia de conocimiento en el sector agrario contemplados en el Plan Estratégico de la PAC



Mapa de prescripción para dosificación variable en fertilización

(PEPAC) en La Rioja, tanto los fondos previstos como los primeros resultados obtenidos en 2025.

Agricultura 4.0

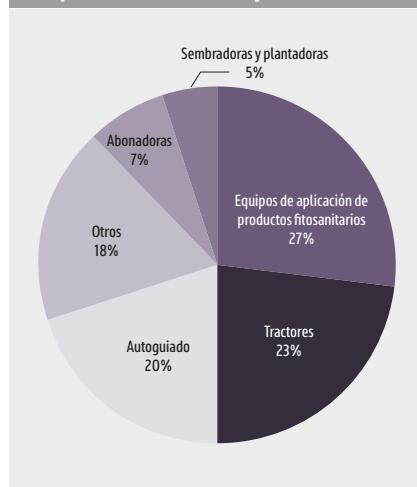
En el año 2022, la Consejería de Agricultura empezó a tramitar la primera convocatoria de ayudas específicas para inversiones en agricultura y ganadería 4.0. Esta iniciativa busca que sus potenciales beneficiarios no solo realicen inversiones tecnológicas en sus explotaciones, además exige que se formen en dichas tecnologías, porque, como hemos visto anteriormente, la capacitación y la formación pueden ser una barrera importante para acceder a ellas, sobre todo en sectores de edad más avanzada debido a la actual brecha digital existente en el sector.

Estas ayudas han movilizado un total de 8.654.800,05 euros en inversión y una subvención total de 2.755.628,73 euros. Con 170 actuaciones financiadas, las ayudas han llegado a 117 beneficiarios, con una inversión media por expediente de 73.972,65 euros.

La ayuda se ha gestionado en dos convocatorias, la primera en 2022 y la segunda en 2023, la cual ha sido incrementada en varias ocasiones mediante concesiones complementarias al captar fondos no ejecutados de otras comunidades autónomas, lo que ha supuesto un gran reto para la administración por su novedad.

Como se aprecia en el gráfico 1, los principales equipos con tecnología 4.0 incorporados en La Rioja gracias a estas ayudas han

Gráfico 1. Distribución de equipos adquiridos mediante ayudas 4.0



sido los equipos para dosificación variable en aplicación de fitosanitarios, seguido de tractores inteligentes con tecnología ISOBUS y, en tercer lugar, los sistemas de autoguiado. Con estos datos, se observa que estas tecnologías tienen cada vez mayor grado de aceptación en las explotaciones riojanas.

Enodatalake

En 2022, el Gobierno de La Rioja entró a formar parte del programa de impulso a la I+D+i agroalimentaria denominado Agroalnext, integrado por siete comunidades autónomas que se unieron para implementar un plan de acción común con siete líneas de actuación definidas, cuyo propósito es favorecer la do-

ble transformación, digital y sostenible, del sector agroalimentario.

Cabe destacar la línea tercera de actuación, que corresponde a la “Transformación digital del sector agroalimentario”, en cuyo marco el Gobierno de La Rioja ha generado dos proyectos de gran calado que están impulsando la “economía del dato” en la agricultura riojana y especialmente en el viñedo: por un lado, Enodatalake, el primer lago de datos del sector vitivinícola en Europa y, por otro lado, la puesta en marcha de un modelo de inteligencia artificial para la monitorización del viñedo en la DOC Rioja.

El proyecto Enodatalake, al que se han destinado 968.232 euros mediante el proceso de compra pública innovadora, está liderado por la Dirección General para la Sociedad Digital y la Dirección General de Agricultura y Ganadería.

Pero, en primer lugar, ¿qué es un lago de datos? Un lago de datos es un repositorio centralizado que procesa y guarda un elevado volumen de datos, conservando su originalidad. Una vez almacenados, los datos se pueden emplear a demanda para múltiples finalidades. Debido a su arquitectura abierta y escalable, un lago de datos puede alojar todos los tipos de datos de cualquier origen o fuente, desde estructurados (base de datos, hojas de cálculo o texto plano) hasta semiestructurados (archivos XML, páginas web) y no estructurados (imágenes o archivos de audio), todo esto sin perder en ningún momento la calidad y características de la información almacenada.

Este sistema de almacenamiento, gestión y procesado de datos nos permite albergar miles de datos y registros de múltiples agentes de la cadena de valor del sector vitivinícola (tanto públicos como privados), almacenarlos y gestionarlos de una forma segura, respetando siempre la trazabilidad del dato y su confidencialidad. Es importante recalcar que se trata de un espacio que cumple todos los estándares europeos de ciberseguridad y protección de datos, al estar desarrollado en el marco del programa GAIA-X.

¿Pero qué hacemos con todos estos datos almacenados y procesados? Con el fin de hacer más accesible la información para todos los agentes, el proyecto propone un total de quince casos de uso que buscan analizar y extraer el mayor valor de la información para todos los potenciales usuarios. Cada caso de uso explota una temática muy concreta, ge-

nerando distintos indicadores estratégicos, tablas y gráficos interactivos que facilitan el análisis de los datos. De este modo, se están generando múltiples cuadros de mandos con información clave para todos los eslabones de la cadena de producción.

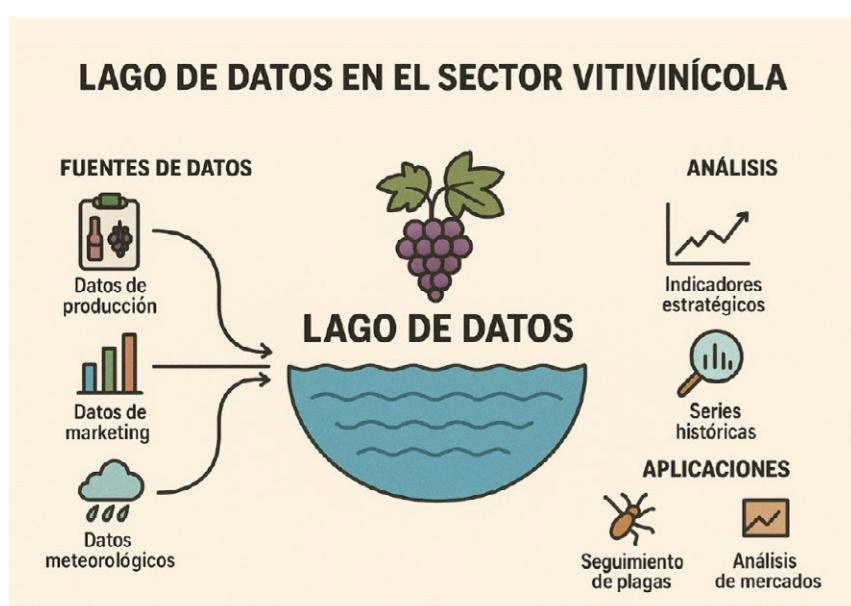
Los casos de uso permiten además descargar la información en múltiples formatos o acceder a través de distintas API, como en el caso de los datos climatológicos. De este modo, no solo se puede consultar la información de forma abierta y accesible, además se hace de una manera interoperable a través de estándares normalizados de intercambio de datos.

Entre los casos desarrollados, podemos destacar un sistema de información de mercado y precios del vino en origen (cooperativas), el portal de datos de la investigación vitivinícola; la evaluación del viñedo y vino ecológico de Rioja, la creación de un sistema de red de intercambio de datos en sanidad vegetal orientada a las principales plagas y enfermedades de la vid o la creación de una herramienta abierta para planes de fertilización.

IA en el viñedo

El segundo proyecto ha permitido, mediante la colaboración del Gobierno de La Rioja y del Consejo Regulador a través de un convenio de dos años con un importe de 400.000 euros, el desarrollo de un modelo de inteligencia artificial para predecir parámetros clave de la viticultura. Iniciado en 2022, este proyecto desarrollado por la empresa tecnológica riojana SpectralGeo, es ambicioso y de gran valor para la Denominación. Entre sus principales objetivos están:

- Monitorización detallada de los viñedos: mediante imágenes multiespectrales y datos agroclimáticos.
- Predicción del rendimiento de los cultivos: con datos históricos y actuales, los algoritmos de IA pueden predecir el rendimiento potencial de cada viñedo.
- Predicción del momento fenológico: utilizando datos históricos y actuales se crean modelos capaces de clasificar el estado fenológico de la viña.
- Clasificación de variables agronómicas claves e identificación de patrones y anomalías.
- Gestión de recursos como el uso eficiente de agua y fertilizantes.



Fuente: Elaboración propia a través de IA con ChatGPT.

Como se puede observar, la oferta de casos de uso será amplia y variada y responderá a muchas de las demandas de información del sector, como pueden ser datos de comercialización, climáticos o información de valor para la lucha contra plagas y enfermedades. Actualmente el proyecto se encuentra en su fase final de desarrollo y está prevista su puesta de largo en el segundo semestre de 2026 con acceso des de la página web del Gobierno de La Rioja.

En el ejercicio 2025, con la puesta en marcha de aplicación móvil de consulta, esta innovadora tecnología ha sido implementada de forma exitosa y es accesible para todos los viticultores de la DOC Rioja desde sus smartphone. Se trata de un proyecto vivo, que a lo largo de los años continuará mejorando y afinando su precisión de estimación, permitiendo a los viticultores y bodegueros riojanos anticiparse a la hora de tomar mejores decisiones en vendimia.

Innovación y digitalización en el PEPAC

El Plan Estratégico de la PAC (PEPAC) tiene como objetivo transversal la innovación, la transferencia de conocimiento y la digitalización del sector agrario como pilares para la modernización del sector. Para ello, cuenta con un gran número de intervenciones que buscan impulsar este cambio, desde la financiación de inversiones, a la formación o al desarrollo de proyectos de innovación.

Dentro de los instrumentos disponibles en el PEPAC, la Consejería de Agricultura está implementando cuatro intervenciones orientadas a la innovación y al impulso a la digitalización del sector (tabla 3). Tres de ellas ya fueron puestas en marcha en el anterior periodo 2014-2020 y en el actual periodo PEPAC 2023-2027 han sido revisadas y adaptadas atendiendo las demandas del sector, mientras que otra de las medidas, la de Cooperación para el Medio Ambiente, es completamente nueva.

En la primera convocatoria de acciones demostrativas se han aprobado 10 actuaciones con una inversión de 500.000 euros. Tal es el impacto de las tecnologías 4.0, que el 50% de los expedientes concedidos las aplican de forma directa, cuatro proyectos trabajan con imágenes satélite para monitorizar pastos y cultivos, tres aplican las tecnologías de sensores para el control remoto del ganado y uno utiliza tecnologías de sensores en básculas inteligentes con sensores de monitoreo de ganado de cebo.

Por otro lado, la primera convocatoria de grupos de cooperación (GC) dirigidas a la mitigación del cambio climático y medio ambiente, también recién aprobada, ha generado una inversión de 2.932.710,05 euros en diez proyectos; de los cuales, el 60% tienen en su objeto principal la aplicación de tecnologías 4.0.



Formación sobre equipos de dosificación variable para aplicación de fitosanitarios. Ch. Díez

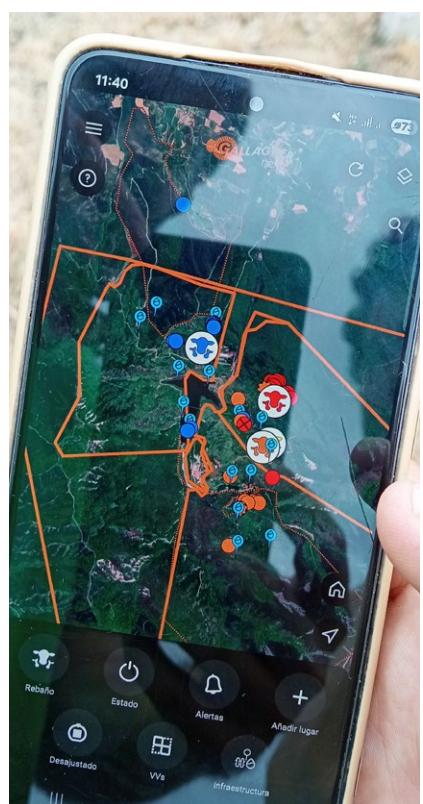
Dada la mayor dimensión de estas ayudas y la diversidad de socios, vemos un despliegue tecnológico más profundo. En concreto, podemos encontrar aplicación de múltiples tipos de sensores inteligentes (suelo y clima), técnicas de análisis por teledetección tanto por imagen satélite o por LIDAR, el desarrollo de un software para detección y prevención de plagas en frutales o el desarrollo del primer germen digital en viñedo de La Rioja. En estos proyectos convergen agricultores y cooperativas con universidades, centros tecnológicos, industrias alimentarias y empresas de base tecnológica para trabajar de forma conjunta.

El pasado mes de diciembre se ha publicado, aún sin resolver, la primera convocatoria de ayudas a Cooperación para el medio ambiente. Estas novedosas ayudas buscan generar un ecosistema de intercambio de información y datos entre los distintos agentes del sector agrícola para crear una gran red de alertas de plagas y enfermedades en los principales grupos de cultivos de La Rioja. Para ello se busca que, a través de las tecnologías TIC, las ATRIAS, cooperativas y resto de agentes intercambien información de forma segura, ágil y fácil de comprender para monito-

rizar y evaluar el impacto de las plagas en nuestra región.

Por último, en enero de 2026, está prevista la primera convocatoria en este nuevo periodo de grupos operativos de la AEI que buscan desarrollar proyectos colaborativos innovadores y también se publicará la segunda convocatoria de acciones demostrativas, con un presupuesto de 450.000 euros.

Para finalizar, con la nueva PAC, se puso en marcha en 2023, dentro de las ayudas agroambientales, una línea de financiación para el uso de tecnologías de dosificación variable para aplicación de fitosanitarios y de fertilizantes. Estas ayudas tienen cada vez más demanda, lo que refleja una implementación gradual de estas tecnologías en el campo riojano.



Aplicación móvil de vallado virtual en ganado bovino.

Tabla 3. Intervenciones PEPAC para innovación y digitalización. Periodo 2023-2027

Intervención	Financiación prevista	Objetivo
Acciones demostrativas	1.290.000 €	Impulsar iniciativas agrarias desarrolladas por agricultores que ayuden a la transferencia de conocimiento en el sector agrario.
Ayudas a iniciativas de cooperación innovadoras a través de grupos de cooperación (GC) dirigidas a la mitigación del cambio climático	4.000.000 €	Desarrollar proyectos colaborativos de innovación orientados a dar soluciones a problemas medioambientales del sector agroalimentario.
Cooperación para el medio ambiente	1.790.000 €	Desarrollar proyectos colaborativos de innovación orientados a la mejora de la sanidad vegetal, impulsando en especial las redes de alertas fitosanitarias.
Ayudas para proyectos innovadores de grupos operativos de la AEI	2.000.000 €	Desarrollar proyectos colaborativos de innovación orientados a dar soluciones a todo tipo de retos del sector agroalimentario y forestal.

Diego Gómez es agricultor, e ingeniero agrónomo de formación, y desde hace años se dedica a la producción cerealista en Rioja Alta, en concreto en la localidad de Corporales. En esta entrevista comparte su experiencia en el manejo de tecnologías 4.0. Con una visión práctica y técnica, explica cómo el uso de sistemas como ISOBUS y GPS está transformando la gestión de insumos y el rendimiento de los cultivos. Con él, analizamos los beneficios, las barreras y el papel clave de la formación en el proceso de digitalización en el sector.

¿Qué beneficios ves en la aplicación de las tecnologías digitales al campo y cómo te ha beneficiado la incorporación de las tecnologías 4.0 a tu explotación?

El principal beneficio de estas tecnologías, cuando se emplean correctamente, es la reducción de insumos, tanto en abono como en semilla. Además del ahorro, la optimización de los recursos se traduce en un mayor rendimiento del cultivo y, por tanto, en mayores beneficios, algo fundamental en los tiempos actuales, con unos costes cada vez más elevados. A esto se suma que las explotaciones agrarias en La Rioja y en España tienen cada vez una base territorial más amplia, lo que hace que ahorrar un 10% o un 15% en fertilizantes o semilla suponga un ahorro muy significativo.

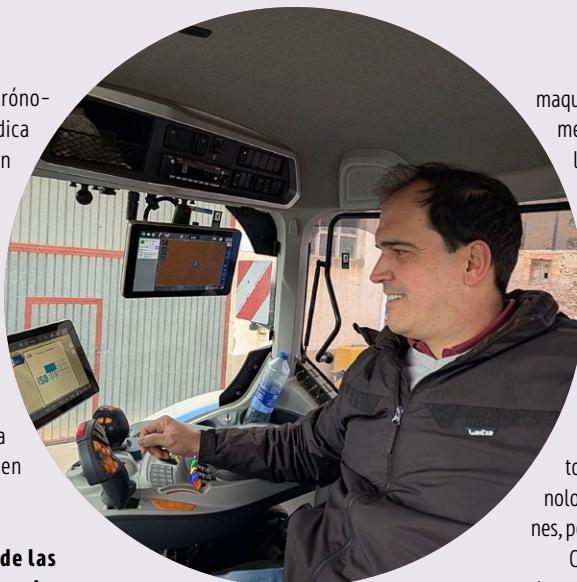
En mi caso, utilizo el sistema ISOBUS con tecnología GPS y autoguiado, lo que me ofrece ventajas como evitar solapes al aplicar semilla, abono o herbicida. Este detalle puede representar un ahorro de producto de entre un 3% y un 5%, especialmente en fincas pequeñas. No se trata solo de un beneficio económico: también aplico la dosis exacta con la tranquilidad de eliminar la subjetividad del trabajo manual, donde uno tiende a pensar "igual me he quedado corto, voy a echar más hasta el borde" y termina solapando.

Por último, al evitar solapes también reduzco la compactación del terreno, ya que no paso dos veces con maquinaria pesada por el mismo tramo, y eso el suelo lo agradece a largo plazo.

Respecto a la cuantificación exacta del ahorro en insumos, aún es pronto. Solo llevo tres campañas y creo que es necesario un recorrido de unos cinco años para hacer un análisis detallado. Además, los últimos años (2023 y 2024) han sido secos o climatológicamente anómalos, lo que redujo el consumo de abono debido a la menor demanda de la tierra.

¿Qué barreras identificas a la hora de implementar estas tecnologías en el campo riojano?

La primera y más importante barrera es el coste. La maquinaria ya es cara de por sí, y añadir tec-



"En 10 años, el uso de tecnología en el campo será la norma"

Diego Gómez, agricultor e ingeniero agrónomo, ha incorporado tecnologías 4.0 en su explotación cerealista de Corporales

nología ISOBUS o GPS incrementa fácilmente un 15% el precio, o incluso más si hablamos de apoyos especializados.

Por este motivo, la tecnología solo resulta rentable si la explotación está bien dimensionada; es decir, si tiene la escala adecuada para amortizar la inversión.

Otro problema es la conectividad. Aunque tengas cobertura total con la tarjeta, la puedes perder con los satélites GPS. Si eso ocurre, el ISOBUS deja de funcionar y estás obligado a trabajar manualmente. Es un riesgo, especialmente en zonas de montaña, aunque en el valle del Ebro este problema es menor.

Finalmente, la barrera más importante a nivel de rendimiento es la falta de conocimiento técnico de base. Puedes tener la mejor tecnología, pero si no conoces el suelo, no interpretas los mapas de rendimiento o ignoras el histórico de extracciones del cultivo anterior, estás perdido. Muchas veces nos falta formación para entender el suelo como un ser vivo. Es fundamental conciliar la formación tecnológica con el manejo agronómico del cultivo y su agroecosistema, especialmente el suelo.

¿Qué papel crees que juega la formación en el proceso de digitalización?

Como he comentado, hay que diferenciar dos tipos de formación. La formación operativa en el manejo de la

maquinaria no suele ser un problema: las casas comerciales y sus equipos están muy preparados, y los menús de los ordenadores son intuitivos. Si surge un problema, una simple llamada de teléfono lo soluciona. Incluso los agricultores más mayores, pese a la brecha digital, aprenden a manejar un ISOBUS. Por supuesto, toda formación en nuevas tecnologías es bienvenida y necesaria.

Donde sí considero crítico incidir es en la formación agronómica de base, especialmente en aspectos como la fertilización. La base de todo es el suelo, y ahí estamos muy cojos. La tecnología permite obtener datos para tomar decisiones, pero si no sabes interpretarlos, trabajas a ciegas.

Creo además que esta formación debería extenderse tanto a técnicos como a agricultores. Todos debemos compartir una visión unificada.

¿Este tipo de herramientas va a extenderse rápidamente en agricultura?

A nivel europeo y nacional, las encuestas indican que solo un 20-25% de agricultores están empezando a usar estas tecnologías. Sin embargo, en nuestra zona (Rioja Alta) el porcentaje de uso de autoguiado ya es mayor.

No tengo dudas de que sí, se van a extender. El cambio se impondrá por sí mismo: las explotaciones son cada vez más grandes, la gente que permanece es más joven y está preparada para interpretar estos sistemas.

El factor decisivo es el ahorro de costes y la comodidad de trabajo. Con los costes de producción actuales, hay que hilar muy fino, y si en cada pasada puedes ahorrar un porcentaje mínimo, ya estás mejorando el rendimiento. Cualquier persona con vocación intentará acceder a la tecnología.

Eso sí, en agricultura las cosas no suceden de la noche a la mañana. Es un sector lento: si siembras hoy, recoges el año que viene, y para sacar conclusiones necesitas varias campañas, incluso cinco años. Por eso la extensión será gradual, pero llegará a ser la norma en unos diez años.

¿Cómo crees que las administraciones pueden apoyar el cambio digital en el campo?

En primer lugar, con apoyo financiero mediante ayudas de una intensidad acorde a la inversión y atractivas para los agricultores profesionales. Las administraciones deben seguir ofreciendo ayudas específicas, como las que ya se han dado, porque han tenido una gran demanda.

En segundo lugar, la administración tiene un papel clave en la formación técnica y agronómica. Si no se cuenta con ese conocimiento, se están dando ayudas para tecnologías que no se sabrán utilizar correctamente. En resumen, necesitamos apoyo financiero para la inversión y apoyo técnico para el conocimiento del medio agrario, que es la base de la producción.



Las hermanas Gil, en uno de Los parques de cría en el encinar de Ocón.

Cerdos que engordan sin prisa

Las hermanas Delia y Rosa Gil gestionan la explotación agropecuaria El Encinar de Ocón, un modelo extensivo y ecológico de cría de porcino con el que elaboran productos cárnicos, embutidos y jamones

En el encinar que cae como un manto verde desde Cabimonteros hasta el valle de Ocón –600 hectáreas de carrascas y algún quejigo que anuncia el otoño–, en 50 hectáreas de ese encinar, viven los cerdos que cría la familia Gil en un modelo integral de explotación ecológica, más que ecológica. En Las Ruedas de Ocón y el despoblado Oteruelo se sitúa el epicentro de esta granja nada conven-

cional donde los cerdos se crían al aire libre y sin prisas, donde se cultiva el cereal que los alimenta y donde se ubica la empresa Luis Gil que transforma su carne en embutidos y jamones con sello verde. Las hermanas Delia y Rosa Gil son la cuarta generación de una familia charinera que ha encontrado en este idílico paraje el lugar donde volver a los orígenes.

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



Si en todas las historias es importante empezar por el principio, en esta todavía más. Porque cada paso que ha dado esta singular explotación ha sido un regreso a los orígenes, a la esencia de la cría del cerdo como se hacía antaño. Y para ello, es preciso citar en primer lugar el nombre de una mujer: María. La bisabuela de Delia y de Rosa fue una mujer emprendedora que en los años veinte del siglo pasado decidió abrir una carnicería en Alberite y criar su propio ganado para sacar adelante a una recua de hijos. Uno de esos pequeños, Luis, Luis Gil, ya iba pastor con 12 años, pronto se dedicó a la compra y venta de ovejas y, cuando se casó, abrió su propia carnicería, la que hoy sigue atendiendo a los clientes en una calleja del pueblo del Iregua. Luis Gil, padre, El Hojalatas –apodo que, como el oficio, heredó de su madre–, su rostro y su nombre estampan los embutidos que continúa elaborando esta familia chacinería capitaneada por Luis Gil, hijo, su mujer Marisa Andrés al frente de la carnicería y sus hijas Rosa y Delia a los mandos de la explotación agropecuaria El Encinar de Ocón y de la empresa Embutidos Luis Gil.

Cómo se gestó esta explotación singular nos lo contó Luis Gil, hijo, dos décadas atrás en estas mismas páginas (*Cuaderno de campo* 36, 2007). Hoy regresamos para conocer su evolución de la mano de sus hijas. Cómo aquellas pocas hectáreas de encinar municipal donde engordaban medio millar de cerdos para hacer los embutidos en la fábrica de Alberite se han convertido en una explotación integral con unas 150 hectáreas de terreno propio más 50 de monte de encinas donde se crían y engordan cerdos ecológicos, se cultiva cereal para darles de comer y se levanta una nueva fábrica para transformar su carne en embutidos y jamones que llegan a todos los rincones de Europa y también venden en la carnicería de Alberite.

“Nosotras somos la cuarta generación, pero no es un negocio al uso que hayamos heredado tal cual. Cada generación ha continuado con la trayectoria de la carne o del ganado, pero a su manera, teniendo muy presentes las circunstancias del momento. Cuando yo empecé a trabajar con mi padre no tiene absolutamente nada que ver con lo que es ahora la empresa”. Delia Gil estudió Económicas y tras su primera experiencia en un banco se incorporó a la fábrica de embutidos que ya el abuelo había levantado a las afueras del pueblo donde estaban los corrales para engordar el ganado y en la que su padre, tras la temprana muerte del progenitor, estaba poniendo todo el esfuerzo para sacar adelante. “Eran los años de la revolución del cero grasa, cerdos muy magros y rendimientos a tope. Había cantidad de producto en los supermerca-

dos a precios más baratos”, relata Delia. “Mi padre apostó por todo lo contrario, por seguir haciendo un producto tradicional que ya no estaba de moda”.

Con 22 años y apenas seis meses en la empresa familiar, Delia cogió un avión y fue a su primera feria a Francia, a vender su producto sin tener ni idea de franceses. Luego han seguido muchas y con la compañía de su hermana Rosa, con buen bagaje de idiomas y el título de Comercio Internacional. En aquellas primeras ferias y encuentros profesionales, ya vio que había que cambiar de rumbo, no solo había que hacer buen producto, también había que tener una certificación externa de que era bueno. “Se empezaban a ver en las ferias alimentos ecológicos, sobre todo en Francia y Alemania, y le dije a mi padre: ‘Tenemos que hacer producto ecológico’. ‘¿Y eso qué es?’, me contestó. ‘Lo que tú quieras hacer siempre, un producto natural: ajo, pimentón y sal’”. Así de sencillo y así de complicado.

En 2001 salen de Embutidos Luis Gil las primeras ristras con sello ecológico, utilizando como materia prima carne certificada comprada a un proveedor. Pero a los dos años su padre se plantó: “Esta carne no vale para nada, estamos haciendo peores embutidos que antes, cuando comprábamos las canales convencionales en Mollerussa”, explica Delia. Conociendo a su padre sabía que poco podía hacer para convencerle cuando a continuación le dijo: “Creo que lo suyo es que criemos nosotros los cerdos”. “Y en el momento en que se pone su cabeza a funcionar ya no hay marcha atrás”. Así fue.



En la granja viven 120 madres duroc, una raza muy rústica que se adapta bien a las condiciones de vida al aire libre.



Un grupo de cerdos descansa en la parcela 777 del monte de encinas.

Luis recorrió media región buscando el lugar idóneo para criar los cerdos. La primera opción fue Santa Marina, el techo habitado a mayor altitud de La Rioja: 1.243 metros. "Tuvimos suerte porque el primer invierno, cuando ya teníamos todos los permisos para echar los cerdos, la nieve duró mes y medio. Llevar los cerdos hasta allí hubiese sido la ruina total". Desechada la primera opción, Gil descubrió el fabuloso encinar donde finalmente ha cuajado el proyecto. Una concesión municipal por 25 años, prorrogable otros 25 más, les permitía explotar medio centenar de hectáreas de monte donde los animales podían vivir a sus anchas, sin horarios ni pocilgas, aprovechando los recursos naturales y en un clima propicio no demasiado extremo. Estamos en 2003 y entra en la explotación el primer lote de cerdos de cebo de las razas landrace y duroc con los que, tras un año de engorde, se elaboran los primeros chorizos en Embutidos Luis Gil y se despacha la primera carne fresca con sello ecológico en Carnicería Marisa provenientes de la explotación de Ocón.

Alrededor de aquel encinar en Las Ruedas de Ocón, la familia Gil va configurando una explotación integrada y autónoma donde van encajando cada vez más piezas del puzzle para crear un modelo de autoabastecimiento muy acorde con la pro-

ducción ecológica llevada al extremo, del campo a la mesa en unos pocos kilómetros.

En 2008 deciden levantar allí una nueva fábrica de embutidos y dejar como almacén la de Alberite, que requería ya una reforma y estaba integrándose en el casco urbano de un pueblo en crecimiento. Dos años después cambian el modelo productivo, realizando el ciclo completo de cría y engorde de cerdos y solo con raza duroc. "Es un cerdo más rústico, pasa mejor los inviernos y tiene una carne buenísima". Estos cerdos de pelaje rojizo llevan algo de linaje ibérico, ya que de vez en cuando realizan inseminación con esta raza para "renovar sangres".

cultivar su propio cereal ecológico para alimentar a los cerdos. Si 'Somos lo que comemos' es el lema que la empresa ha rotulado a la entrada de la fábrica de embutidos es lógico pensar que esos cerdos que, traspasado el umbral del hall, se están convirtiendo en chorizos, lomos o jamones se habrán alimentado de primera. Y esa es la idea. "Primero instalamos el molino y la mezcladora para hacer el pienso porque la inversión en alimentación era exagerada. Luego decidimos cultivar nosotros el cereal ecológico. Ahora mismo tenemos casi 100 hectáreas de triticale, cebada y algo de guisante, todas aquí en Ocón y alguna parcela en Ausejo", explica Delia.

Esta producción propia la complementan con la compra de trigo y cebada certificada ecológica a agricultores de zonas próximas de Navarra, País Vasco y la comarca cerealista de La Bureba en Burgos. Para conseguir el otro ingrediente que compone el pienso además de los minerales, la soja, tienen que acudir sin embargo al mercado europeo: Francia, Holanda o Italia, donde la haya. La dieta la completan los animales con las 'golosinas' que encuentran hocqueando en el monte: hojas, raíces, rebrotos, tubérculos, setas, bellotas, se lo comen todo. Y la sepiolita, un mineral abundante en

"La vida de nuestros cerdos es un sobrecoste si la comparamos con una granja convencional"

Mientras esto sucede, la familia va comprando fincas en la zona, muchas matorralizadas por el abandono del cultivo desde hace décadas y otras más hacia el valle. El objetivo es ampliar la explotación para la crianza de los tetones tras el destete y, sobre todo, para

la tierra donde hozan que, según Luis Gil nos explicó en aquella primera visita, es mano de santo contra las diarreas.

Hoy la vertiente pecuaria de la explotación El Encinar de Ocón, como se llama la empresa agroganadera, la integran 120 madres de raza duroc que paren dos veces al año unos ocho cochinos de media en cada paridera. Una producción anual, por tanto, de unos 2.500 cerdos que engordan a su ritmo en las fincas hasta que están listos para sacrificar, con unos 200 kilos de peso y en torno a diez meses de vida.

Una granja con todos los extras

“La producción ecológica son muchas partes: influye mucho lo que comen, influye mucho cómo se crían, influye mucho la propia raza, pero influye muchísimo muchísimo el espacio en el que están, que les dé el sol, que hagan ejercicio, que se muevan constantemente. Nosotros vamos a este modelo de producción ecológica que quizás es el más extremo porque la entendemos así, pero puede haber ganadería ecológica cumpliendo unos requisitos mínimos de acceso a patios exteriores, de alimentación y sanitarios. No tienes por qué tener un encinar, no tienes por qué tenerlos sueltos, no tienes por qué tenerlos diez meses de engorde... Es como los coches, un Mercedes es bueno, muy bueno, pero puedes añadirle todos los extras”. “¿Y vosotros los tenéis todos?”, preguntamos. “Procuramos tenerlos”.

Y se explica: “Nos hemos preocupado de tener todo con placas solares, de tener una balsa para la recogida del agua de lluvia. Intentamos que la cebolla tenga muchas capas y que esté bien gordita de cosas que completen y enriquezcan el proyecto”.

Por supuesto, las exigencias en materia de alimentación –toda procedente de cultivo ecológico– o las restricciones en el uso de medicamentos –solo vacunas y en el caso de que haya que hacer algún tratamiento, previa comunicación y con tiempos de espera prolongados antes del procesado de la carne– obligan a todas las ganaderías ecológicas, sea cual sea su modelo. Igualmente, se tienen que someter a los controles del Consejo de Producción Agraria Ecológica de La Rioja (CPAER), cuyos técnicos visitan periódicamente la finca para tomar muestras de piensos, animales y producto procesado. Además de las cinco personas que trabajan diariamente en la finca para atender a los animales y realizar las tareas agrícolas,

la granja dispone de asesoramiento veterinario especializado de la sociedad pública navarra INTIA, tanto en temas sanitarios como en la formulación de los piensos.

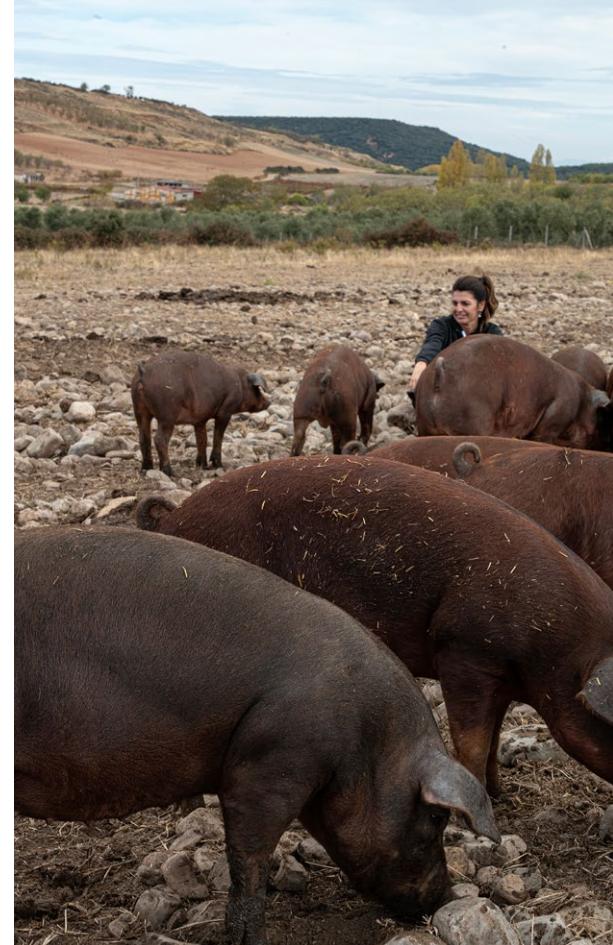
En esta mañana otoño-primaveral en que visitamos la granja, en la parcela 777 del encinar, donde empezó a fraguarse este proyecto, se adivinan entre los árboles un grupo de cerdas tumbadas a sus anchas en un claro de tierra y piedras, disfrutando de algún rayo de sol que se filtra entre la espesura del follaje. Es uno de los parques en que está dividida la finca para acoger cada piara, integrada por un grupo de cerdas y un verraco. En total, en la parcela viven las 120 madres duroc con sus respectivos machos con acceso permanente a comederos y bebederos situados en la cabecera de la finca. Si bien lo normal es que se preñen por monta natural, de vez en cuando recurren a la inseminación artificial con semen de cerdo ibérico para evitar la consanguinidad.

Tras un proceso de gestación de tres meses, tres semanas y tres días, nacen los tetones, unos ocho de media por cerda, como decíamos, que permanecen con las madres durante cuarenta días. “Alargamos la lactancia porque necesitan un sistema inmunológico fuerte al estar siempre al aire libre y aquí puede haber fácilmente 15 grados de diferencia entre el día y la noche y lo acusan muchísimo”, explica Delia. Todos los lechones nacidos del grupo de madres que les toca parir a la vez permanecen juntos durante los siguientes procesos de engorde, evitando de esta manera las agresiones entre ellos.

Transcurrido el mes y medio de lactancia, los cerditos se separan de las madres y son trasladados con su grupo originario a una de las tres parcelas de primera crianza que tienen en Oteruelo, ya fuera del encinar. Son parques de una hectárea de terreno que cuentan con cobertizos con camas de paja y acceso libre a pienso y agua. En cada uno de esos parques viven un centenar de cochinos hasta alcanzar los seis o siete meses de edad. Para los últimos cuatro meses de engorde, los lechones vuelven otra vez al encinar, donde, cuenta la ganadera, “viven como los jabalíes, exactamente igual”.

Camas de paja y compost ecológico

Pero aún hay margen de mejora para agregar a este proyecto nuevas capas de cebolla, como dice Delia. De cara al futuro, la idea no es ampliar la ganadería



Delia Gil, en uno de los parques de cría que la explotación tiene en Oteruelo.

– “tenemos un tamaño manejable que nos permite mantener nuestras señas de identidad”–, pero sí introducir mejoras que aporten bienestar a los animales y rentabilidad a la explotación. Porque su filosofía es esa: cuanto mejor viven sus cerdos, mejores serán sus embutidos, jamones, pancetas y lomos.

Con la Universidad de La Rioja están trabajando en un proyecto de manejo de los purines y otros residuos orgánicos por digestión anaerobia que les permita, por un lado, reducir olores y emisiones de gases a la atmósfera y, por otro, obtener un compost orgánico de alto valor nutricional con vistas a poder comercializarlo en un futuro a otros productores ecológicos. Ahora mismo, los purines se recogen del enrejillado que tienen en los parques de cría junto a los comederos y se echa directamente en las fincas de cultivo, tanto de cereal como en las plantaciones de olivo.

Este proyecto va ligado a otra línea de trabajo relacionada con el manejo de las madres. “Cuando está muy avanzada la gestación, creemos que sería mejor sacarlas del monte y llevarlas a parques con tejawaneras abiertas donde pueden tener cobijo y camas de paja. Les aportaría mucho confort. Si nosotros invertimos en su bienestar, cuanto mejor estén los animales, lógicamente su rendimiento será mejor”, explica la ganadera.

En mente también tienen explorar la posibilidad de matar los cerdos en la



Secadero de chorizos ecológicos en la empresa Luis Gil.

propia explotación a través de mataderos móviles que ya están funcionando en otras comunidades autónomas. "Hacer la matanza *in situ* sería mucho más económico, mucho más eficiente, mucho más rentable y mucho más sostenible". Si inicialmente sacrificaban en el matadero de Calahorra, desde hace años, los cerdos los tienen que trasladar al de Estella (Navarra) porque en La Rioja ya no hay mataderos de porcino ecológico.

En esta explotación no hay un momento exacto para sacrificar el cerdo, lo hacen a ojo, cuando el animal "está gordo", dice la ganadera con cierta sorna. "Nuestro modelo no es de mirar el porcentaje de grasa que tiene el cerdo para mandarlo al matadero, ni de restringir los kilos de pienso que comen. Primero, no me importa que coman y lo conviertan en grasa; es más, creo que un cerdo hecho tiene que tener grasa. Nuestros productos, una de las cosas que ponderamos de ellos es que son productos grasos. Y segundo, con nuestros cerdos lo que mejor nos funciona es la regularidad. Cuando menos intervengamos y les alteremos, mejor. Cambiarles la alimentación puede ocasionarles más estrés y problemas de bienestar que el ahorro que te puedes suponer porque al final ese estrés acaba afectando a la rentabilidad", explica.

Tras el sacrificio de los cerdos en Estella, las canales enteras vuelven al valle de Ocón para su despiece y procesado en la fábrica de embutidos que da trabajo a siete per-

sonas. Unas piezas se destinan a la elaboración de chorizos, salchichones, patés, cinta de lomo y jamones; y otras partes –secreto, panceta, presa, pluma, costilla...– se preparan para su consumo en fresco y su venta al consumidor bien directamente en su propia carnicería de Alberite y en el canal de compra online de la empresa, o bien en establecimientos cárnicos de todo el ámbito nacional. "Los martes salen los pedidos para un montón de carnicerías que venden nuestros productos ecológicos. Tenemos unos 20 puntos fijos de consumo semanal en País Vasco, Navarra, Madrid, Valencia, Málaga... en todo el país", indica Delia.

En torno al 2% de la producción se vende en Carnicería Marisa, recientemente reformada sobre los cimientos de la carnicería que fundó Luis Gil padre y que ha incorporado una novedosa forma de ofrecer sus productos –frescos y procesados– a través de una máquina expendedora en la parte exterior del local para clientes que no entienden de horarios o que no les apetece esperar turno delante del mostrador. "Y que está funcionando de maravilla", dice Delia. Entre sus clientes también figuran algunos restaurantes que han incorporado en sus cartas la carne ecológica de El Encinar de Ocón; entre ellos, Wine Fandango y La Chispa Adecuada en Logroño.

Además de estos canales de comercialización mencionados, un volumen importante de embutidos y jamones lo exportan

a países europeos, con Francia, Alemania, Dinamarca, Reino Unido e Italia como principales destinos. Aquí, en opinión de Delia, entra en juego una mayor trayectoria y concienciación sobre las bondades del producto ecológico y también un mayor poder adquisitivo de sus habitantes.

“Más que lo que estás comiendo, hay que valorar de nuestros productos lo que no estás comiendo de productos químicos, fitosanitarios, antibióticos, hormonas...”

Hoy vender ecológico parece sencillo y muchos consumidores están dispuestos a pagar más por llenar la cesta de la compra con productos naturales, pero los inicios no fueron fáciles. Gil recuerda aquellos primeros años, hace ya más de dos décadas, en los que les costó encontrar en España el cliente que estuviera dispuesto a comprar sus productos. "De hecho, empezamos a hacer jamones porque teníamos tanta cantidad de chorizo en stock que era una manera de quitarnos kilos de carne. Se desconocía completamente qué era la producción ecológica y había que recurrir

al canal convencional para vender. Hoy parece de risa, pero cuando íbamos a las ferias nos preguntaban si los cerdos eran verdes o si comían solo hierba”.

A pesar de que en este modelo integral todos los procesos se hacen en la propia explotación y de que tratan de minorar el coste del producto final para que salga al mercado con un precio aceptable para el consumidor, Delia esgrime razones de peso para justificar un mayor coste en la producción de su ganadería extensiva con respecto al modelo tradicional de porcino intensivo, no hablemos ya de las macrogranjas. “La vida de nuestros cerdos es un sobrecoste. Fíjate, en una granja convencional un cerdo come 3-4 meses y está en el matadero y yo lo tengo diez y lo que comen yo lo pago. Las cerdas, que están hipermedicadas, en vez de tener siete u ocho cochinos, pueden parir 14 o 16. A mayores, en las granjas convencionales tienen una temperatura constante de equis grados, en la nuestra en invierno necesitan comer más para calentarse y en verano sudan mucho y hay más bajas. En nuestra explotación tenemos 100 cerdos en una hectárea, mientras ellos tienen dos en un metro cuadrado, que es lo que marca la normativa”. “Todo esto, agrega, es muy difícil de cuantificar en cuanto a calidad. No es que comas un trozo de chorizo

y veas que la diferencia de sabor es exagerada. Creo que más que lo que estás comiendo, hay que valorar lo que no estás comiendo de productos químicos, fitosanitarios, antibióticos, materiales de síntesis en piensos, hormonas...”.

Tras más de dos décadas de trayectoria profesional y de no faltar a una feria, encuentro sectorial o foro de producto ecológico para explicar sus productos, Delia reconoce estar viviendo un momento “dulce”. A los reconocimientos que tanto ella como su familia están cosechando con este modelo único de explotación, único en La Rioja y de los pocos que hay en nuestro país, se une en los últimos tiempos una tendencia a poner en valor la alimentación tradicional de calidad rica en grasas, antioxidantes y minerales; una cocina de estrellas Michelín que aprecia la casquería y una moda por los alimentos ricos en colágeno como fuente de salud para la piel y los huesos. Y en todos esos campos, los cerdos, o al menos sus cerdos, tienen mucho que ofrecer. Tanto es así que entre su amplia lista de clientes a los que reparten sus productos todos los martes se encuentra alguna clínica en nutrición que, para desayunar todas las mañanas, “receta” en la consulta su panceta

ecológica. “Panceta, no beicon”, recalca la ganadera. “Estamos viendo una tendencia clara a poner en valor la grasa. La gente quiere pancetas muy gordas, tocinos y presas con infiltración. Pero es que la grasa no es mala, es muy rica en palmítico, en oleico, en un montón de ácidos grasos beneficiosos para la salud que ahora no estamos incorporando en nuestras dietas”.

En los parques de cría de los cerdos destetados, desde donde se ve como telón de fondo entre los chopos otoñales las casas apiñadas de Aldealobos y se asoma, a la derecha, la torre todavía en pie de la iglesia de Oteruelo, concluye la visita con la que Rosa y Delia, esta vez sin su padre, han ido mostrando cómo y dónde viven sus cerdos y, sobre todo, la razón de ser de este proyecto que no ha parado de crecer en estas dos décadas sin perder las señas de identidad. Y que no se cansan de explicar a las personas que quieren acercarse a la explotación a través de las visitas programadas que ofrecen en su página web.

“Hemos tratado, mi hermana y yo, de no salirnos del guion, que muchas veces es lo difícil”. Sin salirse del guion, las biznietas de María han sabido adaptar la empresa a los nuevos tiempos con trabajo, tesón e ideas, muchas ideas.



Rosa Gil supervisa los jamones que elaboran de sus propios cerdos.



Campo demostrativo de pochas donde se ve el cultivo al aire libre y al fondo, los invernaderos. Carlos Alcolea

Ensayo de viabilidad del cultivo de pocha

Resultados de tres campañas de producción al aire libre y en invernadero, con variedades de enrame y mata baja, con objeto de abastecer el mercado de forma continuada

➤ TEXTO: José Ignacio Fernández. Área de Cadena Alimentaria y Estadística

La pocha es un producto obtenido a partir del cultivo de la alubia blanca (*Phaseolus vulgaris*), que se comercializa en fresco junto con su vaina durante los meses de verano y comienzos de otoño. Se trata de un alimento emblemático de La Rioja, ampliamente valorado por su elevada calidad, su textura mantecosa y su piel fina, características

que la han consolidado como un ingrediente de referencia tanto en la cocina tradicional como en la propuesta gastronómica de numerosos establecimientos de restauración.

El presente ensayo se ha desarrollado a lo largo de tres campañas consecutivas (2023-2025) en el municipio de Calahorra. El manejo y desarrollo del cultivo han sido realizados por Ignacio Rodanés y Elena del Río, cuya producción se ha comercializado a través de la empresa Frutas Oliván. La asistencia técnica y el seguimiento del campo demostrativo han estado a cargo de CARNA S.L.

El proyecto se ha planteado con tres objetivos principales:

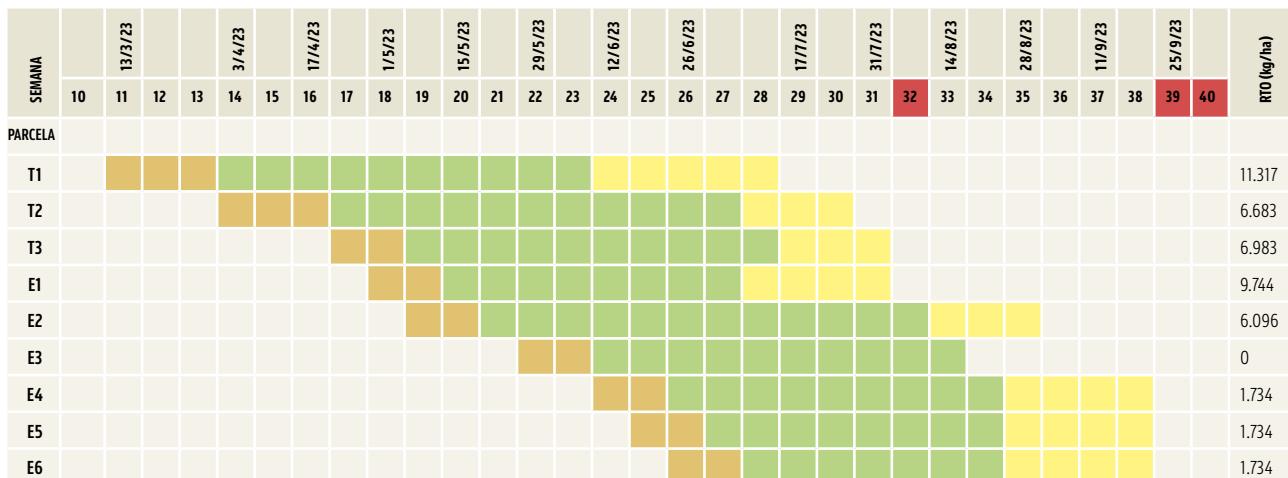
- Definir ciclos viables para la alubia pocha, con el fin de prolongar al máximo el periodo de recolección.
- Garantizar un suministro continuo al almacenista.
- Mejorar la rentabilidad del cultivo y favorecer su recuperación en el territorio riojano.

Para el desarrollo del cultivo se ha empleado una variedad local, tradicionalmente cultivada por los hortelanos de la ribera calagurritana, tanto en su tipología de enrame como de mata baja. Ambas presentan una forma y un tamaño de vaina y grano muy similares, con el objetivo de que el consumidor identifique el producto como una única pocha, independientemente del sistema de cultivo empleado.

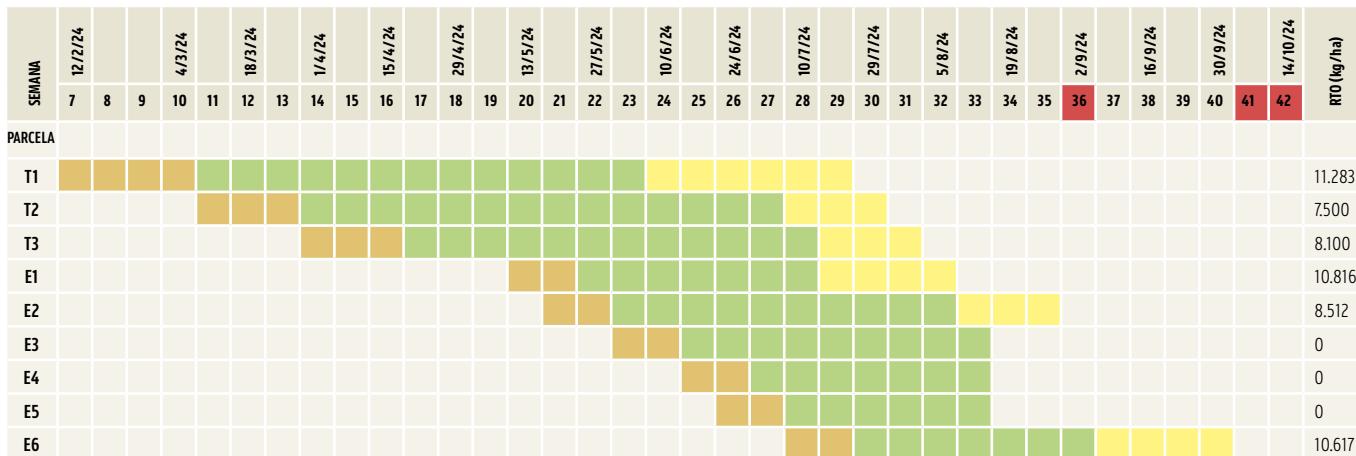
Las plantaciones se han escalonado a lo largo del tiempo. El cultivo se ha realizado con cubierta de plástico y con riego mediante cinta de goteo. Las tres primeras plantaciones se efectúan en túnel, utilizando la variedad de enrame, mientras que las plantaciones posteriores se realizan al aire libre con la variedad de mata baja, según el croquis que se muestra a la izquierda correspondiente al primer año de ensayo (2023) y que cuenta con una superficie total de 5.769 m². Se emplea planta producida por un vivero, con el fin de adelantar el ciclo del cultivo y minimizar problemas de nascencia.



Campaña 2023



Campaña 2024



Vivero Desarrollo vegetativo Recolección Semana sin producción

Resultados

A continuación, se expone la evolución de los tres años de experiencia y las decisiones tomadas para reprogramar el cultivo y ajustarlo a los objetivos establecidos.

Campaña 2023

Plantaciones. Las plantaciones se iniciaron en la 1^a semana de abril bajo túnel, estableciendo un intervalo de aproximadamente 20 días entre cada una de ellas. La primera plantación al aire libre, ya con el cultivo de mata baja, se realizó en la 2^a semana de mayo. A partir de ese momento, las plantaciones se llevaron a cabo de forma semanal, con la excepción del periodo comprendido entre los ensayos E1 y E2, en el que el intervalo se amplió a tres semanas. La última plantación de la campaña se efectuó en la segunda semana de julio.

Recolecciones. La 1^a recolección, bajo túnel, tuvo lugar durante la 2^a semana de junio. La finalización de esta fase se produjo en la última semana de julio, sin posibilidad de prolongarla debido a las elevadas tem-

peraturas, que limitaron el desarrollo del cultivo, y a la aparición de un intenso ataque de araña. En los ensayos al aire libre con mata baja, la primera recolección se solapó con la última de los túneles (T3). No obstante, las altas temperaturas y la rápida proliferación de araña roja volvieron a condicionar negativamente el rendimiento, hasta el punto de que en la primera semana de agosto no fue posible abastecer al almaceñista y, en el ensayo E3, la producción resultó nula. La última cosecha de la campaña se realizó en la tercera semana de septiembre. Estas circunstancias impidieron prolongar el periodo de entrega de producto, por lo que de cara a la próxima campaña fue necesario replantear la estrategia de implantación y manejo del cultivo.

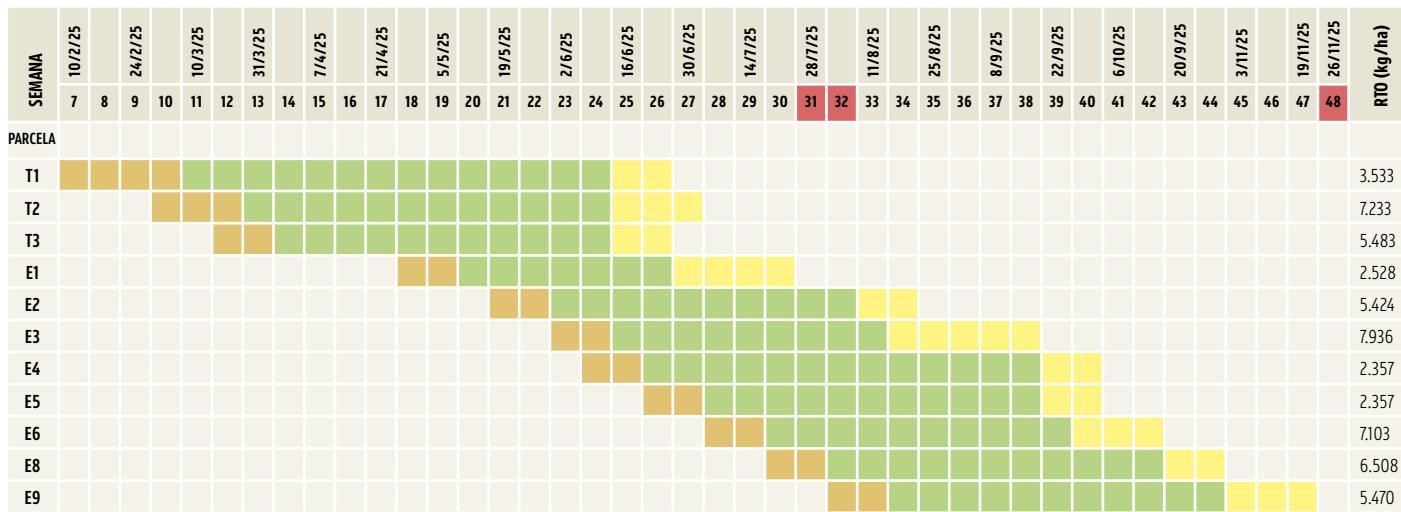
Campaña 2024

Plantaciones. La 1^a plantación bajo túnel se realizó en la 2^a semana de marzo, lo que supuso un adelanto de tres semanas con respecto a 2023. Las dos plantaciones posteriores en túnel se realizaron con un intervalo

de 20 días entre ellas. La 1^a plantación al aire libre se efectuó en la última semana de mayo con un margen de un mes. A partir de ese momento, las plantaciones se realizan cada 15 días: la última, a finales del mes de julio.

Recolecciones. Gracias a este adelanto en las fechas de implantación, se consiguió anticipar el inicio de la cosecha en 10 días respecto a 2023. Los ensayos más tempranos permitieron además alargar el ciclo productivo, obteniéndose buenos rendimientos, con el final de la producción bajo plástico a finales de julio. Las parcelas al aire libre mostraron un buen comportamiento. No obstante, desde el punto de vista sanitario, se registraron graves problemas de araña roja que, unidos a las elevadas temperaturas durante la fase de floración, provocaron la pérdida en tres ensayos, correspondientes a los ciclos de julio y agosto. El resto presentaron resultados positivos, destacando especialmente el último, cuya cosecha se extendió durante todo el mes de septiembre.

Campaña 2025



Vivero Desarrollo vegetativo Recolección Semana sin producción

Campaña 2025

Plantaciones. A la vista de la experiencia acumulada durante las dos campañas anteriores, se estableció la 1^a plantación en la 2^a semana de marzo, seguida de otras dos plantaciones bajo túnel con un intervalo de 10 días entre ellas. Dado que la variedad de enrame presenta ciclos de cultivo más largos, la primera plantación de mata baja se llevó a cabo con una diferencia aproximada de un mes, a comienzos de mayo. A partir de ese momento, las plantaciones sucesivas se espaciaron cada 15 días.

Recolecciones. Durante esta campaña, las cosechas de las parcelas cultivadas bajo túnel se solaparon en el tiempo, unido a que las elevadas temperaturas alcanzadas bajo plástico a finales de junio provocaron un fuerte estrés térmico en el cultivo, lo que derivó a la pérdida de producción a partir del mes de julio. La 1^a cosecha de las plantaciones al aire libre se inició durante los primeros días de julio. Los problemas

de calor y araña roja, aunque menos intensos, afectaron negativamente a los rendimientos. En agosto, una granizada dañó las plantaciones, afectando de manera más severa a aquellas que se encontraban recién plantadas, lo que obligó a replantar (E8 y E9). Esta decisión, junto con unas condiciones meteorológicas favorables durante los meses otoñales, permitió prolongar el periodo de cosecha hasta mediados de noviembre.

agricultor en los inicios de la campaña, periodo en el que, tal y como se observa en la tabla, las cotizaciones pagadas por el consumidor alcanzan sus valores más altos.

Conclusiones

El principal factor limitante de este cultivo en la zona de estudio son las elevadas temperaturas estivales, más acusadas bajo túnel de plástico. Estos golpes de calor favorecen la proliferación de ataques de araña roja, cuyo control resulta complejo debido a la limitada disponibilidad de materias activas autorizadas en este cultivo. Con el fin de escalonar adecuadamente la producción, se recomienda iniciar las plantaciones bajo túnel durante la primera quincena de marzo, estableciendo intervalos de unos 20 días entre ellas. No se aconseja prolongar las plantaciones en invernadero más allá de la última semana de abril, debido al elevado riesgo que suponen las altas temperaturas. Las plantaciones en el exterior deberían comenzar en el mes de mayo y continuar, con una periodicidad de 15 días, hasta principios de agosto como fecha límite para poder disponer de producción hasta el mes de noviembre.

Rentabilidad

El cultivo de pochas demanda un elevado número de horas de mano de obra, representando este concepto más de la mitad del coste total en las producciones en invernadero y del 85% en las plantaciones de mata baja al aire libre. El análisis de rentabilidad pone de manifiesto que tanto el cultivo de enrame como el de mata baja resultan económicamente viables. No obstante, los beneficios son superiores en el caso de las plantaciones de mata baja al aire libre. Los rendimientos en invernadero con la variedad de enrame deberían ser más elevados, al igual que los precios percibidos por el

Precios de pochas origen-destino en 2025

	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre
Precio percibido por agricultor (€/kg)	4,5	3,5	4,5	5,0	3,8	3,5
Precio pagado por consumidor (€/kg)	9,50	9,07	9,07	8,42	8,50	8,25

Resultados económicos del cultivo de noche

Resultados económicos del cultivo de poza					
	Rendimiento medio (kg/ha)	Coste total medio (€/ha)	Coste mano de obra (€/ha)	Ingreso medio (€/ha)	Beneficio empresarial (€/ha)
Enrame invernadero	7.568,5	27.470,0	14.387,7	31.535,5	4.065,5
Mata baja aire libre	5.979,4	12.971,0	10.995,0	23.917,8	10.946,8

Ignacio Rodanés y Elena del Río, impulsores del ensayo de pochas en Calahorra. Natalia Olarte

La psila

El control de esta plaga, una de las más importantes del peral, se ha convertido en un desafío para los fruticultores

La combinación de medidas culturales, tratamientos químicos y manejo integrado es clave para mantener la plaga en niveles tolerables

TEXTO Y FOTOGRAFÍAS: **Felisa Ezquerro.** Sección de Protección de Cultivos



Adulto de psila hembra sobre una yema floral.

Cacopsylla pyri (L.) es un homóptero de la familia Psyllidae, considerada una de las plagas más importantes en el cultivo del peral. Produce daños directos por la picadura y succión de la savia que realizan las ninfas y los adultos, pero aún más importante son los daños indirectos: las ninfas excretan una melaza que atrae a un hongo, la fumagina o negrilla, que mancha y necrosa hojas, brotes y frutos.

La desaparición de materias insecticidas y regulado-

res de crecimiento, la disminución de su eficacia, la aparición de resistencias y el abuso o el mal uso de las existentes, todo ello unido al gran potencial reproductivo de la plaga, el solapamiento de las generaciones estivales y la melaza, que dificulta la acción de los insecticidas, provocaron el aumento de esta plaga desde los años 70, cuando pasó de ser una plaga secundaria a una principal y a convertir su control en un verdadero desafío para los agricultores.



En las hojas, los huevos se distribuyen en grupos.



En los pliegues de la inflorescencia, los huevos se observan en línea.



Huevos de psila alineados en las lamburdas en la madera de invierno.

Ciclo de la plaga

Con entre 4 y 6 generaciones al año, la psila atraviesa por 3 estadios: huevo, ninfa y adulto.

El invierno lo pasa como adulto, soportando temperaturas de hasta -15 °C. Cuando durante dos días consecutivos la temperatura media supera los 10 °C, la plaga se activa y comienza a aparearse. En La Rioja, este momento suele suceder a mediados de enero y es a partir de mediados de febrero cuando comienza a hacer la puesta, que se alarga hasta marzo. En ese momento deberemos buscar las puestas en los pliegues de las lamburdas y en las bolsas, en las zonas soleadas, donde aparecen los huevos de forma alineada. Una hembra invernante puede poner una media de 200 huevos. En floración y caída de pétalos estas puestas se localizarán en el cáliz y en la base del pedúnculo floral.

Los huevos son alargados y su color varía del blanco al anaranjado durante su evolución. Con 0,3 mm son visibles a simple vista, pero usar una lupa mejora su localización.

Los períodos de incubación y de desarrollo larvario dependen fundamentalmente de la temperatura. Entre marzo y

abril localizaremos las primeras ninfas, que atraviesan por 5 estadios ninfales, de N1 a N5, oscilando su tamaño de 0,45 mm a 1,75 mm en N5. Son los primeros estadios ninfales los que más melaza generan. En los dos últimos estadios se pueden observar los primordios alares. Las hembras surgen a partir de la esta segunda generación, a diferencias de las invernales, están listas para ser fecundadas a las 4 horas de emergencia. Los adultos miden entre 2,5 mm y 3 mm con un color que varía de anaranjado en invierno a verde amarillento en verano con un cuerpo alargado y alas transparentes y emergen en el periodo vegetativo a partir de mediados de abril. Estas hembras llegan a poner 500 huevos de media, que se localizarán en las hojas, tanto en el haz como en el envés y en el extremo de los brotes jóvenes. Se distribuyen de forma agrupada, no lineal.

Las hojas, preferentemente las terminales de los brotes en crecimiento son los

órganos donde se encuentran todas las formas del insecto.

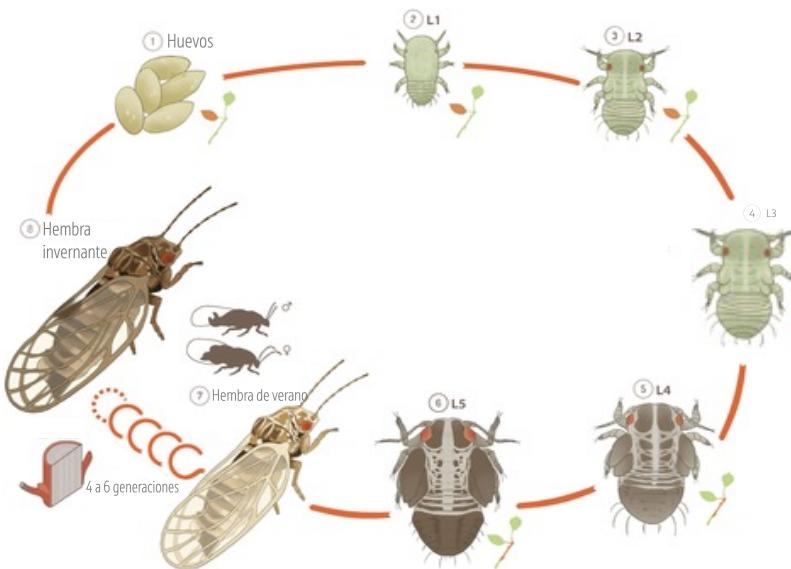
A partir de entonces en las parcelas se sucederán las generaciones, solapándose entre sí, y en la época estival podremos observar a la vez todos los estadios ninfales, huevo y adultos conviviendo, hecho que dificultará el control de la plaga.

En el fruto, la zona calicina de las peras y el punto de unión de varios frutos son zonas donde se refugian las ninfas. Las axilas de las hojas son también otro punto en el que se pueden resguardar y en el que se concentran las ninfas habitualmente.

En la vegetación, los adultos son fácilmente visibles en los brotes tiernos terminales.

Durante la época estival, cuando las temperaturas son superiores a 35 °C, se produce una disminución drástica de las poblaciones.

Ciclo de la psila



Ninfa en estadio N5 en hoja. También se aprecian huevos aislados en todo el haz.

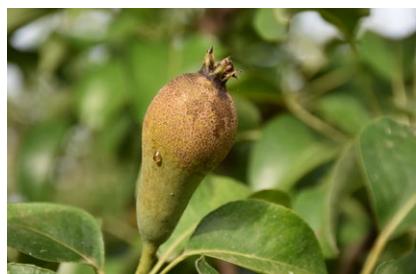
Fuente: "Ecology and biology of the parasitoid *Trechnites insidiosus* and its potential for biological control of pear psyllids Wiley". Pest Management Science

Síntomas y daños

Los daños pueden ser de dos tipos: directos o indirectos.

- Los directos son causados por ninfas y adultos al picar hojas y brotes para, mediante succión, alimentarse del floema, produciendo un debilitamiento de la planta que no llega a tener consecuencias importantes. Con ataques intensos llega a producir deformaciones de los órganos afectados e incluso caída prematura de hojas.
- Los daños indirectos se deben a la melaza que segregan las ninfas. Esta melaza azucarada sirve como sustrato para hongos saprófitos, que provocan la aparición de la negrilla o fumagina que mancha de negro las partes afectadas y provoca una pérdida de la capacidad fotosintética del árbol, un descenso de la inducción floral e, incluso, el aborto de yemas al año siguiente. Estos daños indirectos son más importantes que los directos. Además, la psila es trasmisor de fitoplasmas asociados, como el decaimiento del peral.

En las hojas, las gotas de melaza generadas por las ninfas van escurriendo hacia el ápice, allí se acumulan y, cuando inciden sobre ellas los rayos del sol, ge-



Pera afectada de negrilla en la zona calicina. También se aprecia exudación de melaza.



Hojas con abundante presencia de melaza y negrilla.



Monitoreo a finales de invierno para determinar el momento de la salida de los primeros adultos.

neran un efecto lupa, provocando que la mitad de las hojas acaben quemadas y se sequen, perdiendo el árbol mucha capacidad fotosintética.

En el fruto, el daño se limita a manchas en la piel una vez que aparece la negrilla, causando una depreciación comercial. Las gotas de melaza escurren por su superficie y acaban concentrándose en la parte inferior del fruto junto a la zona calicina. Otras veces esas gotas se concentran en el punto de unión de varios frutos, ya que es allí donde se refugian las ninfas y donde es complicado eliminarlas por la imposibilidad de que los insecticidas lleguen a estos lugares. Los daños son únicamente estéticos, no afectan a la calidad organoléptica del fruto y pelarlo sería suficiente para su eliminación, pero el mercado comercial no los acepta.

Monitoreo

Es esencial un monitoreo a finales de invierno para determinar el momento exacto de la salida de los primeros adultos.

Para ello se realiza un *frappage* sobre las ramas, golpeándolas para recoger en un embudo o bandeja los individuos desprendidos. En el laboratorio se separan machos y hembras, extrayendo los ovarios de las hembras para conocer su madurez. Cuando el porcentaje de huevos en M4-M5 (huevos maduros) supere el 50%, se estima que a partir de entonces la puesta se realizará aprovechando un día soleado con una temperatura máxima superior a 8-10 °C. Es en ese momento cuando ubi-

caremos el tratamiento de invierno para intentar eliminar el mayor número de adultos.

En los últimos años podemos observar una disminución en el número de individuos que caen por golpe, lo que nos permite deducir que existe una disminución de la población invernante. Sin embargo, este dato en muchos casos no nos asegura un menor nivel de plaga, ya que son las condiciones climáticas las que más van a influir en su nivel de daños y en su evolución.

Los daños indirectos por la melaza y la negrilla provocan la depreciación comercial de la pera

A partir de febrero, las prospecciones de centrarán en el control de la puesta y eclosión de la primera generación y se observarán 40 lambardas para determinar su porcentaje de ocupación. Durante los meses primaverales y en verano, las observaciones se centrarán en los brotes en crecimiento, para concretar la presencia de huevos y larvas.

Los umbrales de tratamiento varían según la época en la que nos encontramos: en periodo invernal será de 10 adultos/40 golpes. Durante la primera y la segunda generación, cuando el 10% de órganos vegetales estén ocupados y, a partir de la tercera generación (junio en adelante), 15% de órganos ocupados.



Gotas de melaza segregadas por las ninfas, que se aprecian agrupadas justo encima.

Control de la psila

El gran potencial reproductivo de esta plaga, el solapamiento de generaciones a lo largo del año y la aparición de resistencias, unido a que la melaza dificulta la acción de los insecticidas, hace que, actualmente, solo el control químico sea en muchos casos insuficiente para el control.

A todo esto, hay que unir una reducción considerable de materias activas. En los últimos veinticinco años, se ha reducido el número de materias activas un 42% (de 26 a 11), desapareciendo todos los nicotinoides, los fosforados y los inhibidores de síntesis de quitina, la mayoría de los piretroides y los aceites de invierno, además de la abamectina, el spirotetramat y el spinetoram.

Este uso y abuso de productos ha provocado además una reducción considerable de la fauna auxiliar que puede ayudar en el control de la plaga.

Los tratamientos con las materias activas actuales van dirigidos contra adultos en salida invernal o contra los estadios ninfales iniciales en periodo vegetativo, mientras que han desaparecido los productos que se utilizaban en prefloración y caída de pétalos, tales como la abamectina y el fenoxicab.

El control de la plaga se ve dificultado sobre todo por la presencia de la melaza, que ejerce un papel protector sobre las ninfas. Por ello, antes de la aplicación del insecticida, será siempre necesario la eliminación de la melaza,

que se realizará mediante la aplicación de un disolvente. La caída de una lluvia previa es también un método eficaz para su eliminación.

La presencia de hojas enrolladas a consecuencia de ataques de pulgón o ciarrero (*Dasyneura pyri*) también dificulta el control de la plaga, ya que suponen un refugio contra los tratamientos.

Control químico

En el control químico podemos distinguir tres momentos: invernal, en prefloración o caída de pétalos y en vegetación.

Para comenzar la campaña con niveles bajos de plaga resulta recomendable realizar un tratamiento invernal, que va dirigido a controlar adultos. Se realizará con aceites, piretrinas o caolín. En el caso de los aceites, actúan por contacto, mientras que las piretrinas lo hacen además por ingestión. El caolín tiene, sin embargo, como objetivo dificultar la puesta, ya que a la psila le gusta realizarla en ramas limpias. Este control se hará siempre antes de que las hembras realicen la puesta y con temperaturas superiores a 10 °C (así los adultos salen de sus refugios y el tratamiento es más eficaz).

La alternativa de tratamientos en prefloración y a caída de pétalos, tras la prohibición de la abamectina, se ha quedado sin opciones de control, por lo que ya solo nos quedan los tratamientos en periodo vegetativo con muy pocos productos: neonicotinoides con acción limitada a ninfas

de primeros estadios; la maxtodextrina, que obstruye los espiráculos provocando inmovilidad y muerte por inanición; el fenpiroximato, que actúa como regulador de crecimiento interfiriendo en el proceso de la muda; y la *Beauberia bassiana*, hongo capaz de parasitar a la psila.

Cuando hay presencia de melaza es muy importante lavarla previamente para eliminarla. Además, deberemos tener muy claro que los piretorides son adulticidas y los reservaremos para la salida del invierno, ya que es cuando se concentran. Si los aplicamos en vegetación, las ninfas no se verán afectadas y, por tanto, seguiremos teniendo problemas con la melaza.

La reducción de materias activas y el potencial reproductivo de la plaga dificulta su control

Conviene separar el tratamiento anti-melaza del tratamiento insecticida. En muchos casos, si las condiciones climáticas de aplicación son adecuadas, eliminaremos con él una parte de las ninfas.

Medidas culturales

Todo lo que contribuye a producir desarrollo vegetativo y formación de chupones, y por tanto hoja tierna, favorece el ataque de la psila. Por ello, cualquier

Materias activas autorizadas para combatir la psila en 2025

Grupo	Materia activa	Momento de aplicación	Nº de aplicaciones / campaña	Nombre comercial
Piretroides (adulticidas)	Deltametrín		2-3 (según formulado)	Varios
	Esfenvalerato	BBCH 11-85 (primeras hojas desplegadas a madurez avanzada) BBCH10-79 (estado oreja de ratón a frutos alcanzan 90% del tamaño)	1-3 (según formulado)	Varios
	Lambda-Cihalotrin		1-2 (según formulado)	Varios
	Tau-fluvalinato	BBCH 51-81 (yemas se hinchan a los frutos comienzan a madurar)		Varios
Neonicotinoídes	Acetamitrid		1-2 (según formulado)	Varios
Inhibidores del transporte de electrones en el complejo mitocondrial	Fenpiroximato		1	Flash Um; Chain
Hongos entomopatógenos	Beauveria bassiana	Hasta cosecha	3-5	Naturalis; Botanigard
Disruptores mecánicos no específicos	Maltodextrosa	BBCH 69-89 (fin floración a madurez de consumo)	5	Sonar 47.6 SL
	Aceite de parafina	BBCH 53-57 (apertura de yemas a estadio de yema roja)	2	Varios
Extractos vegetales y aceites crudos	Aceite de naranja	BBCH 12-89 (hojas desplegándose a madurez de consumo)	6	Limocide
Varios	Caolín	Desde primeras puestas de 1ª generación a caída de pétalos	7	Surround WP

medida que influya en la reducción de ese crecimiento facilitará un mejor control. Evitaremos excesos de abonados nitrogenados, lo que nos permite una menor presencia de brotes tiernos. También evitaremos podas severas en invierno.

Otra de las medidas culturales a tener en cuenta es favorecer y respetar la presencia de fauna útil, mejorando su supervivencia invernal mediante la conservación de los linderos y el mantenimiento del suelo con cubierta vegetal.

Control biológico

El control biológico es clave en los programas de manejo integrado: fomentar la presencia de enemigos naturales va a favorecer que el nivel de la plaga se mantenga bajo control, aunque generalmente será necesario combinarlo con otros métodos de lucha. Los principales enemigos naturales de *C. pyri* son los heterópteros: *Anthocoris sp*, *Orius* y *Pilophoris gallicus*; himenópteros como *Trechnites psyllae*; y otros más generalistas como sírfidos, arañas, coccinélidos... Estos organismos se alimentan de huevos y ninfas. En nuestra comunidad autónoma, en los últimos años se realiza de forma importante la suelta de *Anthocoris nemoralis*, lo que ha supuesto una reducción importante de insecticidas.

Al tratarse de organismos vivos debemos tener pautas muy claras sobre su

manejo. Tras la suelta, evitaremos realizar tratamientos insecticidas en al menos 20 días y, en caso de necesitar hacerlos, la compatibilización de estos productos fitosanitarios y enemigos naturales es clave para lograr el éxito con esta técnica. Por tanto, resulta imprescindible conocer los efectos secundarios de los fitosanitarios sobre los enemigos naturales. Se pueden emplear tratamientos antimelaza (jabones potásicos, fosfóricos o productos similares que disuelvan la melaza). Normalmente se realizarán tres sueltas y los momentos de liberación se fijarán en función del nivel de plaga y las condiciones climáticas. Siempre las realizaremos cuando exista ya hoja y cuando el nivel de plaga sea bajo, ya que nos permitirá un mejor establecimiento.

El manejo de la vegetación de la parcela es una cuestión importante en la supervivencia de estos insectos. Aspectos como la poda en verde son perjudiciales, ya que eliminan las puestas de antocóridos y los reservorios de psila. La presencia de cubierta vegetal les beneficia, ya que, además de mejorar el microclima de la parcela, amortigua las bajadas bruscas de temperatura y supone un reservorio de entomofauna. Se puede ampliar la información sobre el método de lucha con antocóridos en Cuaderno de campo, número 67.

La incorporación de organismos de control biológico, junto a un correcto manejo de los productos fitosanitarios de los que disponemos y el resto de técnicas de cultivo, es clave para mantener la población de psila en niveles tolerables y conseguir un cultivo sostenible y rentable. A su vez, la eliminación de la melaza previo al tratamiento insecticida nos permitirá conseguir que los insecticidas hagan su efecto.



Control biológico con antocóridos.



Hongos aislados asociados a las enfermedades de la madera con los que trabaja el ICVV. Rafael Lafuente

La importancia de lo que no se ve

El ICVV reúne en un banco único las colecciones fragmentadas de microorganismos y mesofauna imprescindibles para preservar la biodiversidad e identidad del Rioja

Agrupa más de 200 géneros biológicos diferentes de levaduras, bacterias, hongos y nematodos

TEXTO Y FOTOGRAFÍAS: Raquel Peña, Raquel Campos-Herrera, David Gramaje, Pilar Santamaría, Pilar Morales, Fernanda Ruiz-Larrea, Elisabet Vaquero-Jiménez, Rebeca Bujanda, Ana Rosa Gutiérrez, Cristina Juez, Rocío Fernández-Pérez, Javier Manzanares, Lucía González-Arenzana, Laura López-Berges, Carmen Tenorio, Beatriz Larreina, Ramón González. Instituto de Ciencias de la Vid y del Vino (ICVV) (Universidad de La Rioja, CSIC, Gobierno de La Rioja)



Los microorganismos –como bacterias, levaduras y hongos– y la mesofauna del suelo –incluidos nematodos y microartrópodos– desempeñan funciones clave en la agricultura y la alimentación, ya que ayudan a que las plantas absorban mejor los nutrientes, las protegen frente a enfermedades y favorecen la calidad y sostenibilidad de los suelos.

En el mundo del vino, su papel resulta aún más especial: son indispensables en la transformación del mosto de uva en vino, influyendo directamente en el sabor, el aroma, el carácter y, en definitiva, en la calidad del producto final. Por ello, en el sector vitivinícola, conservar colecciones de microorganismos y mesoorganismos locales constituye una estrategia de gran valor. Estas colecciones permiten preservar la biodiversidad propia de cada región, un recurso fundamental para afrontar desafíos como el cambio climático, la transición hacia una viticultura más sostenible o la creciente demanda de vinos con menor graduación alcohólica y mayor diferenciación del terroir.

El acceso a estos organismos abre la puerta a nuevas formas de producción,

más respetuosas con el entorno y mejor adaptadas a las preferencias de los consumidores. Su obtención se realiza principalmente de viñedos, bodegas y suelos, mediante técnicas de aislamiento y cultivo *in vivo* que permiten disponer de cepas o poblaciones puras para su conservación y aprovechamiento. Una vez identificados, se conservan en condiciones controladas –como congelación o liofilización– para garantizar su viabilidad a largo plazo.

Colección centralizada

Varios de los grupos de investigación que integran el Instituto de Ciencias de la Vid y del Vino (ICVV) han generado, a lo largo de los años –en muchos casos incluso antes de la creación del Instituto–, colecciones de organismos de distinta naturaleza (bacterias, hongos, levaduras y nematodos), todos ellos de gran interés para sus líneas de investigación.

Este esfuerzo ha dado lugar a una colección muy interesante, pero hasta ahora fragmentada. Gracias a los fondos del programa Agroalnext (European Union NextGenerationEU, PRTR-C17.II), ha sido posible consolidar estas colecciones en

una colección centralizada del ICVV, que integra diferentes tipos de organismos.

La puesta en marcha de esta colección responde a varios objetivos. El más inmediato es facilitar el acceso a la información y al material biológico para todos los grupos del Instituto, tanto aquellos que trabajan habitualmente con estos organismos como los que se dedican a otras especialidades y puedan aprovechar estos recursos de manera complementaria. Otro objetivo fundamental es garantizar su conservación a largo plazo. La estructura de los grupos de investigación es dinámica y, en ocasiones, esta circunstancia puede suponer un riesgo para la continuidad en el mantenimiento de determinadas colecciones.

La unificación de esta colección, que además contará con varias copias de respaldo, contribuirá a resolver los problemas asociados con la fragmentación y la falta de continuidad en su mantenimiento. Por otro lado, muchos de los estudios que actualmente se llevan a cabo en el ICVV se centran en las interacciones entre especies de distinta naturaleza: planta-nematodo, nematodo-bacteria, nematodo-bacteria-insecto, bacteria-insecto, levadura-insecto, levadura-bacteria, levadura-hongo filamentoso, levadura-levadura, planta-levadura, entre otras. Para abordar este tipo de investigaciones resulta esencial contar con una colección amplia y diversa de organismos, que permita disponer de los modelos biológicos adecuados en su caso. Además, esta diversidad abre la puerta a la construcción de comunidades “químéricas” en el laboratorio; es decir, construcciones de comunidades que integren múltiples cepas y especies para fines concretos de investigación. Estas comunidades son herramientas muy valiosas para obtener resultados más realistas, pero en condiciones controladas y reproducibles, lo que favorece tanto la investigación básica como el desarrollo de aplicaciones prácticas.

Colecciones del ICVV

La colección de organismos del ICVV se nutre de las colecciones desarrolladas a lo largo de los años por varios grupos de investigación. La mayor parte de los organismos que se conservan son microorganismos –bacterias, hongos y levaduras– aislados dentro de los proyectos de investigación de estos grupos del Instituto. Sin embargo, también se mantienen organismos cedidos por otras instituciones para fines de investigación, cuyo uso está res-

Figura 1. Géneros representados en la colección del ICVV por al menos 100 cepas diferentes. Para los dos más abundantes se indica el número concreto de cepas. El código de color indica si son levaduras o bacterias (ninguno de los géneros de nematodos u hongos filamentosos está representado por más de 100 cepas). En el caso de *Lactobacillus* se ha conservado la nomenclatura original del aislamiento, aunque actualmente muchas de esas cepas pertenecen al género *Lactiplantibacillus*.

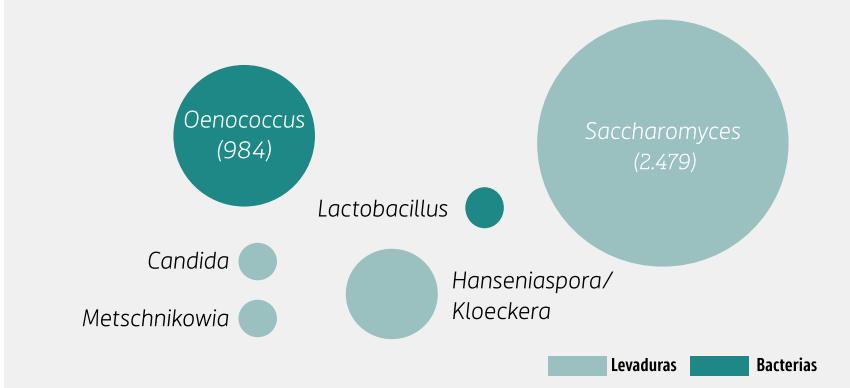


Figura 2. Vista en detalle de colonias de levaduras *Metschnikowia pulcherrima* (puntos rojos) y *Saccharomyces cerevisiae* (punto negro) cultivadas en una placa de medio YPD. Se pueden apreciar las diferencias de tamaño, relieve, color y contorno de la colonia entre las dos especies.



tringido por los acuerdos de cesión correspondientes. Además, la colección cuenta con numerosas cepas que son fruto de la modificación y mejora en el laboratorio, tanto por técnicas de ingeniería genética (que se usan en condiciones confinadas, de acuerdo con la legislación, y para experimentos muy concretos), como por otras técnicas como la evolución experimental o la mutagénesis al azar. Para el desarrollo de técnicas de ingeniería genética se cuenta con vectores recombinantes propagados en cepas bacterianas. En conjunto, la colección alberga más de 11.000 cepas, que representan cerca de 200 géneros biológicos diferentes. Los géneros con mayor representación en la colección se muestran en la figura 1.

Cinco grupos del ICVV han contribuido al establecimiento de la colección y participarán en su crecimiento, mantenimiento y explotación: MicroWine, Gesvin, Biovitis, IN-vid, y UR-Biotec. A continuación, se describe la naturaleza de la colección que aporta cada grupo, los proyectos de investigación en los que se usan dichos recursos biológicos, qué repercusión han tenido o pueden tener en el sector vitivinícola y con qué horizonte futuro se está trabajando.

Grupo MicroWine

El grupo de investigación MicroWine trabaja con **levaduras de interés enológico** y ha desarrollado a lo largo de los años una colección diversa de cepas que incluye tanto aislados propios como cepas cedidas por otros grupos, entre ellas algunas desde los años 50 provenientes del Instituto de Fermentaciones Industriales (IFI-CSIC). Esta colección se ha enriquecido mediante aislamientos realizados en uvas, mostos y fermentaciones tempranas, principalmente en viñedos y bodegas de La Rioja. La estrategia del grupo se centra en explorar la biodiversidad microbiana en contextos enológicos, con especial interés en fermentaciones mixtas que involucren múltiples especies de levadura. Cada vendimia representa una oportunidad para incorporar nuevos aislados, ya sea como parte de proyectos colaborativos con empresas o como iniciativa propia para cubrir vacíos taxonómicos en la colección. Además, se generan nuevas cepas mediante técnicas de mejora genética, como mutagénesis, evolución dirigida, hibridación e ingeniería genética, adaptadas a los objetivos de cada proyecto.

Actualmente, más de 300 aislados han sido identificados molecularmente a nivel de especie mediante secuenciación

Figura 3. Bacterias y levaduras aisladas por el grupo Gesvin. A. Cultivo de diferentes especies de levadura aisladas en los trabajos del grupo Gesvin. B. Formato comercial de la bacteria láctica de la especie *Oenococcus oeni* comercializada por la empresa Lallemand como Lalvin SILKA. C. Formato comercial de la levadura de la especie *Saccharomyces cerevisiae* comercializada por la empresa Lallemand como Uvaferm VRB.



parcial del rDNA 26S. Para diferenciar cepas de *Saccharomyces cerevisiae*, se emplean técnicas como PCR de elementos inter-delta y análisis de restricción de ADN mitocondrial. Aunque existen múltiples cepas de una misma especie, se procura evitar redundancias, seleccionando cepas únicas por origen y características.

En cuanto a la transferencia al sector productivo, el grupo ha logrado comercializar cepas obtenidas por mutagénesis en colaboración con una empresa del sector. Estas cepas se utilizan para enriquecer el contenido en manoproteínas de los vinos. También se ha mejorado para otra empresa la resistencia al etanol de cepas que mostraban características interesantes, pero tenían problemas en algunos finales de fermentación. Asimismo, se han desarrollado y protegido por patentes sistemas de fermentación con menor rendimiento alcohólico y cepas de las levaduras *S. cerevisiae* y *Metschnikowia pulcherrima* adecuadas para ese propósito (figura 2). Por último, a pesar del auge de las técnicas genómicas como la metagenómica o la metatranscriptómica, el grupo defiende la vigencia y relevancia de las colecciones vivas de microorganismos. Estas colecciones son esenciales para estudiar la fisiología microbiana, validar resultados -ómicos y desarrollar aplicaciones biotecnológicas, ya que permiten cultivar y experimentar directamente con los microorganismos.

Grupo Gesvin

Desde hace más de tres décadas, el grupo Gesvin ha reunido una valiosa colección de

microorganismos **-levaduras y bacterias-** procedentes de la Denominación de Origen Calificada Rioja, asociados a todos los procesos implicados en la elaboración del vino. Esta colección comenzó con el aislamiento de levaduras autóctonas para mejorar la fermentación de los vinos blancos, y con el tiempo se ha ampliado a tintos, levaduras no convencionales y bacterias lácticas responsables de la fermentación maloláctica (figura 3A). Así, el banco del grupo consta de 1.143 bacterias y 2.846 levaduras, identificadas más del 90% por una o varias técnicas moleculares. La colección continúa aumentando cada año gracias a los trabajos que se desarrollan mediante proyectos de investigación y también en colaboración con bodegas. Estas cepas se obtienen directamente de uvas, fermentaciones y vinos, y se conservan mediante técnicas específicas que permiten mantener su viabilidad a largo plazo. Cada año, solo especies o cepas concretas pasan a incrementar la colección, ya que en los trabajos que se llevan a cabo se evalúan más de 1.000 colonias por campaña.

El grupo ha transferido tres cepas a la industria: dos levaduras de la especie *S. cerevisiae* y una bacteria de la especie *O. oeni* (figura 3B y 3C). Una de las levaduras (Uvaferm VRB) lleva en explotación desde 1997 y ha generado importantes ingresos en forma de royalties a la Comunidad Autónoma de La Rioja y al grupo de investigación. La bacteria (Lalvin SILKA) lleva siendo explotada industrialmente desde 2018 y sus ventas a nivel internacional se incrementan cada año. Además, hemos

seleccionado un inóculo mixto de levaduras no-*Saccharomyces*, que está en disposición para ser transferido y comercializado. Todas ellas han sido aisladas de la naturaleza y se han diferenciado genéticamente de aislados comerciales.

Además, se trabaja en nuevos proyectos con empresas interesadas en seleccionar cepas propias que les ayuden a adaptarse a los efectos del cambio climático y a las nuevas demandas del mercado, como vinos con menor graduación alcohólica.

Mantener esta colección no solo permite conservar la biodiversidad microbiana de la región, sino que también abre la puerta a futuras aplicaciones, incluso con tecnologías que aún están por desarrollarse. En un contexto de transformación del sector, estas cepas representan una herramienta estratégica para avanzar hacia una viticultura más sostenible, innovadora y conectada con el territorio.

Grupo Biovitis

Desde 2016, el grupo Biovitis ha creado una colección de **hongos asociados a las enfermedades de la madera de la vid**, uno de los problemas más complejos y persistentes en viticultura. Esta colección, que ya cuenta con unos 2.700 aislados identificados molecularmente, se ha convertido en una herramienta clave para estudiar la diversidad de especies fúngicas presentes en viñedos afectados, principalmente en La Rioja y otras zonas vitivinícolas de España. Los hongos se aíslan en medios de cultivo a partir de plantas con síntomas, y se incorporan regularmente a la colección

-entre 10 y 20 nuevos aislados al mes- según la época del año y los proyectos en curso.

Aunque muchas especies se repiten, disponer de una colección amplia y bien caracterizada permite, por un lado, realizar estudios de patogenicidad, necesarios para determinar el grado de virulencia de cada hongo y su impacto en la vid; por otro, llevar a cabo análisis de genética de poblaciones, que ayudan a entender cómo se dispersan y evolucionan estos patógenos en diferentes viñedos y regiones; y, además, avanzar en la clasificación taxonómica, lo que facilita la identificación precisa de especies emergentes o poco conocidas. Todo ello es fundamental para comprender mejor la epidemiología de las enfermedades de la madera y sentar las bases para su manejo.

Aunque aún no se ha transferido ninguno aislado a la industria, esta colección representa un paso importante

hacia posibles soluciones prácticas, ya que proporciona el material biológico necesario para evaluar estrategias de control biológico, ensayar productos fitosanitarios, seleccionar cepas con potencial de uso en biotecnología o desarrollar métodos de diagnóstico más precisos. De este modo, la colección constituye una base sólida para generar aplicaciones transferibles al sector vitivinícola en el futuro. Conocer mejor los hongos implicados es esencial para desarrollar estrategias de manejo más eficaces y sostenibles.

Además, mantener microorganismos vivos sigue siendo imprescindible, incluso en tiempos de técnicas genómicas avanzadas. Solo con cepas vivas se pueden hacer ensayos funcionales y estudios morfológicos que complementan la información genética. En el futuro, el grupo Biovitis espera enriquecer la colección con especies poco estudiadas como *Cytospora*, y seguir aportando co-

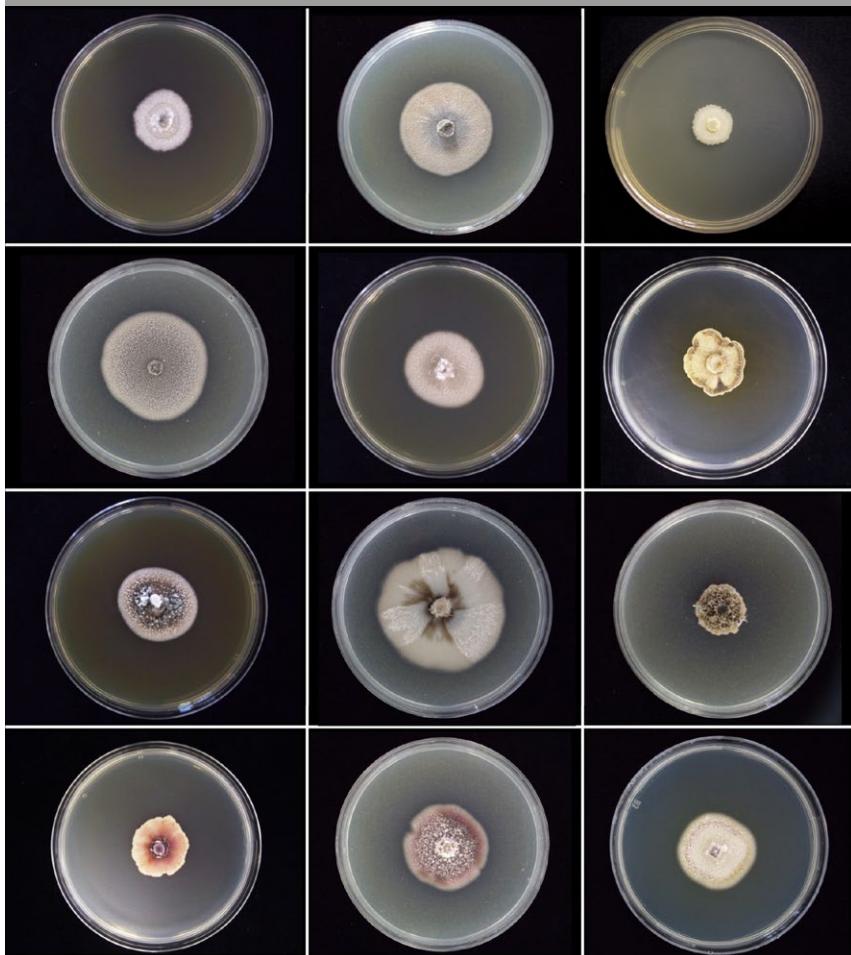
nocimiento que acerque al sector vitivinícola a una gestión más precisa y eficaz de las enfermedades de la madera.

Grupo IN-vid

El grupo IN-vid cuenta con una colección de **nematodos entomopatógenos** que se inició en 2009, a partir de estudios de campo realizados durante estancias internacionales. Estos nematodos son organismos microscópicos que viven en el suelo y parasitan insectos, provocando su muerte mediante la liberación de bacterias simbióticas. Su importancia en la agricultura radica en que actúan como agentes de control biológico, reduciendo poblaciones de plagas de manera natural y sostenible, lo que disminuye la dependencia de pesticidas químicos y contribuye a la salud del ecosistema y la productividad agrícola. Actualmente, incluye unas 30 poblaciones identificadas molecularmente a nivel de especie mediante la secuenciación de la región ITS y con secuencias depositadas en GenBank. Además, se han caracterizado las bacterias simbiontes de unas 10 poblaciones mediante la región 16S rDNA. La colección se enriquece con nuevos aislados, especialmente cuando hay proyectos activos que implican trabajo de campo. La estrategia de exploración se basa en preguntas ecológicas específicas que permiten aislar poblaciones nativas con características propias derivadas del ambiente. Esto incluye tanto el nematodo como su bacteria simbionte (figura 5), cuya actividad puede variar según el entorno, el hospedador y las condiciones de reproducción. Aunque existen múltiples aislados de especies como *Steinernema feltiae* y *Heterorhabditis bacteriophora*, no se considera redundancia, sino una valiosa diversidad intraespecífica. Entre las especies más difíciles de conservar a largo plazo se encuentran *Steinernema affine* y los heterorhabditidos distintos de la especie *H. bacteriophora*.

La colección ha servido como base para proyectos de investigación aplicada, incluyendo estudios de interacciones multitróficas y desarrollo de agentes de biocontrol. Se ha registrado una patente con la bacteria simbionte asociada al nematodo *H. bacteriophora* 102, aislado en un viñedo de La Rioja. Esta patente explora el uso de los derivados volátiles de su bacteria simbionte, *Photorhabdus laumondii* subsp. *laumondii*, para el manejo de plagas y enfermedades de la vid, tales como *Lobesia botrana* y *Botrytis cinerea*.

Figura 4. Colonias de diferentes especies de *Phaeoacremonium* aisladas de plantas de vid con síntomas de enfermedades de la madera, pertenecientes a la colección de hongos del grupo Biovitis.



Aunque aún no se ha transferido al sector productivo, representa un avance significativo en la valorización de los recursos microbianos locales. Actualmente no hay proyectos activos de transferencia inmediata, pero se están evaluando posibles aplicaciones de estos volátiles con acción repelente e inhibitoria del crecimiento, en sistemas abiertos, lo que podría abrir nuevas oportunidades de colaboración con el sector en el futuro cercano.

El grupo aspira a enriquecer la colección con especies de otras localizaciones, especialmente del grupo “bicornotum” y del grupo “africano”, para aumentar la diversidad genética y funcional. Además, se destaca la importancia de mantener colecciones vivas en la era de las técnicas genómicas. La conservación de organismos vivos permite estudiar su comportamiento frente a retos ambientales o bióticos, reproducir estudios previos y explorar nuevas preguntas científicas que aún no se han formulado.

Grupo UR-Biotec

Desde los años noventa, el grupo UR-Biotec ha desarrollado una extensa colección de **cepas microbianas** procedentes del ecosistema enológico de la DOC Rioja. Esta colección, iniciada con bacterias lácticas aisladas de mostos y vinos, ha crecido hasta incluir bacterias acéticas y levaduras alterantes como *Brettanomyces/Dekkera*, así como otras especies menos conocidas de géneros como *Oenococcus*, *Pichia*, *Trigonopsis* o *Arthroascus* (figura 6). El aislado más antiguo data de 1994, y desde entonces se ha mantenido una estrategia de aislamiento cultivo-dependiente que permite conservar células vivas para su caracterización funcional.

La mayoría de las cepas provienen de uvas, mostos, vinos y vinagres obtenidas gracias a la colaboración con viticultores, bodegas y empresas del sector, así como a través de proyectos de I+D+i financiados en convocatorias públicas. Aunque el ritmo de incorporación de nuevos aislados varía según los proyectos, se estima que solo una pequeña fracción de las colonias estudiadas se incorpora finalmente a la colección permanente, tras una rigurosa selección. Actualmente, el grupo trabaja en la diversificación del origen de los aislados, incluyendo estudios sobre microbiota intestinal tras la ingesta de extractos polifenólicos de uva tinta. A nivel técnico, se han identificado centenares de cepas mediante técnicas moleculares como PCR espe-

Figura 5. Colección de nematodos entomopatógenos y sus bacterias simbiontes del grupo IN-vid. A. Larva de la polilla de la vid, *Lobesia botrana*, muerta por nematodos entomopatógenos, que están emergiendo (en la parte posterior de la larva, en forma de hilos blanquecinos). B. Bacterias simbiontes de los nematodos entomopatógenos.

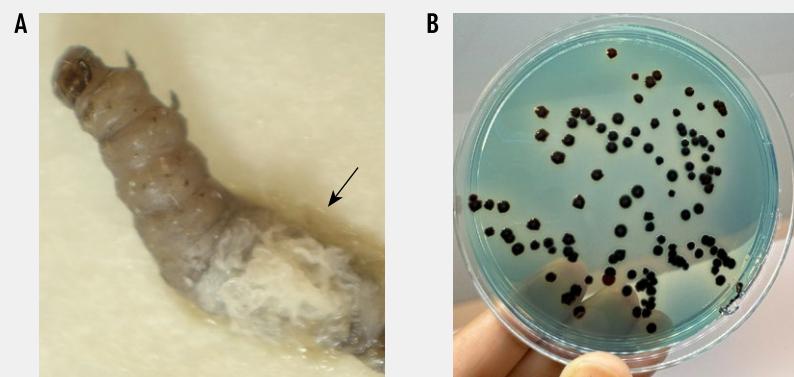
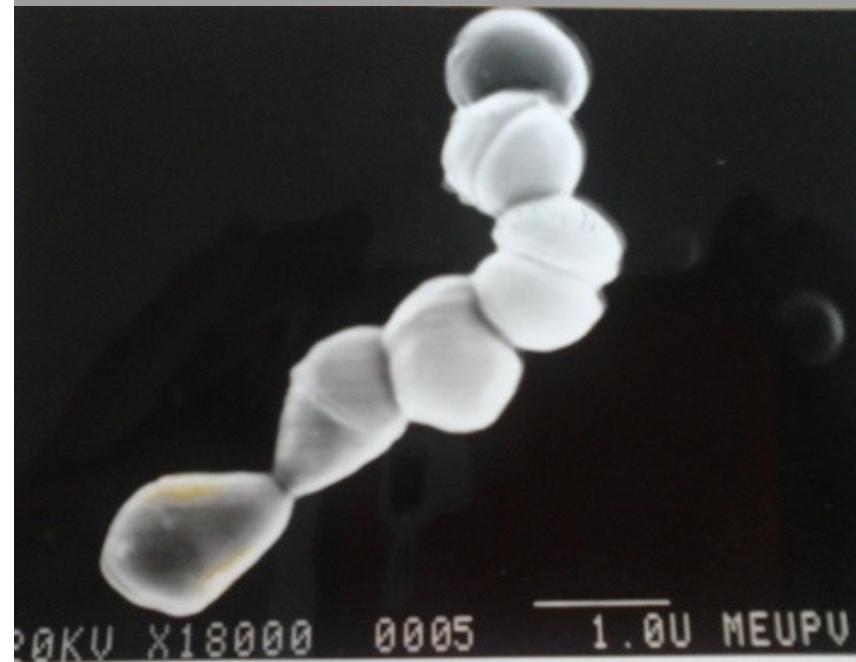


Figura 6. Imagen de microscopía electrónica de una cadena de bacterias enológicas *Oenococcus oeni*.



cífica, secuenciación de genes ribosómicos, RAPD, PFGE, RT-PCR, análisis de regiones ITS y espectrometría de masas MALDI-TOF.

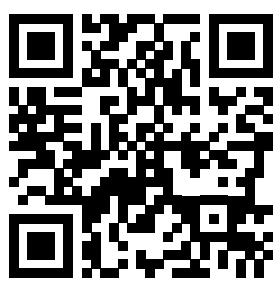
Aunque no se han transferido cepas directamente al sector productivo, muchas de las levaduras alterantes conservadas han sido cedidas como patrones de identificación a laboratorios enológicos, contribuyendo así al control de calidad microbiológico en bodegas.

De cara al futuro, el grupo defiende firmemente la importancia de mantener colecciones vivas de microorganismos

fermentativos, incluso en la era de las tecnologías -ómicas. Estas colecciones no solo preservan la biodiversidad microbial, sino que también ofrecen herramientas valiosas para afrontar nuevos retos en la producción de alimentos y bebidas fermentadas. Las técnicas genómicas como la metagenómica, metataxonómica, metatranscriptómica y metabolómica permiten estudiar procesos biológicos complejos, pero solo las colecciones vivas garantizan la posibilidad de reactivación, cultivo y aplicación biotecnológica de los microorganismos.

#productorijano

el valor de lo nuestro



@lariojacapital
@lariojaturismo



La Rioja