



DESTACAMOS:

FERTILIZACIÓN
FOSFOPOTÁSICA

RELEVO EN
EL SECTOR AGRARIO

EXPERIMENTACIÓN
EN LA FINCA DE CADREITA



El Fondo Europeo
Agrícola de Desarrollo
Rural invierte en las
zonas rurales



INTIA



Transferencia e innovación en el Sector Agroalimentario
Sostenibilidad, Medio Ambiente y Alimentos de Calidad

Aportando soluciones desde 1980



El Fondo Europeo Agrícola
de Desarrollo Rural invierte
en las zonas rurales



Gobierno de Navarra
Nafarroako Gobernua

www.intiasa.es

Avda. Serapio Huici 22. 31610 Villava (Navarra). T: +34 948 013 040 - F: +34 948 013 041. intiasa@intiasa.es



NOTICIAS

02 | Recuperadas 14 nuevas variedades antiguas y locales gracias a la colaboración de particulares (+ noticias)

6



EXPERIMENTACIÓN

Fertilización del cereal de invierno: recomendaciones de fósforo y potasio

Resultados de los ensayos de experimentación de INTIA

12



EMPREDIMIENTO

Relevo generacional en el sector ganadero

El ejemplo de relevo de una explotación de ovino entre ganaderos sin vínculo familiar

16



EXPERIMENTACIÓN

Actividad de la finca experimental de INTIA en Cadreita

Evolución y novedades de esta finca que continúa siendo un referente nacional en experimentación hortícola

22



PROYECTOS

Control de taladro en alcachofa. Confusión sexual

28



EMPREDIMIENTO

Diversificación en el sector agrario: Ideas que brotan

32



VITICULTURA

Periplo histórico de la Garnacha en Navarra (I). De la antigüedad al s. XIX
Garnacha vinífera patrimonial de Navarra

36



PROYECTOS

INTIA ha trabajado en 20 proyectos de investigación sobre producción y sanidad animal

Enfermedades, bienestar animal, sostenibilidad, digitalización, valorización y pastoralismo son las principales temáticas de estos proyectos

44



PROYECTOS

El herbivorismo pirico y la biodiversidad del suelo. Lecciones aprendidas de Open2preserve

El acoplamiento entre quemas controladas y pastoreo maximiza la biodiversidad



RECUPERADAS 14 NUEVAS VARIEDADES ANTIGUAS Y LOCALES GRACIAS A LA COLABORACIÓN DE PARTICULARES

La sociedad pública INTIA ha conseguido recuperar hasta un total de 92 variedades de semillas antiguas y locales de Navarra gracias a la aportación de particulares que han colaborado con este proyecto perteneciente a LIFE NAdapta, estrategia de adaptación al Cambio Climático. En los últimos meses, se han incorporado 14 nuevas semillas que se suman a las 78 recuperadas anteriormente y que pasarán a formar parte de la Guía de Variedades Locales Hortícolas de Navarra.

Del total de 92 variedades, durante este año se van a cultivar en las fincas experimentales de Sartaguda y Doneztebe / Santesteban, 16 especies diferentes de hortalizas: siete de alubias, tres de tomate, una de calabaza, dos de maíz, una de haba, una de col y una de escarola.

Con estas labores de cultivo se pretende producir semilla suficiente para poder llevarlas al Banco de Germoplasma de Especies Hortícolas de Zaragoza (BGHZ) del CITA. El depósito de estas semillas de especies y variedades de hortalizas locales en este

banco asegura su conservación a largo plazo, evitando que se pierdan definitivamente y favoreciendo la biodiversidad.

Recientemente, Salomón Sádaba, técnico de INTIA y responsable de la recuperación de variedades locales del proyecto LIFE NAdapta, se desplazó hasta el CITA de Aragón para entregar a la responsable del BGHZ, Cristina Mallor, semilla de tres variedades de alubia cultivadas el año pasado, y a su vez, recoger otras semillas para continuar con el trabajo planteado para este año.

En el año 2018, INTIA comenzó a recuperar semillas antiguas gracias a la contribución de particulares que han estado conservando distintas especies de semillas durante décadas y que se prestaron a colaborar en el proyecto, lo que ha dado lugar a la recuperación de estas variedades de diferentes zonas de Navarra.

En los últimos meses, INTIA ha seguido recibiendo ofrecimientos de colaboración por parte de particulares en la recuperación de este tipo de semillas antiguas y locales.

VISITA INSTITUCIONAL PARA CONOCER LOS AVANCES EN LOS ENSAYOS DE PRODUCCIÓN ECOLÓGICA

Responsables de INTIA mostraron el pasado mes de junio a la consejera Itziar Gómez y a la nueva presidenta de CPAEN/NNPEK, María José Arrondo, los ensayos de experimentación en agricultura ecológica que esta sociedad pública está desarrollando en su finca de Sartaguda. En esta visita de carácter institucional se presentaron los avances logrados y las soluciones técnicas que se están investigando en el ámbito de la experimentación para que sean trasladados al sector agrícola ecológico navarro.

La finca tiene una extensión aproximada de 20 hectáreas, seis personas trabajan en ella y el año pasado acogió un total de 48 ensayos en frutales, hortalizas al aire libre e invernadero y cultivos extensivos, todos ellos en producción ecológica.

Desde sus inicios, ahora como INTIA y antes como ITG, esta sociedad pública navarra ha ofrecido sus servicios de asesoramiento al sector agrícola y ganadero que trabaja en ecológico, una orientación que se ha visto reforzada en los últimos años. Además de asesorar, su personal técnico se dedica también a la experimentación e investigación a través de experiencias, en-

sayos en campo, técnicas de manejo y prácticas novedosas que eviten el uso de productos químicos sintéticos, tanto para sistemas productivos ecológicos como convencionales.

La directora gerente de INTIA, Natalia Bellostas, recordaba que el conocimiento que se extrae de los ensayos y las experiencias de esta finca se traslada al sector ecológico navarro por medio de la labor de asesoramiento que esta empresa pública lleva a cabo en toda Navarra a través de un amplio equipo técnico asesor, formado y capacitado en producción ecológica. La sociedad pública también traslada este conocimiento al sector a través de distintos cursos incluidos en el Plan de Formación Profesional Agraria.





ABIERTO EL PLAZO DE INSCRIPCIÓN PARA EL CURSO DE INCORPORACIÓN DE JÓVENES AL SECTOR AGRARIO

Ya está abierto el plazo de inscripción para el próximo curso de Incorporación de Jóvenes al Sector Agrario que concluirá en diciembre. Se trata de una formación que cuenta con un recorrido de más de 25 años y tiene la finalidad de que quienes van a iniciarse, tanto en agricultura como en ganadería, puedan adquirir la competencia y capacitación profesional necesarias. Es, además, un curso que se exige en la convocatoria de ayudas a la primera instalación del Plan de Desarrollo Rural del Gobierno de Navarra.

Las clases, que se realizan en formato semipresencial, tienen una duración total de 200 horas, repartidas en cuatro meses. Las clases presenciales son en horario de mañana (de 9 a 13 horas) dos días a la semana, con una parte de la formación en formato online, lo que permite reducir el número de horas de asistencia algo especialmente demandado por el sector. El curso tiene una cuota de 425 euros.

Las personas interesadas en realizar este curso deben inscribirse por teléfono en el número 948 01 30 58 en horario de 8:30 a 14 horas.

MÁS DE 200 VARIEDADES A PRUEBA EN LOS ENSAYOS EN CULTIVOS EXTENSIVOS

La sociedad pública INTIA presentaba en mayo al sector agrícola los ensayos de experimentación en cultivos extensivos que está desarrollando en diferentes zonas agroclimáticas de Navarra para analizar el comportamiento de las distintas variedades, así como las estrategias empleadas para el control de plagas y enfermedades.

El objetivo de estas visitas guiadas es que las personas agricultoras puedan conocer, de primera mano, la labor investigadora que se está llevando a cabo en estas parcelas. Más de un centenar de personas han asistido a esta jornada.

A través de un convenio con el departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente, INTIA tiene instalados en Navarra más de 240 ensayos de campo en diferentes ámbitos, agrícolas y ganaderos, tanto en producción ecológica como convencional, en los que se ponen a prueba diferentes estrategias de manejo de cultivos.

En este tipo de jornadas de puertas abiertas, se muestran algunas de las experiencias, de las que luego se obtienen las recomendaciones que INTIA realiza al sector agrícola a través del asesoramiento, en cultivos extensivos de invierno, en condiciones climatológicas de secanos frescos.



PESAJE A LOS CORDEROS PARA EVALUAR EL POTENCIAL LECHERO DE SUS MADRES

Desde hace siete años, INTIA controla en su finca de Remendía / Erremendia el peso de los corderos durante su lactación para, a través de este dato, detectar aquellas ovejas madres con mayor capacidad lechera y mejorar así la raza ovina Navarra.

La finca de INTIA en Remendía / Erremendia ha llevado este verano las tareas de pesaje de sus corderos de raza Navarra, índice que se controla en esta finca desde 2016. Desde 2018 también ARANA trata de identificar el valor lechero de las ovejas en función del peso de sus corderos a través de básculas automáticas. Ambos proyectos hoy convergen, y ARANA (Asociación de Criadores y Seleccionadores de Ovino de Raza Navarra), junto con INTIA y con la financiación de los fondos FEADER de la Unión Europea y del Gobierno de Navarra, desarrollan esta experiencia de forma conjunta desde 2018.

La mejora del “valor lechero de las madres” (también llamada “capacidad maternal”) de las ovejas de esta raza autóctona se muestra como un carácter muy importante sobre el que actuar, con el fin de disminuir los días en los que los corderos alcanzan su peso para ir al matadero, al mejorar la ganancia de peso de las crías durante la lactación en el proceso de producción de cordero lechal.

Más allá de esta experiencia, que continúa tras 7 años en Remendía / Erremendia, hoy en día muchas explotaciones navarras socias de ARANA han implantado el uso de básculas auto-



máticas para el control de este dato que conduce a una nueva perspectiva en la mejora de esa raza. Se busca la mejora de la rentabilidad de las ganaderías extensivas de raza autóctona con la mejora genética que se lleva haciendo históricamente en prolificidad (número de corderos nacidos en un parto) e incorporar al esquema de mejora la capacidad maternal de los reproductores. La inteligencia artificial aplicada a este tipo de básculas automáticas permite discriminar por imagen si hay un único animal en la plataforma de pesaje y si está en la posición adecuada. Por su parte, la identificación electrónica del crotal colocado en cada cordero permite el registro automático. En cada parición, los datos son enviados a la sede de la asociación para su tratamiento estadístico.

LA NAVARRA NATALIA BELLOSTAS, ENTRE LAS 19 PERSONAS ELEGIDAS A NIVEL MUNDIAL PARA ABORDAR LOS RETOS GLOBALES DE LOS SISTEMAS ALIMENTARIOS

La directora gerente de INTIA, Natalia Bellostas, ha sido seleccionada por la prestigiosa Fundación Rockefeller estadounidense y Acumen para formar parte de su comunidad de agentes del cambio integrada por 19 personas a nivel mundial, que abordarán los retos globales de los sistemas alimentarios. La máxima responsable de esta sociedad pública navarra es la única española y una de las cuatro personas de Europa que han conseguido superar todas las fases del proceso de selección para acceder a este programa de formación.

Ambas entidades, pusieron en marcha esta convocatoria para evaluar la transformación del futuro en el sector agroalimentario a través de la participación de agentes que han liderado iniciativas y organizaciones, capacitados para analizar distintos desafíos globales: la nutrición, la sostenibilidad, la equidad de los alimentos y otras cuestiones como el clima, el agua, la biodiversidad y la economía.

Las sesiones de trabajo, que ya han comenzado, abordan otros retos relacionados con los sistemas alimentarios como la resi-

liencia del sector agrario, la innovación digital, la agricultura regenerativa o el papel de las personas consumidoras.

«Tanto para INTIA como para Navarra en general es una oportunidad, no sólo para compartir conocimiento y recibir el aprendizaje de figuras destacadas del sector agroalimentario mundial, sino también para poder aportar y mostrar las experiencias y prácticas que desarrollamos aquí, en muchos casos innovadoras», afirma Natalia Bellostas.



EL AGUA DEL CANAL DE NAVARRA HA COMENZADO YA A REGAR LOS CULTIVOS DE SESMA

Después de más de año y medio de obras, el agua procedente de Itoiz a través del Canal de Navarra permite regar ya las parcelas de cultivo de Sesma. Las obras para la construcción de la conducción principal de esta red de riego de 2,7 kilómetros de tubería de acero han concluido a su paso por el término municipal de esta localidad.

El avance en la construcción de esta infraestructura conlleva una conducción total de 2,7 kilómetros de tubería de acero, cuya puesta en servicio permitirá convertir en regadío este año un total de 1.290 nuevas hectáreas para más de 350 personas dedicadas al sector agrícola de la zona. Además de garantizar el suministro en épocas de estiaje, este tipo de intervenciones posibilitarán incrementar la variedad de cultivos a implantar, pudiéndose llegar hasta los 54 tipos de cultivos diferentes.

Cabe recordar que las obras de construcción del Canal de Navarra a su paso por Sesma dieron comienzo en otoño de 2021. Estos trabajos en la red de riego contemplan también la colocación de 216 hidrantes.

Las actuaciones se han completado con la construcción de la red de desagües y la red de caminos para el acceso a las parcelas que tienen una longitud total de 65 kilómetros a los que hay que sumar otros 47 kilómetros de longitud de la red de colectores, encargados de evacuar las aguas pluviales y el agua de escorrentía de las parcelas de riego.



LIVIÑG SOIL, UN PROYECTO PARA AUMENTAR LA SOSTENIBILIDAD DEL CULTIVO DE LA VID EN NAVARRA

INTIA colabora en el proyecto LIVIÑG SOIL que busca integrar soluciones de manejo del suelo del viñedo que permitan aumentar de manera notable la sostenibilidad del cultivo de la vid en Navarra a través del incremento de la biodiversidad, la reducción del uso de herbicidas y la reducción de la erosión.

El proyecto que comenzó en enero de 2022, tiene una duración de 24 meses, un tiempo que incluye, por tanto, dos campañas vitícolas completas. Estas dos temporadas permitirán implementar el cambio de gestión del suelo del viñedo para mejorar su

impacto sobre la biodiversidad y valorar la reducción en el uso de fitosanitarios, además de elaborar unas fichas de valoración completas sobre las implicaciones de las actuaciones realizadas, lo que permitirá una mejor implementación y transferencia.

La sociedad pública INTIA se encarga de proporcionar la asistencia técnica en este proyecto a través del personal propio especializado en viticultura, habiéndose realizado un trabajo importante en los últimos años en la gestión sostenible de los suelos de viñedos a través del empleo de cubiertas vegetales.

EXPERIMENTACIÓN

Fertilización del cereal de invierno: recomendaciones de fósforo y potasio

Resultados de los ensayos de experimentación de INTIA

Nerea Arias Fariñas, Pablo Echarte Zubillaga, Lucía Sánchez García
y Luis Orcaray Echeverría. *INTIA*

La fertilización de los cultivos extensivos de invierno tiene un peso económico importante en los costes de producción, lo que conlleva que las personas productoras tengan que tomar una serie de decisiones importantes cada campaña. Además, en el momento actual de aumento de precios de los insumos agrícolas, entre ellos los abonos minerales, la realización de una gestión razonada de la fertilización puede ser un elemento esencial en la rentabilidad de las explotaciones.

En el caso de la fertilización fosfo-potásica, es necesario garantizar una nutrición no limitante de la producción de los cereales de invierno, pero de manera racional. Esto quiere decir que se debe asegurar el mantenimiento de la producción, pero estableciendo una dosis que permita optimizar esa rentabilidad, minimizando los posibles impactos ambientales y que a su vez pueda conservar la fertilidad del suelo a medio y largo plazo.

En este artículo se ofrece un resumen de los resultados de los ensayos de fósforo y potasio que INTIA lleva realizando en cultivos extensivos desde hace más de 30 años. Estos resultados permiten realizar un ajuste de la fertilización fosfo-potásica basada en las recomendaciones de abonado que tienen en cuenta las necesidades y exigencias del cultivo, el contenido en fósforo y potasio del suelo y la gestión de los residuos de cosecha.



PLAN DE ABONADO

A la hora de elaborar un plan de abonado, éste debe responder a diferentes cuestiones como la cantidad de nutriente que se tiene que aplicar a un cultivo, cuándo se debe aplicar y con qué productos se puede aplicar. Las respuestas a estas preguntas no son únicas, sino que dependen de diversos factores como el tipo de cultivo, la fecha de siembra, la rotación de cultivos, las características del suelo y la climatología específica de cada explotación.

Por tanto, para realizar un plan de abonado fosfo-potásico para los cultivos extensivos de invierno, es necesario conocer las extracciones de estos nutrientes por parte de los cultivos, su comportamiento en el suelo y el nivel de fertilidad del mismo, así como las restituciones realizadas al sistema. Es decir, es necesario realizar un balance de nutrientes que incluya tanto las aportaciones realizadas al sistema como las exportaciones por parte del mismo.

La sociedad pública INTIA lleva más de 30 años realizando experimentación práctica sobre el balance de nutrientes. Estos ensayos de fertilización a largo plazo son los que permiten establecer las recomendaciones de dosificación y momento de aporte de fósforo y potasio para los cultivos extensivos de invierno.

CONSIDERACIONES PARA EL BALANCE DE NUTRIENTES

A la hora de ajustar los aportes de fósforo y potasio hay que tener en cuenta varios aspectos: las necesidades del cultivo, el contenido de nutrientes en el suelo, la exigencia de los cultivos y las exportaciones de los mismos.

Necesidades de los cultivos

Tanto el fósforo como el potasio son nutrientes imprescindibles para los cultivos ya que, en

el caso del fósforo, favorece el desarrollo radicular, la floración y el cuajado, así como la maduración. Por su parte, el potasio es utilizado para el crecimiento de las plantas, favoreciendo su resistencia a sequía y heladas, además de intervenir en los parámetros de calidad del grano de los cereales.

La cantidad de fósforo y potasio que se debe aplicar con los fertilizantes, depende en primer lugar de las extracciones que realizan los cultivos. Para su cálculo se valora cuánta cantidad de nutriente extrae el cultivo por tonelada de producción comercial. De esta manera, considerando su potencial productivo medio, se puede calcular la cantidad de nutriente que extraerá un cultivo.

Contenido del suelo

Una vez que se conocen las cantidades de nutrientes que el cultivo extrae, el siguiente paso es conocer el suelo y su fertilidad para saber las cantidades de nutrientes disponibles en el mismo de manera que se pueda ajustar el balance de nutrientes.

El suelo a menudo contiene importantes reservas de estos elementos, pero no todo está inmediatamente disponible para los cultivos. Las plantas sólo pueden absorber el fósforo disuelto en la solución del suelo en forma de ion fosfato ($H_2PO_4^-$ y HPO_4^{2-}). Normalmente se da un equilibrio entre la forma asimilable y la no asimilable. Cuando se aporta un fertilizante mineral fosforado sube la concentración de ion fosfato en la solución del suelo, pero tiende a pasar a una forma insoluble manteniendo el equilibrio inicial. Y viceversa, si el cultivo absorbe este elemento y no hay aporte, el fósforo insoluble tiende a compensar el descenso de fósforo soluble extraído por el cultivo. Por esta razón los cambios en el contenido del fósforo disponible en el suelo suelen ser muy lentos. Esto origina frecuentemente una ausencia de respuesta al abonado con estos elementos a corto plazo. Salvo en suelos deficitarios, se requieren varios años para comprobar los efectos de los aportes realizados sobre la evolución del contenido del suelo o la respuesta



del cultivo (Artículo [Fertilización con fósforo y potasio en cultivos extensivos de invierno. Navarra Agraria N. 230, septiembre-octubre 2018](#)).

Por ello, es importante plantear la fertilización de estos nutrientes de manera que se consiga un nivel de fósforo y potasio asimilable en el suelo que permita la correcta nutrición del cultivo, pero manteniendo su nivel de fertilidad. En este sentido, es de gran utilidad la realización de un análisis de suelo de las parcelas de cultivo, en un laboratorio y con unos métodos de análisis homologados que indiquen el contenido de nutrientes del suelo. En función del valor obtenido, se puede clasificar al suelo como pobre, medio o rico para el cultivo de cereales a partir de la experimentación llevada a cabo por INTIA desde hace más de 30 años. De esta manera se puede adaptar la estrategia fertilizante evitando errores tanto por defecto como por exceso.

Exigencia del cultivo

La exigencia por parte de un cultivo de un nutriente se refiere no a la cantidad que absorbe sino a su capacidad de absorción.

No todos los cultivos son igual de exigentes a la fertilización fosfo-potásica. Esto no significa que los cultivos más exigentes absorban más fósforo o potasio que aquellos menos sensibles, sino que, ante un contenido deficitario en el suelo, el cultivo más exigente tendrá unas mayores pérdidas de producción que el cultivo menos exigente.

En la **Tabla 1** se muestra el nivel de exigencia de diferentes cultivos al fósforo y al potasio.

Extracciones de los cultivos

A la hora de realizar los balances de nutrientes es necesario diferenciar entre:

- Necesidades de un cultivo: cantidad que un cultivo extrae de un elemento nutritivo para alcanzar un rendimiento determinado.

Tabla 1. Clasificación de los principales cultivos extensivos de invierno según su exigencia en fósforo y potasio

Exigencia	Fósforo	Potasio
Fuerte	Colza	
Media	Trigo tras trigo	Colza
	Trigo duro	Girasol
	Cebada Guisante	
Baja	Trigo blando	Trigo
	Avena	Avena
	Girasol	Cebada
		Trigo duro

Fte: Castillon et al., 1995. *Aide au diagnostic et a la prescription de la fertilisation phosphatée et potassique des grandes cultures*. Ed. COMIFER

- Exportaciones de un cultivo: cantidad de un elemento contenida en las partes del cultivo que se llevan de la parcela (grano, paja) con la cosecha.

Este concepto es importante ya que, en la gestión de los cultivos extensivos de invierno, las extracciones (necesidades) no son necesariamente iguales a las exportaciones. Esto depende del manejo de los residuos del cultivo. Por ejemplo, si se incorpora la paja de un cereal al suelo, se restituye al suelo parte del potasio que el cultivo ha extraído y por lo tanto se debe reducir del abonado.

MOMENTO DE APLICACIÓN

Para definir el momento idóneo del aporte de cada uno de los nutrientes es indispensable conocer su funcionamiento en el sistema.

Los nutrientes son absorbidos por los cultivos durante todo su ciclo, pero en el caso del fósforo tiene más interés en las primeras fases de desarrollo para conseguir una buena implantación del mismo. En Navarra, de manera general, los suelos suelen presentar contenidos elevados de potasio. Esto hace que el fósforo se convierta en el elemento más crítico en el abonado de fondo ya que, en estados precoces del cultivo, una deficiencia tiene mayor efecto en el rendimiento. Es por ello que el abonado de fondo se suele ajustar a este elemento.

Una de las características de estos nutrientes es que no se pierden por lavado lo cual permite la posibilidad de realizar un balance plurianual para la rotación de cultivos.

ENSAYOS DE LARGO PLAZO

INTIA mantiene dos ensayos de largo plazo con el mismo diseño experimental, uno de fertilización fosfatada desde 1992 (31 años) y otro de fertilización potásica desde 1986 (37 años), en la finca que gestiona en Ilundáin / Ilundain. Se trata de una parcela de secano húmedo. Los cultivos a lo largo de estos años han sido mayoritariamente trigo y cebada, aunque también se ha sembrado avena, colza y girasol. El diseño de los dos ensayos es el mismo y consiste en un diseño factorial donde se ensayan 3 dosis de fósforo o potasio con 4 frecuencias de aporte.

Dosis:

- 50 kg P₂O₅ o K₂O por hectárea (R: restituciones).
- 100 kg P₂O₅ o K₂O por hectárea (2R).
- 150 kg P₂O₅ o K₂O por hectárea (3R).

Frecuencia de aporte:

- Todos los años (F1).
- Cada 2 años (F2).
- Cada 3 años (F3).
- Cada 4 años (F4).

Además, cada ensayo tiene un tratamiento testigo (T-0) en el que no se aporta fósforo o potasio.

Gráfico 1. Producción obtenida respecto a la dosis de restitución (R) de fósforo de los tratamientos anuales.

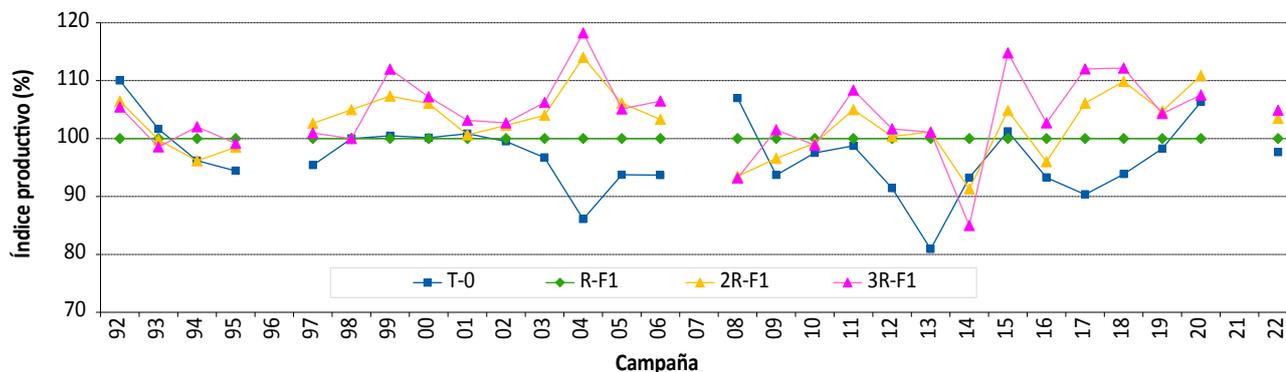
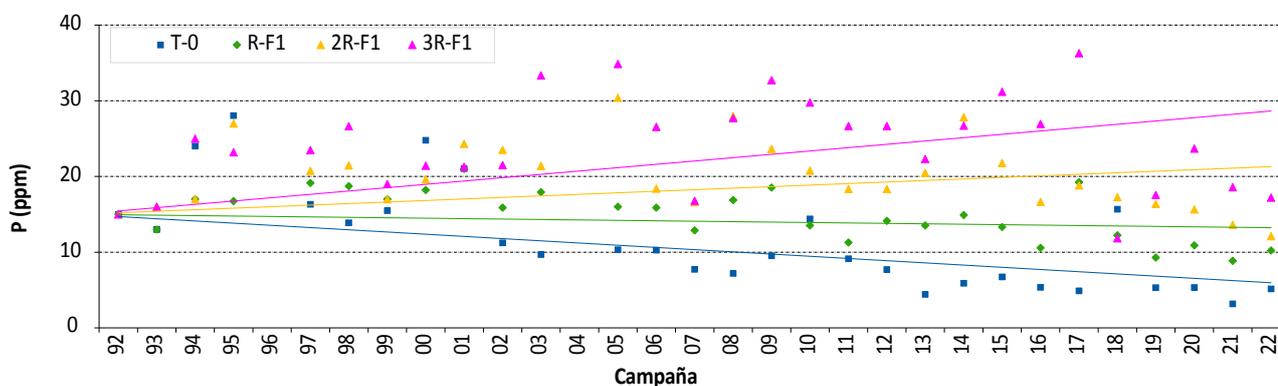


Gráfico 2. Evolución del contenido de fósforo en el suelo de los tratamientos con frecuencia de aplicación anual.



ppm de P, método Olsen

Ensayo de fósforo a largo plazo

En el ensayo de fósforo se aplica a todos los tratamientos 50 kg K₂O/ha en forma de cloruro de potasa 60 % en fondo. El fósforo se aplica en forma de Superfosfato 45 %. Se considera que la dosis de restitución de la zona, con una producción media de 5.000 kg/ha de trigo, es de 50 kg P₂O₅/ha.

En el **Gráfico 1** se muestra la producción obtenida en el ensayo desde 1992, para los tratamientos T-0, R, 2R y 3R, aplicados con frecuencia anual (F1). Para eliminar la variabilidad debida a los diferentes cultivos y campañas climáticas, el valor de producción se expresa en porcentaje, de modo que se le da un valor de 100 a la producción del tratamiento R (restituciones), y el resto se expresa en porcentaje respecto a esta producción.

En dicho gráfico no se observan grandes diferencias en la producción de los tratamientos estudiados. Cabe destacar que la producción del testigo (T-0), al que no se aporta nada de abono fosfatado, tiende a disminuir en aquellos años en los que se siembra un cultivo exigente en fósforo o en campañas con altos rendimientos. Los tratamientos que aplican el doble (2R) o el triple (3R) de la dosis de restitución presentan incrementos de rendimiento del 2 % y del 4 % respectivamente con respecto a dicha dosis. El rendimiento medio de los 31 años de estudio es de 5.230 kg/ha.

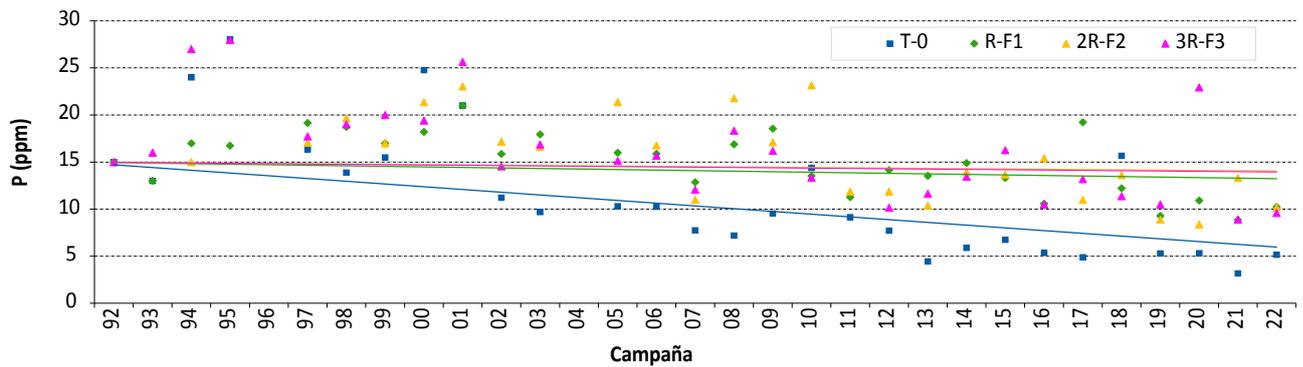
Con respecto a los niveles de fósforo del suelo, se ha observado que en el tratamiento testigo que no recibe aportes de fósforo, el contenido del mismo va disminuyendo de manera progresiva. Por el contrario, cuando se aplica la dosis de restitución (R), el contenido de fósforo se mantiene o incluso aumenta de la misma manera que sucede cuando se aportan dosis más elevadas (2R y 3R), tal y como se puede observar en el **Gráfico 2**.

Los resultados de este ensayo indican que la dosis de restitución recomendada (10 kg de P₂O₅ por tonelada de grano producido; 50 kg P₂O₅ para 5.000 kg/ha) es capaz de mantener el nivel productivo de la parcela además de mantener el contenido de fósforo del suelo. Cuando se aplican dosis superiores de fósforo el suelo se va enriqueciendo, pero es un gasto innecesario, ya que el aumento de producción conseguido no es significativo. Por tanto, el ajuste a la dosis de restitución a suelos de fertilidad media evita costes innecesarios y evita posibles daños medioambientales asociados al exceso.

Por otro lado, se observa una disminución del contenido de fósforo en el suelo cuando no se realizan aportaciones de manera sistemática, es decir, se produce una pérdida de fertilidad del mismo.

Dado el carácter relativamente inmóvil del fósforo en el suelo que permite la realización de balances plurianuales, es necesario comprobar si la aplicación anual de la dosis de restitución

Gráfico 3. Evolución del contenido de fósforo en el suelo de diferentes dosis y frecuencias.



ppm de P, método Olsen

(R-F1) en un cereal podría ser equiparable a una aplicación del doble de cantidad cada 2 años (2R-F2), o del triple cada 3 años (3R-F3). Tras 31 años de ensayo, los resultados muestran que los rendimientos no sufren grandes variaciones entre aplicar el fósforo de manera anual o hacerlo plurianualmente (datos no mostrados). Además, tal y como se puede observar en el **Gráfico 3**, el contenido de fósforo en el suelo no varía en función de la frecuencia del aporte siempre y cuando se restituyan las extracciones del cultivo. Por lo tanto, se puede conseguir un nivel constante de fósforo en el suelo con un aporte de este elemento nutritivo cada varios años en suelos medios o ricos, siempre y cuando la dosis aportada se calcule en función del número de años para el que se aplica.

Ensayo de potasio a largo plazo

En el ensayo de potasio todos los tratamientos recibieron 50 kg P₂O₅/ha en forma de Superfosfato 45 % en fondo. El potasio se aplica en forma de cloruro de potasa 60 %. Se considera que la dosis de restitución de la zona, con una producción media de 5.000 kg/ha de trigo, es de 50 kg K₂O/ha.

Los resultados de rendimiento del ensayo entre las diferentes dosis de aplicación de potasio T-0, R, 2R y 3R y las diferentes frecuencias de aplicación F1, F2, F3 y F4 son similares para los diferentes tratamientos (datos no mostrados). El rendimiento medio del ensayo desde el inicio en 1992 es de 5.370 kg/ha.

En el **Gráfico 4** se muestra la evolución del contenido de potasio del suelo tras 37 años de ensayo. En dicho gráfico es posible observar cómo el contenido de potasio en el suelo aumenta para todos los tratamientos, incluso en aquel en el que no se realizan aportaciones de este nutriente (T-0). En 1986, el año de comienzo del ensayo, el contenido de potasio en el suelo era de 183 ppm de K. La media de los últimos cinco años muestra que en el tratamiento testigo el contenido en potasio (en forma de K) es de 232 ppm, en la dosis de restitución (R) es 247 ppm, en la dosis doble (2R) es 257 ppm y en la dosis triple (3R) es 280 ppm. Por tanto, son valores que se corresponden con un suelo rico en potasio, y cuyo aumento sistemático, incluso a pesar de no recibir aportes externos, puede explicarse por la

liberación de este nutriente por parte de los minerales primarios que conforman el suelo.

En Navarra, debido al tipo de suelos existente, es posible encontrar suelos cuyos contenidos de potasio suelen ser medios-altos. En estas condiciones, por tanto, no es necesario abonar con potasio los cultivos extensivos de invierno.

RECOMENDACIONES DE ABONADO

Los resultados de los ensayos de largo plazo han permitido el establecimiento de una serie de recomendaciones en la fertilización del fósforo y del potasio.

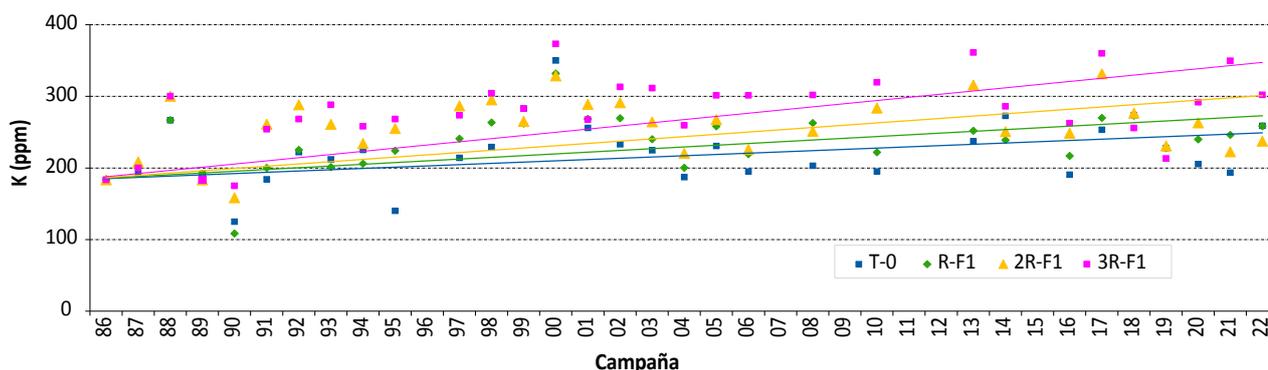
En base al conocimiento de las extracciones de nutrientes que realizan los cereales, es posible realizar la reducción del abonado en función del manejo de los residuos de cosecha. Tal y como se puede observar en la **Tabla 2**, si se retira la paja, se aportarán 10 kg P₂O₅ y 18 kg K₂O por tonelada de grano cosechado. Mientras que, si la práctica habitual es la incorporación de la paja, se aportarán 8 kg P₂O₅ y 6 kg K₂O por tonelada de grano cosechado.

Tabla 2. Trigo y cebada: extracciones de fósforo (P₂O₅) y potasio (K₂O) por tonelada de grano.

Parte del cultivo	Extracciones (kg/t grano)	
	P ₂ O ₅	K ₂ O
Grano	8	6
Paja	2	12
Total	10	18

Por otro lado, los resultados de los ensayos muestran que la respuesta productiva del cultivo al aporte de fósforo y potasio está relacionada con el contenido en el suelo de dichos nutrientes. Para estos elementos es de gran utilidad contar con un análisis de suelo ya que se ha categorizado el suelo en diferentes niveles de riqueza, que son válidos para el cereal de invierno, y a partir

Gráfico 4. Evolución del contenido de potasio en el suelo de los tratamientos con aporte anual (F1).



ppm de K, método Acetato amónico

de los cuales se puede adaptar la dosis de fertilizante aplicada de la siguiente manera (Tabla 3).

- Suelos ricos: no se espera respuesta productiva al aporte anual en suelos por encima de este nivel. Es posible reducir las dosis fertilizantes incluso suprimirlas durante varios años sin perder productividad, aunque, transcurrido este tiempo, es necesario realizar un nuevo análisis de suelo para adaptar la estrategia de fertilización en función del contenido en suelo.
- Suelos medios: la respuesta productiva al aporte es incierta por lo que se recomienda restituir las exportaciones.
- Suelos pobres: hay respuesta productiva al aporte por lo que es necesario restituir las exportaciones e incluso aportar un 20 % más de la dosis con el objetivo de incrementar el contenido de fósforo y/o potasio a largo plazo.
- Suelos muy pobres: la respuesta del cultivo a la aportación de fósforo y potasio es casi segura por lo que conviene realizar aportes anuales y además incrementar un 50 % más las exportaciones.

Además, los resultados obtenidos del ensayo de largo plazo de Ilundáin / Ilundain en conjunto con los de otros ensayos realizados en las diferentes zonas agroclimáticas de Navarra muestran que, de manera general, en cultivos extensivos de invierno, se puede prescindir del aporte de potasio ya que no hay respuesta al aporte del mismo.

Al ser el fósforo y el potasio elementos poco móviles, es posible realizar un balance de aportaciones y exportaciones plu-

riuales siempre y cuando los suelos presenten contenidos medios o ricos de estos nutrientes. En el caso de las siembras de cultivos alternativos, que de manera general suelen ser más exigentes en estos elementos, habrá que realizar de manera sistemática los aportes de fósforo y potasio que requieran.

No hay que olvidar que los abonos orgánicos son una fuente de materia orgánica y nutrientes. Es por ello que, si se realizan aportes en las parcelas de cultivo, es necesario ajustar el balance de nutrientes, descontando de la dosis de abonado mineral que se vaya a aplicar la cantidad aportada correspondiente al fósforo y potasio asimilable incorporado.

CONCLUSIONES

Dada la importancia de la fertilización en la rentabilidad de las explotaciones, es necesario llevar a cabo un correcto balance de nutrientes. Para ello, se han de tener en cuenta las necesidades del cultivo, la fertilidad del suelo, el manejo de los restos de cosecha y el empleo previo de abonos orgánicos. En este artículo se pone de manifiesto la importancia de los resultados obtenidos por INTIA en los ensayos de largo plazo para poner a disposición de los profesionales del agro la información y herramientas necesarias que les permitan precisar cada uno de los aspectos a tener en cuenta dentro de un plan de abonado.

Tabla 3. Clasificación de los suelos en función de su contenido en fósforo y potasio y recomendación de abonado según esa clasificación.

Clasificación suelo	Fósforo (ppm)		Potasio (ppm)		Dosis Recomendada
	P	P ₂ O ₅	K	K ₂ O	
Muy pobre	< 6	< 14	< 70	< 84	50 % más de restitución
Pobre	6 - 12	14 - 27	70 - 100	84 - 120	20 % más de restitución
Medio	12 - 18	27 - 41	100 - 150	120 - 180	Restitución
Rico	> 18	> 41	> 150	> 180	Nada

ppm de P, método Olsen; ppm de K, método Acetato amónico

Relevo generacional en el sector ganadero

El ejemplo de relevo de una explotación de ovino entre ganaderos sin vínculo familiar

María Ancín Viguiristi. INTIA



Uno de los grandes problemas a los que se viene enfrentando el sector ganadero en los últimos años es la baja incorporación de jóvenes. El envejecimiento del sector es un hecho a día de hoy. En Navarra existen explotaciones ganaderas funcionando a pleno rendimiento, con titulares en edad de jubilación o cercana a ella y sin ningún familiar cercano que vaya a hacerse cargo de las mismas. Esto genera en sus propietarios una gran inquietud ya que no ven ninguna posibilidad de que alguien se haga cargo de su explotación.

Desde INTIA se está trabajando en el llamado "relevo generacional", tratando de localizar a socios y socias de dicha sociedad pública que se encuentren en esta situación y a jóvenes que deseen instalarse en el sector para ponerles en contacto. También INTIA está creando un servicio para acompañar durante todo el proceso de relevo a aquellas personas a las que les interesa dar este paso de incorporación al sector ganadero. Las peculiaridades de las explotaciones y los pasos a dar son múltiples y variados. Por ejemplo, las dificultades que surgen a la hora de instalarse desde cero en este sector son distintas a las de incorporarse a una explotación que está ya en funcionamiento. Tampoco es lo mismo si el relevo tiene lugar entre familiares que si se realiza entre personas que no tienen ningún vínculo familiar. En este segundo caso, los procesos son más largos y laboriosos ya que requieren establecer lazos de confianza mutua.

En este artículo se presenta un ejemplo de relevo de una explotación de ovino entre ganaderos sin vínculo familiar que lleva ya tres años funcionando.

EXPLOTACIÓN DE OVINO DE RAZA LATXA CON QUESERÍA

La explotación de 250 ovejas de raza Latxa, ubicada en Gaintza (Navarra), funciona en régimen semi-extensivo, estabulando el ganado en época de parición y aprovechando los pastos que rodean a la explotación en cuanto el tiempo lo permite. La alimentación del ganado procede durante todo el año de estos pastos. Parte de la leche que producen las ovejas se transforma en queso y parte se vende a la industria. La explotación es viable económicamente.

PARTICIPANTES EN EL PROCESO DE RELEVO

En este ejemplo de relevo generacional es un joven ganadero de Betelu (Navarra) quien da los primeros pasos proponiendo el relevo al ganadero instalado, dueño de la explotación de ovino de leche de Gaintza. Durante todo el proceso de relevo les acompaña y asesora personal técnico de INTIA.

Joven relevista

Javier Saralegui Otamendi es el joven relevista de este proceso. Tiene 39 años en el momento de instalarse en el sector ganadero. Él dice que desde que recuerda le han gustado las ovejas y que siempre que tenía algo de tiempo libre se escapaba a cuidar las que tenía un tío suyo en una localidad cercana a su localidad natal, Betelu. Llevaba ya años trabajando por cuenta ajena, pero le daba vueltas a dar un cambio de aires a su vida. Así, comenzó a pensar en dedicarse a lo que tanto le gustaba. Tenía claro que no podía empezar de cero, ya que no tenía terrenos, ganado, instalaciones y lo veía inviable. Tampoco se había planteado la posibilidad de acceder a ningún tipo de ayudas porque era un terreno desconocido para él. Comenzó a estudiar su entorno y fue cuando se acercó a Juan Luis Pellejero Saralegui.

Ganadero cedente

Juan Luis Pellejero Saralegui tiene 59 años en el momento del relevo y es propietario de una explotación de ovino de raza Latxa con quesería ubicada en Gaintza (Navarra).

Es socio de INTIA y de ASLANA (Asociación de Criadores de Ovino de Raza Latxa de Navarra) con quienes lleva años realizando, entre otras cosas, la gestión técnico económica de su explotación y la mejora genética de sus animales respectivamente.

Juan Luis sabía que sus hijos no iban a continuar con la explotación y, aunque todavía estaba a seis años de su jubilación, ya veía que el relevo de su explotación forzosamente tenía que venir de fuera.

Por eso, cuando Javier le propuso poder empezar a trabajar con él, Juan Luis le planteó ir más allá y buscar una fórmula de colaboración.

Servicio de acompañamiento de INTIA

En el momento del relevo Juan Luis lleva 28 años siendo socio de INTIA, por lo que contacta con su técnico de Asesoramiento, Jesús María Lasarte, y comienza el Protocolo de Intermediación del Relevo en el que también irá acompañado por personal técnico de INTIA que interviene en los diversos puntos, en este caso María Ancin Viguiristi.

Protocolo de intermediación

El personal técnico de INTIA realiza las siguientes labores durante el proceso de relevo:

- Entrevistas individuales de INTIA con la persona relevista y la cedente para definir sus objetivos con claridad y detectar las necesidades de ambas.
- Confirmación del acuerdo por el que ambas partes consienten que INTIA actúe como mediadora.
- Peritación y valoración de la explotación (una vez confirmado que tiene una dimensión y características estructurales adecuadas para poder continuar con la actividad):
 - Animales: valoración económica, estado, nivel genético.
 - Instalaciones: estado, capacidad, necesidad de inversiones actuales y futuras.





- Ordeñadora: estado actual, conservación.
- Maquinaria: estado de conservación, seguros, etc.
- Licencias: de actividad, de apertura.
- Quesería y sus registros (sanitario e industrial): marca del queso, etiquetado.
- Vivienda anexa.
- Posibilidad de ampliaciones futuras, caminos de acceso.
- Base territorial, Superficie Agraria Útil (terrenos en propiedad y arrendados).
- PAC, derechos actuales y posibilidad de solicitar derechos a la reserva nacional.

■ **Análisis económico de la explotación:** revisión de las cuentas de resultados de los últimos años y estudio del balance de situación para verificar su situación económica y su viabilidad.

■ **Valoración de diferentes fórmulas de relevo:** sólo el ovino, ovino más quesería, jubilación o no de la persona cedente, posterior o en el momento del relevo, etc.

■ **Detección de líneas rojas,** para la persona relevista, para la cedente o necesarias por circunstancias ajenas. En el ejemplo que nos ocupa:

- Existe la posibilidad de que el joven relevista, Javier, se acoja a ayudas a la primera instalación, pero dada su edad tendría que hacerlo necesariamente en la siguiente convocatoria. Esto obliga a que no pueda haber un periodo de adaptación entre relevista y cedente, y a que no se pueda esperar a la jubilación del cedente Juan Luis.
- El propietario de la explotación, Juan Luis, no se plantea para la cesión vender la explotación, por tanto, el joven Javier no puede acceder a un modelo de explotación con opción a compra, tiene que tener claro que el alquiler será siempre a fondo perdido.

■ **Estudiar todas las opciones y determinar la mejor fórmula de relevo.** Acordar el periodo y tipo de formación que recibirá la persona relevista y otros compromisos. Establecer condiciones que sean justas para ambas partes. En este caso se decidió que el joven relevista, Javier, accediera a las ayudas de primera instalación y plan de mejora y contratara al ganadero cedente, Juan Luis, hasta el momento de su jubilación. Mientras tanto el ganadero cedente formaría al joven, explicándole el funcionamiento de la explotación completa en general, y el de la elaboración de queso en particular. La instalación del joven se realizaría en régimen de arrendamiento sin opción a compra, con una duración mínima de al menos el tiempo obligatorio para cumplir con los requerimientos de las ayudas de primera instalación. El arrendamiento incluiría la nave, la quesería con sus equipamientos y maquinaria, la base territorial con cesión de los derechos del titular anterior. Javier compraría el ganado, de forma que las 250 ovejas de raza Latxa pasarían a ser de su propiedad en el momento de acceder a la explotación.

■ **Ejercer la intermediación,** concertar reuniones conjuntas y realizar el seguimiento del relevo.

Una de las claves fundamentales para que se dé el relevo es que la parte cedente esté convencida de dejar la explotación, en la que habitualmente ha trabajado toda su vida, a una persona

desconocida. Es un punto crítico, ya que es muy frecuente en estos casos un sentimiento grande de arraigo a la explotación y de afectividad por los animales que dificulta el proceso. En este sentido, es importante realizar una formación previa (prácticas, estancias, etc.) durante la cual, además de crearse vínculos de confianza entre ambas partes, quien deja la explotación pueda enseñar el trabajo diario a quien la va a recoger.

Otro punto fundamental en el relevo es la situación, dónde se encuentra la explotación y su cercanía a la vivienda familiar del cedente, ya que no es lo mismo tenerla alejada de la misma o que forme parte de la infraestructura familiar.

MATERIALIZACIÓN DEL RELEVO GENERACIONAL

Una vez cumplidos todos los puntos descritos anteriormente, realizados los correspondientes trámites y superadas las dificultades, a día de hoy Javier y Juan Luis llevan ya tres años de andadura en común y el balance para ambos es muy satisfactorio.

Javier espera que este sea su trabajo definitivo y confía en permanecer en él hasta el momento de su jubilación. Aunque el

arrendamiento finalmente se ha materializado sin opción a compra, está de acuerdo con él ya que le permite tener lo que busca: un puesto de trabajo en lo que realmente le gusta y durante toda su vida laboral, en el momento de su jubilación sabe que dejará atrás las instalaciones y los terrenos. Según indica, se ha encontrado en la explotación con más trabajo del que pensaba, pero tiene mucha ayuda familiar, sobre todo con la quesería. Javier ha invertido las ayudas recibidas (de primera instalación y plan de mejora) en la construcción de un puesto de venta de queso, ubicado en la propia explotación, que le permite ofertar directamente el producto que elabora a las personas consumidoras y en óptimas condiciones tanto higiénicas como sanitarias.

Juan Luis ha colaborado durante estas tres campañas con Javier en la explotación y le ha formado en todo lo relativo a la elaboración de queso.

A la pregunta de si están contentos con el relevo, ambos responden muy satisfechos que sí, que lo volverían a hacer, indican expresamente que no encuentran nada negativo en lo que han llevado a cabo, y destacan la buena sintonía que ha habido entre ellos. En cuanto a aspectos que han favorecido el relevo destacan: la cercanía entre ellos, el hecho de pertenecer ambos al mismo entorno, y el apoyo del personal técnico de INTIA, la seguridad que les ha aportado durante todo el proceso.



**ESPECIALISTAS
EN FEROMONAS
Y TRAMPAS
PARA INSECTOS**

QUEREMOS QUE
TE SIENTAS



SANIDAD AGRÍCOLA ECONEX, S.L. - C/ Mayor, Nº 15 Bis · Edificio ECONEX,
30149 SISCAR-Santomera · Murcia (España, UE) · Teléfono: 968 86 03 82 ·
968 86 40 88 · Fax: 968 86 23 42 · Atención al Cliente: 900 502 401
E-mail: econex@e-econex.com · Web: www.e-econex.com



Visita nuestra
tienda online



Visita nuestra
web corporativa



Actividad de la finca experimental de INTIA en Cadreita

Carlos Marzo Cidoncha, Iñigo Arozarena González,
Sergio Calvillo Ruiz. *INTIA*

Evolución y novedades de esta finca que continúa siendo un referente nacional en experimentación hortícola

La sociedad pública INTIA y el departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente del Gobierno de Navarra son conscientes de la importancia de contar con un sistema de vigilancia tecnológica, de investigación, de experimentación y de asesoramiento que les permita estar a la vanguardia de los cambios que se están produciendo continuamente, en cuanto a técnicas de cultivo y de nuevas variedades de cultivo, para poder transmitirlos posteriormente al sector agrario. Los agricultores y agricultoras, a título individual, no tienen capacidad, medios ni tiempo para poder experimentar y valorar todos estos cambios. De ahí la importancia de que exista un servicio público como el que ofrece INTIA (a través del personal de sus equipos de 'Experimentación e I+D' y 'Asesoramiento y Transferencia', y de sus fincas de experimentación) que brinda información actualizada, objetiva e imparcial y ajustada a las condiciones locales.

En el presente artículo se detalla la actividad que se lleva a cabo en la finca experimental de INTIA de Cadreita y las últimas novedades de experimentación.



DESCRIPCIÓN DE LA FINCA

La conocida finca experimental de Cadreita se encuentra ubicada en el término municipal de Alfaro (La Rioja) en lo que se denomina “Los Sotos de Alcañices” y cuenta con una superficie de 48,64 hectáreas, todas ellas en regadío.

La totalidad de sus parcelas pueden ser regadas por gravedad (tomando el agua de dos regadíos con aguas provenientes de Milagro, de los términos “La Balsa” y “La Abejera”). Además, 36 de esas hectáreas tienen la opción de riego por goteo y 12 hectáreas tienen cobertura de aspersión fija.

La finca cuenta con un invernadero —se utiliza como vivero de la planta hortícola que posteriormente se cultiva en los ensayos de experimentación—, con un almacén agrícola y con un edificio que alberga las oficinas, el obrador, el laboratorio y el salón de actos que permite la celebración de jornadas y eventos.

LÍNEAS DE ACTIVIDAD DE LA FINCA

En la finca de Cadreita, INTIA realiza ensayos de experimentación (de iniciativa propia, bajo contrato y relacionados con proyectos de investigación).

■ Los ensayos de experimentación de iniciativa propia son aquellos que propone el personal técnico del equipo de Experimentación y Fincas de INTIA. Son ensayos de diferentes cultivos en los que se testan, entre otros, técnicas de cultivo, de producción, de protección vegetal y fertilización.

■ En la experimentación bajo contrato, son diferentes empresas del sector agrícola las que solicitan los servicios de INTIA con el objeto de evaluar o testar diferentes productos comerciales ya existentes o que en un futuro próximo van a aparecer en el mercado. En esta línea se evalúa también principalmente sobre protección de cultivos, fertilización, material vegetal y técnicas de cultivo.

■ Respecto a la experimentación relacionada con proyectos de investigación, la finca de Cadreita ofrece la posibilidad de realizar en ella diversos ensayos, adaptados a condiciones locales, necesarios para el desarrollo de dichos proyectos en los que INTIA colabora con otras entidades socias europeas, nacionales o regionales.

Además de los ensayos de experimentación, en la finca se celebran eventos (jornadas de formación, jornadas de puertas abiertas, visitas, etc.) que permiten transferir al sector todo el conocimiento: información actualizada, objetiva e imparcial, mostrando los resultados obtenidos en la experimentación. Los eventos celebrados en las fincas de experimentación de INTIA despiertan gran interés en el sector, debido a que quienes asisten pueden resolver dudas e intercambiar experiencias personalmente con el personal técnico de INTIA a la vez que consta-

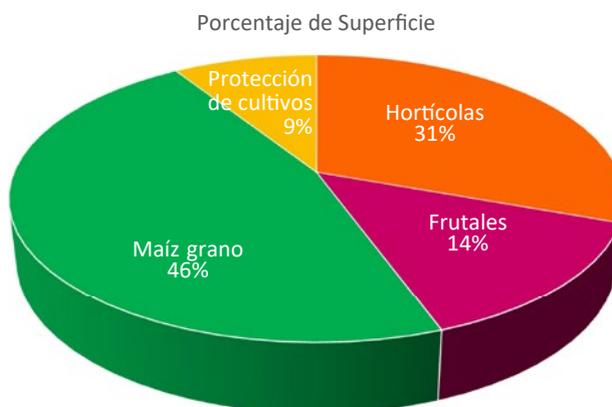
tan los resultados en campo. Está demostrado que favorecen la conexión entre el personal de INTIA, agricultores/as, cooperativas y agroindustrias ayudando a que la producción responda a las demandas reales del mercado.

ENSAYOS DE EXPERIMENTACIÓN

Durante la campaña 2021/2022, además de los ensayos relacionados con proyectos de I+D, se han realizado en la finca 47 ensayos de experimentación (41 ensayos de iniciativa propia y 6 bajo contrato). Todos ellos englobados en la Gestión Integrada de Plagas con el objeto de lograr soluciones eficientes y sostenibles para el sector agrícola.

Los 41 ensayos de experimentación de iniciativa propia se han orientado a: hortícolas (tanto de verano como de invierno), frutales, maíz grano y protección de cultivos (sin diferenciar cultivos). En el **Gráfico 1** se puede ver la distribución en cuanto a porcentaje de superficie dedicada a cada uno.

Gráfico 1. Orientación de los ensayos de experimentación propia



Ensayos de hortícolas

En la campaña 2021/2022, en relación con cultivos hortícolas, se han realizado ensayos de variedades (tanto de cultivos de verano como de invierno) y ensayos de técnicas de cultivo.

■ Se han testado un total de 233 variedades de diferentes cultivos:

- 74 variedades de cultivos de verano con destino a industria: calabacín, tomate (destino: Todo Carne, Pelado y Otros Usos), pimiento de tipo California y Lamuyo (tanto rojo como amarillo), pimiento piquillo y espárrago blanco.
- 159 variedades de cultivos de invierno (65 de ellas son nuevas variedades introducidas este año en los ensayos): coles (lombarda, lisa, rizada, Milán, repollo, china), coliflor (ciclo temprano, medio, tardío y ultra tardío), puerro con destino a industria, y alcachofa de semilla.

■ En cuanto a técnicas de cultivo se ha ensayado con cultivos de invierno: trabajos brócoli (con plantación en agosto y septiembre y tanto en aspersión como en goteo), diferentes densidades de cardo, espárrago blanco y cubiertas en alcachofa Blanca de Tudela.

Ensayos de variedades

Del ensayo de 15 **variedades de calabacín**, han destacado en su producción comercial las variedades Asso, SVYG0782 y Ke-fren. Las características que se buscan en este tipo de variedades destinadas a la industria agroalimentaria son: la producción total y precoz, el color de fruto verde oscuro, que sean de forma rectos y alargados, sin superar los calibres superiores a 80 mm, que tengan mejor comportamiento frente a enfermedades, etc. En la [revista nº 255 de Navarra Agraria se publicó un artículo especial sobre Variedades de calabacín con destino industria](#) en el que hay información ampliada al respecto.

El **tomate con destino a Otros Usos** es aquel que se procesa en la industria para la obtención de tomate concentrado. En el ensayo de la finca de Cadreita de la campaña 2022 se han testado 12 variedades de este tomate, con dos fechas de plantación (20 de abril y 9 de junio). Se han observado diferencias en las variedades tales como maduración, producción, color, porcentaje de tomate inmaduro o verde... En la primera plantación han destacado las variedades H-1648 y SVTM 9000 y en la segunda SVTM 9019 y DOBLER.

El **tomate con destino Todo Carne**, es aquel que apenas tiene suero y los frutos se emplean para mejorar color en los diferentes procesados y hacer cubitos o rodajas, entre otros procesos industriales. En el ensayo realizado se han comparado 7 variedades, entre las que han destacado H-8204 y WALLY RED.

El **tomate para Pelado**, es un tomate cuya producción se orienta prácticamente en su totalidad a las conserveras de Navarra, La Rioja y parte de Aragón, donde es escaldado, pelado y puesto entero en botes. Se han estudiado 3 variedades: Gladis, Dres y Mariner.

En la [revista nº 254 de Navarra Agraria se publicó un artículo especial sobre Tomate de industria. Campaña 2022.](#)

En los ensayos de variedades de **pimiento rojo y amarillo** con destino a industria, se busca un fruto de carne gruesa, principalmente de forma más cuadrada (tipo California), pero también más alargada (tipo Lamuyo). En estos ensayos se han evaluado un total de 12 variedades de pimiento rojo (destacando la variedad Adam) y 9 variedades de pimiento amarillo (entre las que ha destacado AR-371122 (Bético).

Respecto a **pimiento piquillo**, se han testado 7 variedades en un ensayo de control de bacteriosis, para plantear diferentes estrategias de control de la enfermedad.

Respecto a **espárrago blanco**, se han testado 9 variedades en unos ensayos que se mantienen en la finca desde el año 2021 y será a partir de la tercera campaña (2025) cuando se obtengan los primeros resultados del ensayo.

Ensayos de técnicas de cultivo

En aspersión se han realizado 3 ensayos dentro del área de protección de cultivos y gestión de plagas, enfermedades y malas hierbas. Se han evaluado diferentes materias activas herbicidas en brócoli y diferentes estrategias de productos fitosanitarios para el control de enfermedades en cabeza de brócoli y de pulgón. También desde 2021 se mantiene un ensayo de comparación de densidades de espárrago blanco (con 14.000, 17.000 y 21.000 plantas / ha).

Ensayos de frutales

En la finca de Cadreita se trabaja en experimentación de frutales desde hace ya varias campañas. Se han realizado ensayos de variedades (sobre nuez, almendro en regadío y avellano), de sistemas de formación (peral), de patrones de pera conferencia,



de sistemas de portainjertos en almendro y de demostraciones de cubiertas vegetales.

El ensayo de **sistemas de formación de pera conferencia** se puso en marcha en el año 2004, la presentación de resultados final se realizó en 2021 y durante dos campañas (2021-2022), se han desarrollado trabajos de Gestión Integrada de Plagas mediante la suelta del depredador *Anthocoris nemoralis* para el control de *Cacopsylla pyri* "la psila del peral". Además, se han testado dos bioestimulantes comerciales para observar diferencias en el engorde de frutos.

La experimentación de **variedades de nuez** comenzó en 2020 con la plantación de 6 variedades de nuez de Pecán, *Carya illinoensis*, una nuez originaria de Centroamérica. En España se cultiva de forma prácticamente anecdótica en Málaga, Sevilla, Reus y Caspe. En el ensayo, las variedades que se han desarrollado son Oconee y Apache (como polinizadores) y Kiowa, Mohawk, Churriana y Shoshonee (como variedades de tipo productivo). El objetivo de este ensayo es conocer la adaptabilidad del cultivo a la zona agroclimática de la ribera, así como conocer el desarrollo productivo y de los frutos.

Desde 2021, se han realizado en la finca diferentes **demostraciones de cubiertas vegetales**, con el objetivo de comparar y conocer diferencias en floración en función de las mismas, generar biodiversidad para los cultivos y, por supuesto, intentar reducir al máximo los fitosanitarios gracias al apoyo de la fauna auxiliar.

En el año 2022, se puso en marcha en la finca de Cadreita la sectorización de 2 hectáreas de frutales. Se dividió la superficie en 10 subsectores de riego por aspersión y se equipó con fertirriego. Unida a esta instalación, se pusieron en marcha dos ensayos: ensayo de **almendro en regadío** donde se evalúan 10 variedades (algunas de ellas conocidas y con datos contrastados y otras nuevas en experimentación) y **ensayo de avellano**, en el que se están testando 9 variedades de origen español, italiano y estadounidense.

Como novedad, en 2023 se han plantado en la finca dos ensayos: **ensayo de patrones en pera conferencia**, algo demandado por productores y productoras de Navarra, y **ensayo de sistemas y portainjertos en almendro**, donde se pretende evaluar diferencias en sistemas de alta y media intensidad, compararlo con lo que vienen realizando otras personas productoras y proporcionar datos de costes horarios, producción, etc.

Ensayos de maíz grano y protección de cultivos

Durante la campaña de 2022, se han realizado en la finca dos ensayos de variedades de maíz grano y tres de protección de cultivos.

Uno de los ensayos de **variedades de maíz grano** se dedica a testar material vegetal de la red GENVE (Grupo para la Evaluación de Nuevas Variedades de Cultivos Extensivos en España) de ciclos 700, 600, 500 y 400. El otro ensayo, en colaboración con la Oficina Española de Variedades Vegetales (OEVV) del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, evalúa variedades de estos mismos ciclos y variedades de baja estatura (el maíz de baja estatura es una planta que tiene una mayor resiliencia al cambio climático, requiere menos cantidad de agua para producir una tonelada de grano seco a 14° de humedad y puede ser una alternativa para el futuro).

En cuanto a los ensayos de **protección de cultivos**, se han realizado dos ensayos de material vegetal tolerante a los ácaros (*Tetranychus urticae* sp.) en riego por gravedad y aspersión. En uno de ellos se han comparado 3 variedades (KEFIEROS y KERUBINO de KWS y P0937 de CORTEVA), realizando en una zona un tratamiento con la materia activa Abamectina 1,8 % y comparando datos de producción, peso de mil granos y diferencias en el secado mediante fotografías espectrales con bandas NDVI y NDRE. En el otro ensayo de protección de cultivos se han comparado diferentes materias activas de herbicidas. El objetivo es evaluar eficacias en el control de malas hierbas del cultivo.





Se puede encontrar información más amplia sobre todos estos ensayos en la web de INTIA (www.intiasa.es) en el apartado de Experimentación (Plan Anual y Resultados). Sobre los resultados que se obtengan de los ensayos de cultivos hortícolas de invierno, tanto de variedades como de técnicas de cultivo, se publicará información próximamente (en Navarra Agraria o en la web de INTIA).

Proyectos de investigación

En estos momentos, la finca de Cadreita está inmersa en el proyecto Life NAdapta, empleando variedades y técnicas más resilientes que ayuden a mitigar el cambio climático.

Dentro del **proyecto europeo Life NAdapta**, durante la campaña 2021 y 2022, se han evaluado diferentes técnicas de riego en el cultivo de alfalfa. En este ensayo se han comparado diferentes presiones en riego por aspersión (3,5 bar y 2,5 bar) con dos tipos de aspersor (latón y plástico), de forma que se ha establecido un riego deficitario controlado frente al riego normal cumpliendo el 100 % de la ETC.

La finca de Cadreita cuenta desde agosto de 2022 con una instalación fotovoltaica para autoconsumo de energía eléctrica. Los 66 paneles que lo conforman generan aproximadamente el 50 % de la energía consumida en el riego y el edificio de oficinas. Esta iniciativa está enmarcada en el proyecto **PDR Placas solares** que tiene como objetivo principal comprobar el funcionamiento de un riego con energía solar y poder asesorar a otras comunidades de regantes que se planteen inversiones similares. En la [revista nº 254 de Navarra Agraria se publicó un artículo especial sobre Energía solar para riego con bombeo directo](#).

Otros proyectos destacados en los que se ha trabajado en la finca son Proteveg (Producción y consumo sostenible de proteína vegetal en Navarra) e Hidromulch (acolchados plurianuales).



Se puede encontrar información más amplia sobre todos los resultados de estos proyectos en la web de INTIA (www.intiasa.es) en el apartado de Experimentación (Proyectos I+D en ejecución y finalizados).

EVENTOS

Tal y como se ha indicado, en la finca de Cadreita de INTIA se celebran eventos (jornadas de formación, jornadas de puertas abiertas, visitas, etc.) que permiten transferir al sector, principalmente, los resultados obtenidos en la experimentación.

Hoy en día aparecen constantemente nuevas variedades y técnicas de cultivo que agricultores y agricultoras, a título individual, no tienen capacidad ni medios para poder experimentar y valorar. De ahí la importancia de transferir al sector los resultados de los ensayos que lleva a cabo INTIA con rigor y criterio técnico independiente.

Un año más la finca de INTIA en Cadreita se convertirá en lugar de encuentro para profesionales de la horticultura:

- En el mes de septiembre se celebrará la jornada de puertas abiertas de cultivos de verano donde se desarrollarán temas de actualidad en Agricultura 4.0 además de visitar los ensayos.
- A final de año se organizará la jornada de cultivos de invierno, quizás el encuentro más importante que se realiza en la finca, en la que se mostrarán los trabajos realizados en los cultivos de invierno y que volverá a reunir en una mesa redonda a agroindustrias, personas agricultoras y personal técnico para ofrecer su visión sobre la situación de los cultivos de invierno.

Además, en el mes de noviembre se celebrará una jornada sobre innovación en cultivos leñosos, en la que se contará con

personal experto en cultivos frutales y otros leñosos, que hablarán de la adaptación a los cambios en la PAC para este periodo 2023-2027, de protección de cultivos y material vegetal, entre otros temas.

Se puede consultar la información sobre los eventos de INTIA en la [Agenda](#) de su página web

EL EQUIPO DE INTIA

El compromiso de INTIA es seguir generando y captando el conocimiento necesario para introducir la innovación en el sector, continuar transfiriendo el conocimiento a través de su Red de Asesoramiento a agricultores/as y cooperativas socias y servir como agente de conexión entre todos. Para ello, INTIA dispone de equipos de multidisciplinares.

En concreto la actividad de esta finca no sería posible sin el trabajo conjunto de sus operarios agrícolas y de su personal técnico que, en equipo, hacen que toda la experimentación salga adelante. La finca de Cadreita acoge también todos los años a personas en prácticas o con becas que colaboran en los ensayos.



De izda. a dcha., fila superior: Rubén Ros, Carlos Marzo, Sergio Calvillo y Markel Rodríguez. Fila inferior: Iñigo Arozarena, Óscar Domínguez, Sara Valencia y Víctor Salvatierra.



AHÍ VA EL AGUA

DRENAJES AGRÍCOLAS

APROVECHA LAS
SUBVENCIONES
DEL GOBIERNO DE
NAVARRA
¡TE
AYUDAMOS!

SISTEMA PATENTADO . SIN APERTURA DE ZANJA

PREMIO DEL CLUB DE INVENTORES ESPAÑOLES al "Mejor sistema para la instalación enterrada de tuberías"

Conseguimos un drenaje perfecto evitando las obstrucciones en el tubo al introducirlo junto a la grava pretensando la tierra, manteniendo así una inclinación constante controlada por láser.

RÁPIDO Y ECONÓMICO

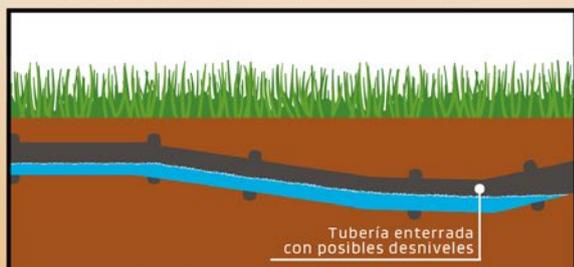
GUIADO POR LÁSER

MEJORA DE FINCAS

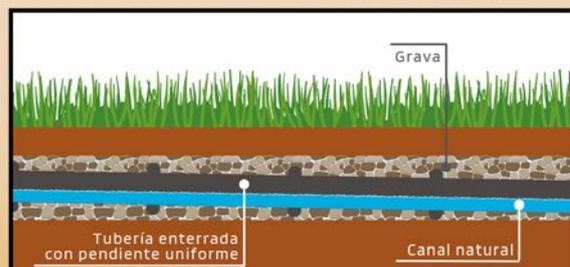
IMPRESINDIBLE PARA PREPARACIÓN DE VIÑAS, ENDRINAS, OLIVOS Y OTROS FRUTALES

REALIZAMOS UN ESTUDIO TOPOGRÁFICO PREVIO A LA OBRA. A SU FINALIZACIÓN, ENTREGAMOS LOS PLANOS GEORREFERENCIADOS PARA FUTURAS AMPLIACIONES O POSIBLES REPARACIONES, EVITANDO ASÍ APERTURAS A CIEGAS.

SISTEMA TRADICIONAL



SISTEMA "AHÍ VA EL AGUA"



639 16 14 24 - 722 77 96 07 | ahívaelaguad83@gmail.com
C/ San Pedro, 18bis - Torres de Elorz (Navarra)



PROYECTOS

Control de taladro en alcachofa. Confusión sexual

Noelia Telletxea Senosiain, Carmen Goñi Górriz,
Sandra Aldaz del Burgo, Ana Juanena Lazcano. *INTIA*
Jordi Martí Marsal. *Biogard*

El taladro de la alcachofa (*Gortyna xanthenes*) es la plaga más importante de este cultivo emblemático de la huerta navarra. Tradicionalmente, la plaga ha sido controlada eficazmente por medios fitosanitarios, con varios tratamientos bien posicionados en base a la información de la Estación de Avisos INTIA. En la actualidad, con la modificación y revisión de los insecticidas autorizados en el cultivo, esta estrategia resulta totalmente insuficiente y en los últimos años se ha producido un importante repunte de los daños producidos por esta plaga.

En la búsqueda de soluciones a esta problemática, surgió un proyecto PDR en el que se testaron algunas medidas alternativas para mejorar el control de plagas en este cultivo. Una de estas técnicas fue la confusión sexual, técnica basada en el uso de feromonas que ya se utiliza con éxito en el control de plagas de diversos cultivos.

En este artículo se recogen los resultados de las experiencias realizadas en el marco del proyecto "Métodos alternativos de control de pulgón y taladro en alcachofa".



LA PLAGA Y SUS DAÑOS

Se trata de una especie con un ciclo anual. El vuelo se produce entre el mes de septiembre y el mes de diciembre, periodo durante el cual las hembras realizan las puestas de huevos. Posteriormente, durante el invierno, se produce la eclosión de dichos huevos y las larvas penetran en los nervios de las hojas y en los tallos dirigiéndose hacia el tallo principal, donde realizarán las galerías durante varios meses.

Los daños efectuados por la plaga son muy importantes, reduciendo el ritmo de vegetación de las plantas y dificultando el brote de las zuecas. Los tallos atacados presentan poco vigor vegetativo y se llenan de orificios y excrementos. La presencia de la plaga afecta a dos niveles. Por un lado, las galerías pueden ascender hasta los capítulos de alcachofa viéndose perjudicada la comercialización del producto al mercado en fresco o a la industria agroalimentaria. Por otro lado, al final del ciclo, la larva desciende hacia la base del tallo para formar la crisálida en las zuecas. Esto va a perjudicar de forma importante al posterior brote de las estacas y, como consecuencia, se ve afectada la comercialización de material vegetal a zonas productoras de alcachofa, otra de las formas de aprovechamiento de la Blanca de Tudela.

Desde la [Estación de Avisos INTIA](#) se lleva a cabo un exhaustivo seguimiento de esta plaga desde hace más de dos décadas. Además del monitoreo del vuelo que permite conocer la dinámica de población de la plaga cada campaña, la parte más importante del seguimiento se centra sobre la eclosión de los huevos a partir del mes de diciembre. El avivamiento de los huevos de esta plaga se produce de forma progresiva y prolongada y la aplicación de los tratamientos debe realizarse exclusivamente mientras se esté produciendo la salida de las larvas, antes de

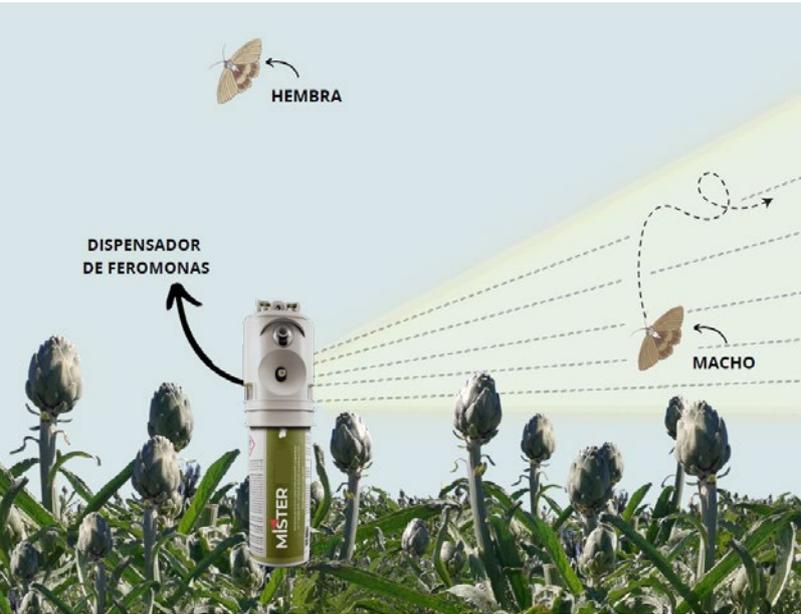
que penetren en el interior del tallo. Es por ello que resulta fundamental conocer el momento de inicio y fin de la salida de las larvas, emitiendo los correspondientes avisos para poder posicionar los tratamientos lo mejor posible.

CONFUSIÓN SEXUAL

En los últimos años se están produciendo muchos cambios en la gestión de las plagas. La Directiva de Uso Sostenible de productos fitosanitarios, la prohibición de muchas materias activas que se venían utilizando, la demanda cada vez mayor de productos obtenidos a través de técnicas más respetuosas o con menos residuos, así como nuevos avances tecnológicos (p.ej. en la síntesis química y la electrónica) han provocado el desarrollo y expansión importante del uso de técnicas alternativas de control. Una de estas técnicas es la confusión sexual. Se trata de una medida respetuosa con el medio ambiente, que ya está muy extendida en cultivos leñosos, por ejemplo, en viñedo y en frutales de pepita o de hueso.

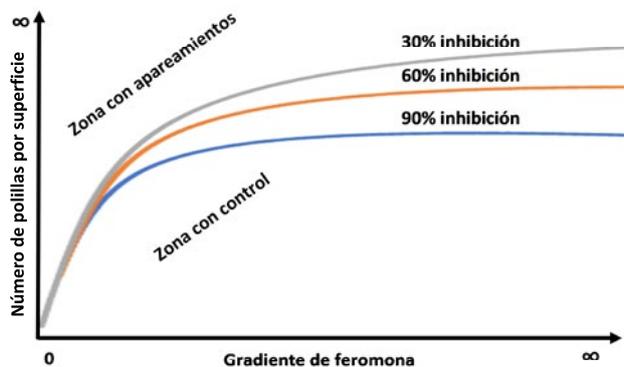
La técnica consiste en la difusión en campo de feromona sintética que imita el olor natural que libera la hembra para que el macho la encuentre. El objetivo es interrumpir la capacidad del macho para encontrar a las hembras y así romper el ciclo reproductivo de la plaga. Al haber en el campo muchas fuentes que emiten la feromona, el macho sigue numerosos rastros que no le conducen a una hembra. Además, el rastro de la hembra queda enmascarado al ser más débil que el producido por la técnica y los machos pueden quedar confundidos por el cansancio sensorial que provoca la feromona esparcida de forma homogénea en el ambiente.

Uno de los inconvenientes de la técnica es que los niveles de plaga tienen que estar por debajo de un umbral para que los



tratamientos sean efectivos, ya que cuando la población plaga se encuentra de forma muy abundante se producen muchos encuentros casuales o por cercanía y la posibilidad de interrumpir la comunicación macho/hembra es limitada. A más población de plaga, más probabilidad de que un número de hembras se puedan aparear (Figura 1). Teniendo en cuenta que una sola hembra de *Gortyna xanthenes* puede ovipositar del orden de 1.300 huevos, aunque un elevado porcentaje de hembras quede sin aparear, puede que esos huevos sean suficientes para provocar daños y evitar que la técnica controle la plaga.

Figura 1. Eficacia del tratamiento con feromona según la densidad de plaga y la intensidad del tratamiento.



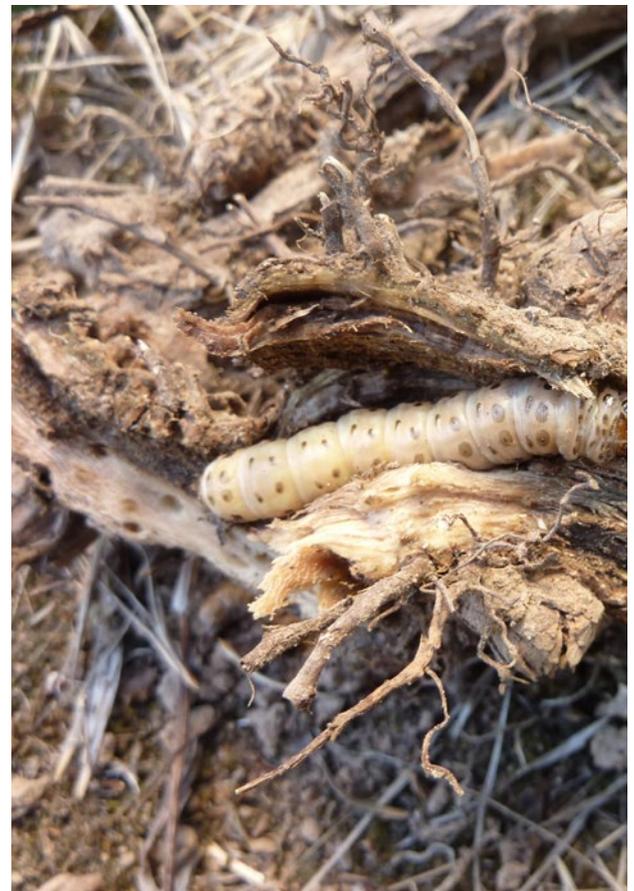
EL PROYECTO

En los últimos años se ha producido un importante aumento de los daños producidos por la plaga de taladro en alcachofa (*Gortyna xanthenes*). Este aumento se ha asociado fundamentalmente a la falta de eficacia de las materias activas autoriza-

das en este momento para el control de la misma, por lo que se hacía necesario buscar métodos alternativos que complementaran de alguna manera la estrategia basada en fitosanitarios.

En 2020 surge un proyecto PDR, con participación activa del sector productor de alcachofa y la colaboración de la empresa Biogard (División agrícola de CBC Iberia, <https://biogard.es/>), para testar, entre otras medidas alternativas, la técnica de la confusión sexual para el control del taladro en alcachofa.

En 2021 se iniciaron las experiencias en campo. Se seleccionaron dos parcelas en las que se planteó la misma estrategia de control fitosanitario, pero en una de ellas se aplicó además la confusión sexual. Esto permitiría conocer, en un primer momento, la eficacia de la técnica mejorando el control de la plaga con respecto a un manejo exclusivamente con fitosanitarios.



La aplicación de la técnica consistió en la colocación de difusores de feromona por toda la superficie. Estos estuvieron emitiendo feromona desde una fecha anterior al inicio del vuelo de la plaga, hasta el final del mismo. Por otro lado, además del monitoreo de la plaga en la parcela para asegurar el buen funcionamiento de la técnica, se realizaron varios controles de daños en el cultivo para comprobar la eficacia de la confusión sexual. El primer control se realizó en el mes de diciembre para comprobar si la confusión contribuyó a reducir el número de huevos. El segundo control se realizó en el mes de mayo para valorar la presencia de tallos con daños de taladro. Y el tercer control tuvo lugar en el momento previo al arranque para evaluar el número de zuecas con presencia de larvas de taladro.

TU TRANQUILIDAD
CUANDO MÁS
LO NECESITAS



Altacor® 35WG

Insecticida

Con la potencia de

RYNAXYPYR®

Ingrediente activo



FMC

Más que
Protección

Visite nuestro canal

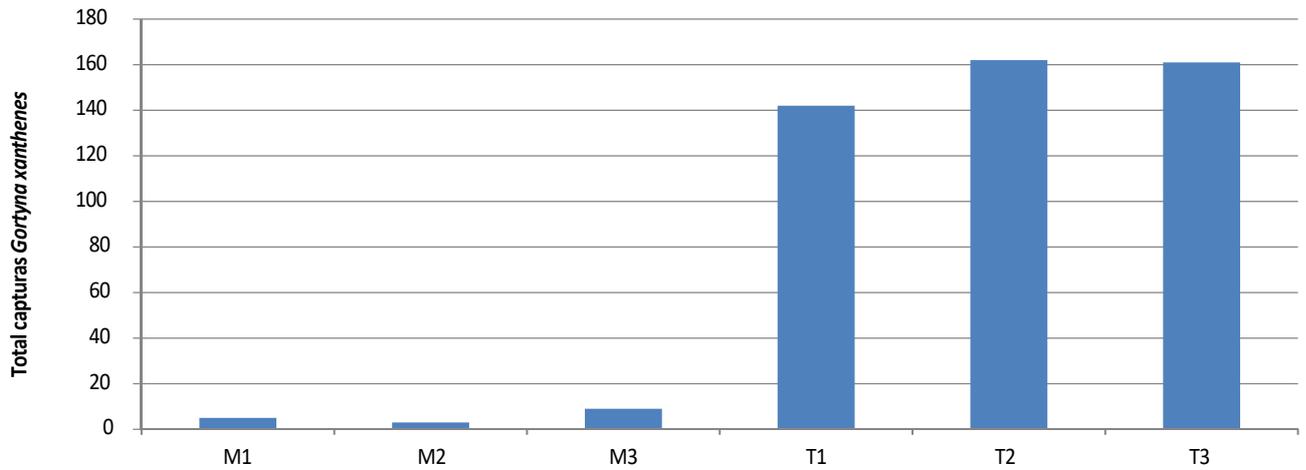


Con el fin de evitar riesgos para las personas y el medio ambiente, antes de aplicar un producto de FMC, lea atentamente la etiqueta y siga estrictamente las instrucciones de uso. Altacor® 35WG y Rynaxypyr® son marcas registradas de FMC Corporation o de sus empresas afiliadas.

Pº de la Castellana, 257 - 5º
28046 MADRID
+34-91 553 01 04
www.fmcagro.es



Gráfico 1. Capturas *Gortyna xanthenes* durante el período de vuelo



Zonas con confusión sexual (M1, M2, M3) y zonas testigo (T1, T2, T3).

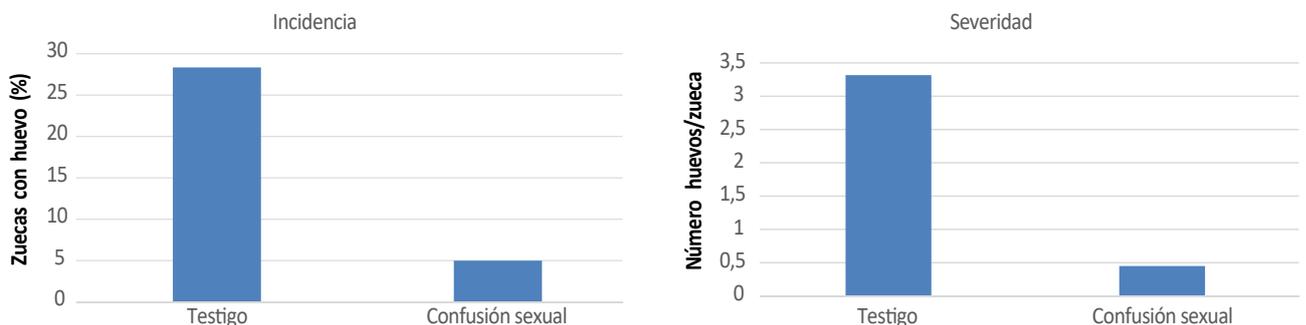


Aunque en la campaña 2021/2022 se observó una reducción de las puestas de la plaga en la parcela con confusión, el nivel de población de plaga tan alto del que se partía no permitió evaluar correctamente el funcionamiento de la técnica, ya que las puestas remanentes todavía fueron abundantes y dañaron gran parte de las zuecas. En 2022/2023, se repitió la misma experiencia. En esta campaña, se observó una reducción del nivel de plaga asociado a diferentes factores, lo que permitió ver el efecto real de la confusión sexual y obtener resultados muy interesantes que se presentan a continuación.

RESULTADOS

El período de vuelo se extendió desde la segunda quincena de septiembre hasta la segunda quincena de noviembre. Durante el período de vuelo se colocaron 3 trampas de monitoreo, tanto en la parcela testigo (T), como en la parcela con confusión sexual (M). La diferencia de capturas entre las dos parcelas, con presencia casi nula de capturas en la parcela con confusión (**Gráfico 1**), indica que la técnica funcionó correctamente, es decir que se redujo significativamente la capacidad de las polillas macho para encontrar la fuente de feromona femenina.

Gráfico 2. Incidencia y severidad en el control de puesta





El primer control en cultivo se realizó en el mes de diciembre. Se recogieron zucacas para realizar un conteo de huevos y evaluar la incidencia de la plaga (porcentaje de zucacas con algún huevo) y la severidad (número de huevos por zucaca). Se observó una importante diferencia entre confusión sexual y parcela testigo tanto en incidencia como en severidad (**Gráfico 2**). Se observó además una importante diferencia con respecto a los valores de la campaña 2021/2022, donde la incidencia, en las zucacas muestreadas, alcanzaba el 70 % y la severidad superaba los 35 huevos por zucaca. Esto indica que el nivel de puestas fue muy inferior a la campaña anterior lo que podría permitir a la técnica de confusión sexual entrar en la zona de control de la plaga.

En el mes de mayo, coincidiendo con el final del ciclo de la plaga, se realizó un nuevo control sobre el cultivo. En este caso se evaluó el nivel de daños sobre los tallos de la planta de alcachofa. El **Gráfico 3** recoge el porcentaje de plantas con daños y el porcentaje de tallos dañados. Pese al descenso del nivel de plaga se siguen observando daños importantes en la parcela testigo que no se observan en

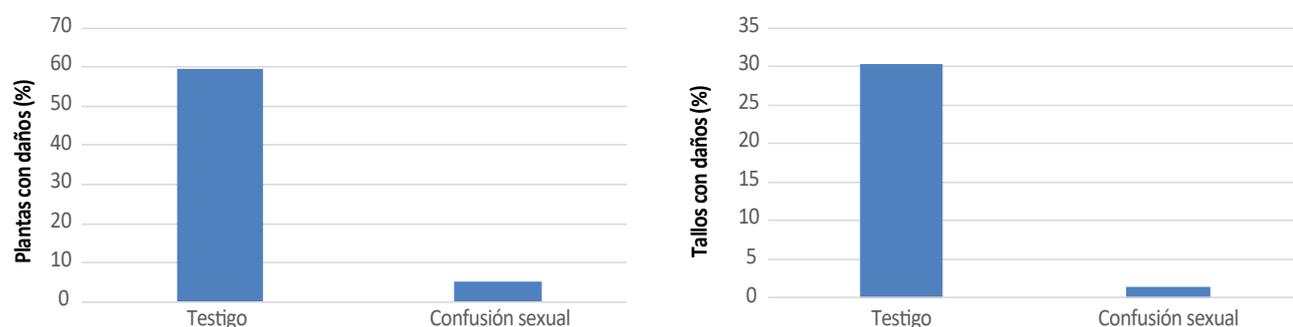
la parcela con confusión sexual. La técnica ha contribuido pues a mejorar el control de la plaga en comparación con una estrategia basada exclusivamente en el uso de fitosanitarios.

CONCLUSIÓN

El control de la plaga de taladro de alcachofa necesita de medios alternativos que complementen los tratamientos fitosanitarios. A partir de los resultados obtenidos en el proyecto, la técnica de la confusión sexual se muestra como una técnica prometedora que permite un mejor control y más sostenible de esta plaga.

Es interesante dar continuidad a las experiencias, aumentando la superficie de aplicación de la técnica en las zonas productoras de alcachofa para contribuir a reducir el nivel de plaga de forma global y ver si en un futuro próximo es posible limitar el número de tratamientos realizados para controlarla.

Gráfico 3. Porcentajes de plantas y tallos con daños según estrategia de control



Diversificación en el sector agrario: Ideas que brotan

Mikel Huarte Maisterrena, Pilar Larumbe Martín,
Amaia Yaben Arostegui. INTIA



Leire Pérez de Iriarte Izurriaga.
Barbería tradicional y barbería
moderna fusionadas en el mismo
local (Devil Rose Barber Shop).
Tafalla.

Cada año el Gobierno de Navarra pone en marcha una línea de ayudas para fomentar la creación en zonas rurales de empresas que no estén relacionadas directamente con el sector agrario. El objetivo es impulsar el emprendimiento en el ámbito rural, evitando la despoblación y favoreciendo la diversificación de la economía. Este tipo de ayudas se complementa además con otra línea de subvención que se centra en financiar las inversiones que se hayan realizado a la hora de crear y desarrollar este tipo de actividades no agrarias.

En este artículo se describen las ayudas disponibles y se presentan algunos ejemplos de diversificación rural.

Un pueblo puede ser un lugar magnífico para emprender. Sin embargo, cuando se piensa en el concepto del emprendimiento es muy probable que la mente nos presente la imagen de un negocio ubicado en una calle principal o en un polígono empresarial. Tal vez cuesta visualizar que los entornos rurales brindan oportunidades que huyen del ruido de las ciudades y que permiten hacer realidad sueños e ilusiones que no tienen por qué estar ubicadas en grandes núcleos poblacionales. Y probablemente, la pandemia ha sido un gran acicate para que muchas personas que pensaban irse del pueblo para relanzar su actividad profesional, hayan tomado la decisión de quedarse en el ámbito rural rodeadas de tranquilidad y naturaleza.

Ese es el principal objetivo de la línea de ayudas que cada año pone en marcha el Departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente del Gobierno de Navarra (medida 6962 PEPAC 2023-2027 equivalente a la medida 6.02 del PDR 2014-2020) para favorecer la creación de empresas para actividades en zonas rurales y que no guardan relación directa con el sector agrario. Que quien quiera emprender pueda hacerlo en su pueblo. Una peluquería, un alojamiento enfocado al turismo o una academia de idiomas son algunos ejemplos de oportunidades laborales de quienes apuestan por mantener su vínculo con una vida rural sin que para ello tengan que dedicarse necesariamente al sector primario y, a la vez, optar a una ayuda que facilite ese emprendimiento. Se trata, en definitiva, de favorecer nuevas oportunidades para dinamizar social y económicamente ese entorno y, al mismo tiempo, evitar la despoblación de los pueblos.

La medida busca también que las explotaciones agrícolas o ganaderas puedan ser más competitivas gracias a la diversificación de su actividad. Así, las familias que tienen una actividad agraria de pequeña estructura no se ven obligadas a depender de la evolución de los mercados o de los cambios normativos que tanto les afectan. La puesta en marcha de nuevas líneas de negocio que complementen esa economía doméstica tradicional, contribuye a reducir su estacionalidad y su dependencia de un sector que no atraviesa sus mejores momentos.

Pongamos como ejemplo el de una joven, nacida en un caserío que, tras estudiar el grado de psicología, se decide a abrir su propia consulta. Esta línea de ayudas le permitirá poder transformar ese sueño en realidad en su pueblo, garantizando así que pueda mantener su relación con el entorno rural en el que se ha criado. A través de este tipo de iniciativas, el Gobierno de Navarra pretende impulsar el desarrollo de sectores no agrarios en zonas rurales, fortaleciendo así los vínculos intersectoriales locales y apoyando la creación de empleos de calidad que cuenten con su correspondiente plan empresarial. Todas aquellas ideas de negocio que están localizadas en cualquier municipio de Navarra, a excepción de Pamplona / Iruña, son susceptibles de conseguir esta subvención si cumplen el resto de requisitos.

Desde diversas entidades se apoya a las personas interesadas en diversificar en el sector con actividades no agrarias. La sociedad pública INTIA les asesora en la gestión de estas ayudas y les ayuda con la redacción del plan empresarial y con la tramitación de la solicitud.

Los proyectos empresariales que pueden recibir esta ayuda van desde las actividades artísticas o artesanales hasta servicios profesionales de distintos ámbitos pasando por el agroturismo, el ocio, la hostelería o los servicios sociales por citar algunos casos. En resumen, ideas de emprendimiento que no sean actividades agrarias. La casuística es muy amplia y diversa.

Este tipo de ayudas se complementan además con otra línea de subvención (medida 6864 PEPAC 2023-2027 equivalente a la medida 6.04 del PDR 2014-2020) que se centra en financiar las inversiones que se hayan realizado a la hora de crear y desarrollar este tipo de actividades no agrarias. Y en esta segunda medida, se amplía a microempresas y pequeñas empresas agrarias o agroalimentarias.

DESCRIPCIÓN DE LA AYUDA

El nuevo Plan Estratégico de la PAC 2023-2027 en Navarra, pretende seguir impulsando proyectos de diversificación rural financiándolos a través de las submedidas 6962 (ayudas creación empresas / actividades no agrarias) y 6864 (inversiones). Ambas cofinanciadas por el fondo FEADER de la Unión Europea en un 25 %.

Estas ayudas son:

Ayudas a la creación de empresas para actividades no agrarias en zonas rurales. Incluidas en el marco de la submedida 6962 "Creación de empresas".

■ **Objetivo:** creación de empresas no agrarias que pueda ponerse en marcha mediante una pequeña o rápida inversión. para propiciar nuevas oportunidades laborales y evitar la despoblación de las zonas rurales.

■ **Dirigido a:** personas físicas agricultoras profesionales inscritas en el REAN o sus familiares en primer grado que quieran crear una actividad productiva, que no sea agraria, en una zona rural de Navarra, mediante la ejecución de un plan empresarial.

■ **Concesión:** por concurrencia competitiva.

■ **Ayuda:** prima tipo 1: 20.000 euros para la creación de empresas con actividades parciales (complementarias a otra principal de la persona solicitante) o prima tipo 2: 40.000 euros para la creación de actividades principales.

■ **Pagos:** 50 % al iniciar el plan empresarial y 50 % al finalizarlo y tener:

- prima tipo 1: Ingresos mínimos de 6.000 euros.
- prima tipo 2: Ingresos mínimos de 12.000 euros.

Ayudas para inversiones en la creación y desarrollo de actividades no agrarias. Incluidas en el marco de la submedida 6864 "Inversiones".

■ **Objetivo:** realizar una inversión para crear una nueva actividad no agraria, para fomentar la competitividad en el sector agrícola mediante la diversificación.

■ **Dirigido a:** personas físicas o jurídicas agricultoras profesionales inscritas en el REAN o sus familiares en primer grado, o a microempresas o pequeñas empresas agrarias o agroalimentarias que quieran realizar proyectos que creen y desarrollen actividades productivas, que no sean agrarias, en una zona rural de Navarra.

■ **Concesión:** por concurrencia competitiva.

■ **Ayuda:** 40 % a los gastos subvencionables (sin IVA): adquisición bienes inmuebles, construcción o mejora de los mismos, costes generales, inversiones intangibles, promoción y difusión.

■ **Pagos:** un único pago al finalizar y justificar el pago de la inversión.

■ La ayuda máxima por proyecto es de 200.000 euros.

EJEMPLOS DE DIVERSIFICACIÓN

El Departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente del Gobierno de Navarra organizó, a través de INTIA, una serie de exposiciones bajo el lema 'Ideas que brotan' para dar visibilidad a este tipo de proyectos de emprendimiento. A continuación, se presentan algunos ejemplos de los proyectos allí expuestos que han solicitado estas ayudas.



Marta Muniáin Burgui. Servicios de atención y ayuda a personas en el medio rural. Beruete.



Gorka Eraso Azcona. Alquiler de autocaravanas Zurucuáin / Zurukuáin.



Maria Camino Landarech Zozaya. Taller de artesanía y tienda on line (LE3Z Artesanía). Ayesa.



Izaskun Montori Rodrigo. Centro de Fisioterapia, Rehabilitación, Logopedia y



David Marco Garralda. Venta de productos cosméticos basados en apicultura y asesoramiento (Apibai cosmética natural). Sangüesa / Zangoza.



Amaira Lizarraga Echeverría. Centro de masajes

IDEAS QUE BROTRAN DIVERSIFICACIÓN RURAL

IDEIAK LORATUZ Landa-DIBERTSIFIKAZIOA



para uso turístico y ocio (Autocaravanas Deierri).



David López-Tello Agudo. Actividad deportiva y de ocio (CrossFit La Fábrica). Huarte / Uharte.



formación sanitaria (Izaskun Montori Centro Atención Temprana). Peralta / Azkoien.



Aitor Lesaga Orradre. Servicios forestales, jardinería, quitanieves y excavaciones. Usetxi.



y osteopatía (Centro Masai). Añorbe.



Ion Dufurrena Iñarrea. Artesanía en madera (Kaikus y utensilios pastoriles) y visitas guiadas. Erratzu.

Periplo histórico de la Garnacha en Navarra (I). De la antigüedad al s. XIX

José Félix Cibriáin Sabalza, Ana Sagüés Sarasa.
Sección de Viticultura y Enología-EVENA, Gobierno de Navarra

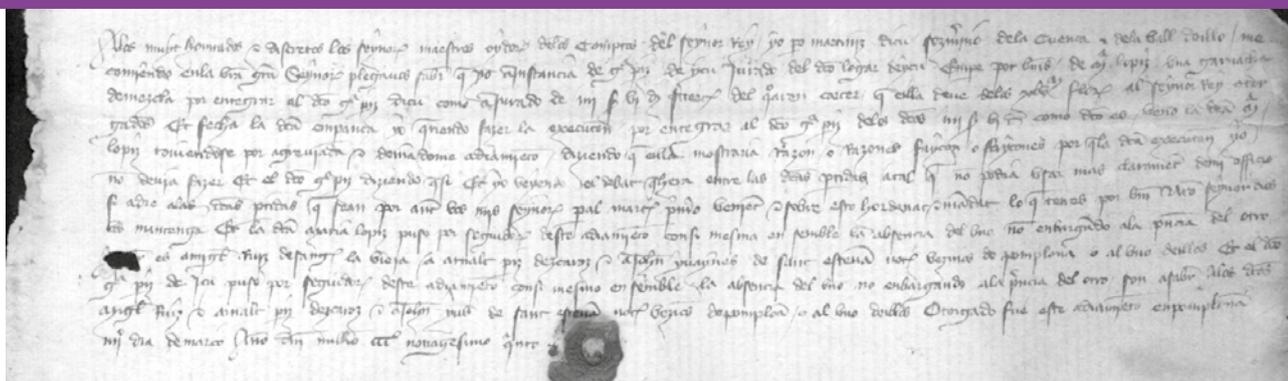
Garnacha vinífera patrimonial de Navarra

El origen geográfico de esta vinífera es incierto. Hoy por hoy no se puede categorizar con certeza absoluta de dónde es originaria la Garnacha. Pero sí se puede constatar su enorme importancia en la historia del cultivo de la vid y su huella destacada en regiones donde se elabora vino desde la antigüedad, como es el Valle del Ebro, donde se ubica Navarra.

Las vicisitudes registradas a lo largo de la historia en Navarra, han forjado el singular carácter vitícola de esta zona de producción. Desde el punto de vista de las variedades utilizadas, la proporción de cada una de éstas se ha ido modificando en cada época en función de los avatares y sucesos de cada momento. Sin embargo, en este devenir histórico, la Garnacha ha estado siempre presente, bien de manera mayoritaria, bien de modo complementario, hasta el punto de formar parte del patrimonio vitivinícola de esta región.

Siendo rigurosos, en la actualidad no disponemos de datos ni de información que nos den seguridad absoluta del origen geográfico de la Garnacha. Muchos autores se han referido al asunto, pero ninguno aporta datos contundentes. Así el eminente D. Luis Hidalgo nos cuenta que *«entre las variedades importantes del Alto Ebro, aunque no autóctonas, podemos citar la Garnacha Tinta. Todos los autores antiguos que tratan del tema están de acuerdo en considerar a España como patria originaria de la Garnacha tinta. Desde Aragón pasó al resto de España traspasando luego a los Pirineos»*.

En cuanto a su origen etimológico, Garnacha es una palabra, como tantas, de la que no ha llegado a establecerse una teoría indiscutible.



Archivo general de Navarra. CO_PS.2ªS,Leg.3,N.59. 29-8-1395.

DE LA EDAD MEDIA AL SIGLO XVIII

En busca de referencias antiguas en nuestro territorio, en el Archivo Real de Navarra nos topamos con menciones a Garnacha ya en el año 1395, si bien no se refiere a una tipología de vino o a una variedad de uva. La Garnacha era una especie de balandrán sin mangas y con un sobrecuello grande que cae desde los hombros a la espalda.

Aun siendo pocas y poco concretas las indicaciones bibliográficas existentes referidas al cultivo de la variedad Garnacha con anterioridad al siglo XIX, existen certezas de que la Garnacha se cultivaba en Navarra en el siglo XVIII y que se elaboraban vinos Garnacha en la región en esa época. Buceando en la ingente información contenida en el Archivo Real y General de Navarra, se han podido encontrar referencias explícitas referentes al cultivo y a la elaboración del vino Garnacha.

En la localidad navarra de Obanos, en el año 1746, una persona le hizo donación a otra de una heredad plantada de viña Garnacha. En 1767, en Pamplona / Iruña, se menciona que una viña «*está plantada con buena planta de Garnacha*». Otro ejemplo, en Corella en 1783 se registra a un vecino «...como tenedor y poseedor que era de una viña de *Varbés y Garnacha*...». Respecto al vino, en Viana en el año 1744, se cuenta que en una bodega de la localidad se distinguen las pipas o cubas que contienen vino Garnacha del resto, y en el inventario de bienes de una hacienda del municipio de Sada (1785), se distinguen los vinos por las variedades de las que proceden: «...referente al vino tienen existentes veintiuna cargas de vino, las quince de Mazuela, *las seis restantes de Garnacha*».

En el siglo XVIII contamos con datos más fiables referidos a la catalogación del cultivo de la vid en Navarra. En este sentido, la fuente más concreta es la que nos ofrece en 1791 Joseph Antonio Valcarcel, autor que en su libro “Agricultura general y gobierno de la casa de campo”, en el capítulo dedicado a las especies de uvas de los diferentes territorios, relata cómo «en el “*Reyno de Navarra*” las uvas más especiales para vino son las nombradas *Barbés, Tempranillo, Mazuela que son negras, y la Garnacha tirante a bermeja*».

En su publicación, el autor ofrece caracteres descriptivos, morfológicos y fenológicos precisos: «*En Navarra... la Garnacha es una uva algo bermeja y tirante a moscatel; tiene el racimo pequeño con el grano no gordo, de hollejo duro, pulpa firme y jugo dulce. La Garnacha en Navarra envera o mueve más temprano que las otras, pero esta y la Mazuela son más tardías en sazonar su uva*»

En la publicación de Josef Navarro, Mas y Marquet de 1784, titulada: “Memoria sobre la bonificación de los vinos en el tiempo de su

fermentación y sobre la teórica y práctica del arte de hacer el vino”, se describe que: «Las suertes de vino que se hacen, son blanco, colorado y tinto. El vino colorado se hace de cualquiera de los dos géneros del *Barvés o del Tempranillo y de la Garnacha, solos cada uno por sí, revueltos todos, o parte de alguno o de algunos de ellos*».

A partir de los textos consultados en el Archivo Real, podemos deducir algunas certidumbres respecto al cultivo de la vid en la región:

- En la Edad Media, el límite septentrional del cultivo de la vid se situaba mucho más al norte del actual límite de cultivo. La viña se extendía desde la Cuenca de Pamplona hacia los valles pre-pirenaicos situados en las estribaciones de la zona alpina.
- Dentro de una misma explotación era normal cultivar tres o cuatro viníferas principales.
- A partir de las referencias encontradas en el archivo Real de Navarra, geográficamente, la Garnacha como variedad secundaria, se diseminaba desde Corella en el sur, Viana en el oeste, Sada en el este, hasta la cuenca de Pamplona / Iruña por el norte.
- Cabe destacar que la Garnacha tenía un doble uso, tanto como uva de mesa como para vinificación.
- Las variedades Berués, Garnacha y Tempranillo servían para la elaboración de vinos blancos y generosos. La Garnacha y Mazuela para el tinto y el colorado.

EVOLUCIÓN ENTRE 1780 Y 1850

A partir de 1780, la supresión en Navarra de la prohibición de plantar viña en terrenos dedicados a cereal y la libertad de producción de vino junto a los altos precios que va a cotizar este en el transcurso de las guerras napoleónicas, incentivarán la plantación de viña. De 1800 a 1820 se produce un aumento del rendimiento productivo en el viñedo, incremento que estuvo ligado a un aumento de la densidad de plantación y por una preferencia por la plantación de variedades productivas. Va a ir tomando especial protagonismo la Mazuela, que va a llegar a ser predominante.

Lo caprichosa que se muestra la Garnacha en la floración por su propensión al aborto de las flores, unido al irregular comportamiento productivo, propician el languidecimiento de la superficie de cultivo de nuestra protagonista.

Es en ese período cuando conocemos la primera expansión garnachera desde el Valle del Ebro hacia el resto de la Península. En la primera mitad del siglo XIX, la fama alcanzada por algunos de los especiales vinos elaborados con Garnacha propició el in-

terés por este vidueño. José Hidalgo Tablada en su tratado nos describe así una de estas aventuras migratorias ocurridas con la Garnacha: «Llevados de la celebridad que la uva Garnacha tiene para los vinos tintos de Aragón y de algunos puntos de Navarra y Cataluña, se trajeron a Morata en 1845, plantas de Garnacha roja, y se puso una gran viña por el señor conde de Sastago».

Al margen de la posible expansión con anterioridad al s.XVIII de la Garnacha por el mediterráneo en territorios ligados a la antigua Corona de Aragón, conocemos cómo la Garnacha, en la primera mitad del s.XIX fue una de las candidatas para uno de los afamados mestizajes que Henry Bouschet llevó a cabo en la Domaine de la Calmette, la Garnacha Tintorera. Del mismo modo, sabemos que en esta época la Garnacha llega a Estados Unidos y a Australia.

La sobreproducción que surgió de esta fiebre plantadora de finales del XVIII y principios del XIX, va a generar una crisis que va a durar hasta la mitad del siglo diecinueve.

Aspectos relevantes de este periodo:

- Euforia plantadora con predilección por la Mazuela, que va a provocar una gran crisis por sobreproducción. Sobra vino.
- En este período tiene lugar los primeros y tímidos procesos migratorios de la Garnacha dentro de la península con resultados inciertos.

1850-1896. CRECIMIENTO DE LA GARNACHA EN LA CRISIS DEL OÍDIO

A partir de 1845, el oídio adquirió una extraordinaria proporción, llevando en pocos años la desolación a todo el viñedo europeo. Por lo que a España se refiere, parece que en 1850 se advirtieron los primeros focos. A partir de 1852, en Navarra, es conocido que las invasiones de “cenicilla” o “plomo” obligaron a arrancar una importante proporción del viñedo existente, constituido por mazuelas, berueses y otras variedades sensibles al oídio, que fueron sustituidas por la Garnacha, cepa mucho más tolerante al hongo. Este hecho, unido al despegue de una vitivinicultura comercial que se va a desarrollar en virtud de los tratados comerciales con el vecino país de Francia, son aspectos que van a propiciar el abandono de un esquema productivo arcaico, hacia el aperturismo comercial que tendrá como consecuencia la exportación, en gran volumen, de una tipología de vino impuesto por los tratantes venidos de Francia.



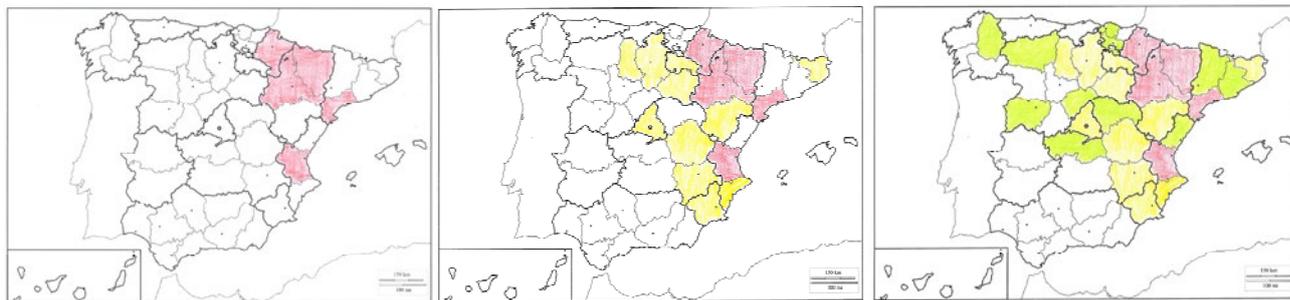
Tratamiento fitosanitario en viñedo de vaso.

La irrupción de las nuevas plagas, el oídio (a partir de 1854) en primer lugar, el mildiu (1887) y a partir de 1892, la filoxera, van a tener como primera consecuencia el incremento del coste del cultivo de la vid, que conlleva el abandono de la viña en muchas comarcas hasta ese momento vitícolas, y el desplazamiento del límite de cultivo de la vid hacia zonas más meridionales de la provincia donde se produce un incremento exponencial de la superficie de cultivo. De las 27.832 hectáreas que se calculan en Navarra en 1858, se pasó a las 49.213 ha en 1896. El incremento de masa vegetal al que hay que unir la renovación de mucha de la viña existente, supuso la sustitución de muchas de las variedades tradicionales cultivadas hasta ese momento, básicamente por su baja tolerancia respecto a las nuevas enfermedades.

Especial protagonismo adquiere en ese momento la difusión de la Garnacha tinta. La no existencia de remedios eficaces contra la enfermedad y la tolerancia demostrada por esta cepa frente al oídio, va a propiciar la difusión de esta variedad desde el valle del Ebro hacia otras comarcas vitícolas españolas.

En esta etapa, la Garnacha inicia su migración masiva hacia todas las provincias españolas. Dentro de la Península Ibérica se expande principalmente a las comarcas vitícolas más próximas al Valle del Ebro, al Levante español y Madrid. En 1877, son quince provincias españolas las que declaran que cultivan Garnacha. Apenas una docena de años después, en 1889, serán veintiséis. Este auge garnachero estuvo propiciado en parte por agentes comerciales como el farmacéutico Buenaventura Castellet, quien en su publicación “Viticultura y enología españolas”, de 1865, va a dedicar el capítulo segundo a las cepas preferibles para la obtención de buenos vinos. Entre las cepas recomendadas por este “influencer” se encuentra la Garnacha.

En esa época, José Valier de la Real Sociedad Económica Aragonesa de Amigos del País, relata cómo la Garnacha garantizaba como ninguna otra variedad resistencia frente a la nueva enfermedad: «Pocos años después que, en Francia, presentose sobre



Provincias con cultivo de Garnacha en rojo: 1791; amarillo: 1877; verde: 1889

las cepas españolas un diminuto musgo. A los dos años de la aparición de tan terrible huésped, empezaron a ver los labradores que sus cepas finas perecían y no daban fruto, y que la Garnacha se llenaba de racimos hermosos que sazaban y se preservaba del polvillo». Al referirse a la variedad Garnacha en Zaragoza, comenta: «Apenas sí se conoce al principio del siglo XIX como uva de postre, pero a mediados del mismo siglo tomó tal incremento el cultivo de dicha variedad, que bien puede decirse es la que ha obtenido la preferencia entre todas».

En Navarra este proceso se refleja en la publicación de 1870, de Benito Eraso y Sarri, autor que fomenta la plantación de Garnacha: «En Navarra tenemos la Garnacha, la Mazuela y el Tempranillo. De manera que, respecto a la calidad de los mostos, las tres citadas vides deben ser colocadas en este orden, esto es: 1.º la Garnacha; 2.º la Mazuela; 3.º el Tempranillo», y en otra publicación "Exposición vinícola nacional" de 1877, en la que se describe el estado de la viticultura navarra en ese momento: «Para completar los datos vitícolas de Navarra las variedades de la vid que constituyen los viñedos navarros, las cuales, si bien son en regular número, pueden reducirse a tres o cuatro las que se hallan algo generalizadas. Entre los tintos, casi exclusivamente destinados a vinificación, figuran en primer lugar la conocida como Mazuela; la llamada Tempranilla, y la célebre Garnacha aragonesa. Esta era aquí muy poco aceptada, por ser algo tardía, pero ahora predomina ya sobre las anteriores a las que ha sustituido por no ser tan propensa al oídio, cuyo parásito invadió por completo los viñedos de aquellas en los años 54 y 56, y cuyos efectos aún se sufren».

Solucionado el problema del oídio, en 1867 comienzan a recuperarse los precios del vino español, merced a que en Francia rápidamente se extiende la plaga filoxérica. El insecto genera ruina en las viñas del país vecino y, al objeto de mantener los mercados, vienen a demandar vino a nuestro país. En el período del tratado comercial con Francia (1876-1886), los precios del vino alcanzan valores desorbitados, circunstancia que va a provocar el boom de plantaciones.

En 1880 se cerraron los mercados exteriores y los excedentes vínicos gradualmente se fueron acumulando. En 1892, detectada la irrupción de la filoxera en Etxauri, la vitivinicultura navarra va a comenzar a notar los efectos de su desordenado crecimiento precedente. El problema excedentario generado va a quedar empujado tanto por la crisis económica como social fini-



Detalle de racimo de Garnacha en maduración

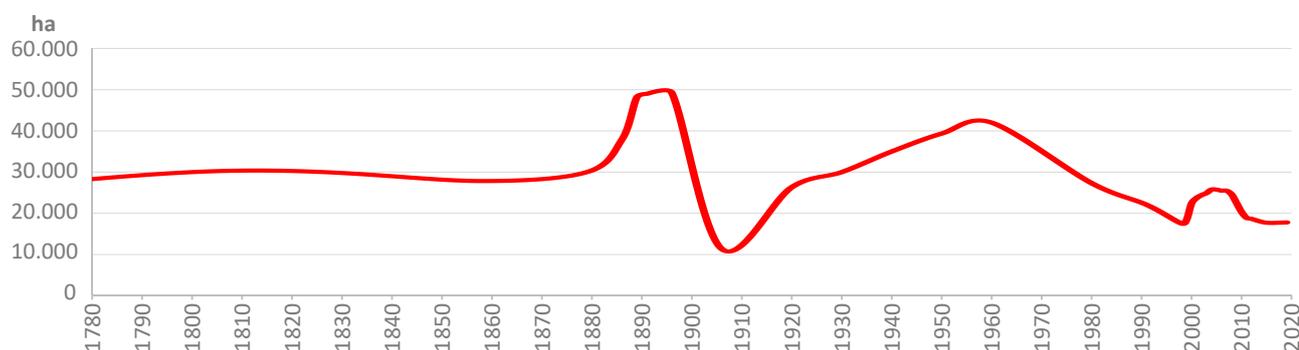
secular, y que para más inri va a coincidir temporalmente con la declaración oficial de filoxera en Navarra.

La posible solución a la salida de los excedentes vínicos que se propone es la constitución de bodegas siguiendo el modelo francés mediante la agrupación de viticultores y vinicultores. Esta idea se plasmará en Navarra en el movimiento cooperativista.

Aspectos relevantes de este periodo:

- Inicio de la vitivinicultura comercial a gran escala con exportaciones masivas de vino, en especial a Francia, con altas rentabilidades económicas, nunca registradas con anterioridad.
- En apenas 50 años, se produce una profunda reestructuración vitícola que conlleva un significativo incremento de la superficie cultivada (**Gráfico 1**), y que propugna un cambio de los varietales a utilizar.
- Variedades con tolerancia a enfermedades americanas tal que oídio y mildiu, son difundidas por los nuevos agentes del sector, los viveristas. Comienza la hegemonía de la Garnacha.
- En este período conocemos que la variante blanca de la Garnacha se cultivaba en España en 1865, y que en 1891 esta variedad estaba presente en las viñas de la comarca de Tierra Estella.
- Al finalizar este período va a dar comienzo una crisis productiva brutal como consecuencia del crecimiento vitícola desmedido.

Gráfico 1. Evolución de la superficie vitícola en Navarra.



INTIA ha trabajado en 20 proyectos de investigación sobre producción y sanidad

Enfermedades, bienestar animal, sostenibilidad, digitalización, valorización y pastoralismo son las principales temáticas de estos proyectos

Maite Aguilar Ramírez, Sandra Aldaz del Burgo, Iñigo Ayechu Urtasun, Paola Eguinoa Ancho, Isabel Gárriz Ezpeleta, Marta Goñi Labat, José M^a Hernandorena Largo, Juan Carlos Iriarte Jorajuría, Patxi Lazkanotegi Muxika, Damiana Maiz Barrutia, Mikel Nazabal Leiza, Jesús Ochoa Navarro, Luis Orcaray Echeverría, José Luis Sáez Istilart. *INTIA*

Durante los últimos cinco años, entre 2018 y 2022, la sociedad pública INTIA ha trabajado en 20 proyectos de investigación relacionados con la sanidad y la producción animal.

Según la **temática**:

■ Proyectos de **sanidad animal**:

- Enfermedades actuales y emergentes: Bactoplus, Ecticon, PDR Lentivirus y Life NAdapta.

■ Proyectos de **producción animal**, relacionados con:

- Bienestar animal (factores, instalaciones, certificación): PDR Bienestar animal.
- Sostenibilidad (indicadores, residuos ganaderos, etc.): Emensaspí, Pirinnovi, Bovine, PDR Compostaje de gallinaza, INIA Vacuno leche.
- Valorización y pastoralismo (externalidades positivas, silvopastoralismo, pastos y pastoreo): Betizu, Open2preserve, PDR Vacuno leche eco, Sasiardi, Life NAdapta.
- Digitalización (monitorización de procesos, explotación de datos, etc.): PDR Autopesaje vacuno, PDR Autopesaje ovino, PDR Gestión ganado, PDR Lectores ovino, PDR Trazabilidad ovina, PDR NIR forrajes.

■ En cuanto al ámbito de actuación:

- Europeo (5 proyectos): Bovine, Emensaspí, Open2preserve, Pirinnovi, Sasiardi.
- Nacional (1 proyecto): INIA Vacuno de leche.
- Regional (14 proyectos): Bactoplus, Betizu, Ecticon, PDR Bienestar animal, PDR Autopesaje vacuno, PDR Gestión ganado, PDR Lectores ovino, PDR Vacuno leche eco, PDR Autopesaje ovino, PDR Compostaje gallinaza, PDR Lentivirus, PDR NIR forrajes, PDR Trazabilidad ovina, y Life NAdapta.

■ En cuanto a los **programas de financiación** para el desarrollo de estos proyectos:

- H2020, Interreg Poctefa, Interreg Sudoe y Euroregión para los 5 proyectos europeos.
- INIA para el proyecto nacional.
- PDR de Navarra para 10 de los proyectos regionales.
- Programas Life, Colaborativos y Centros Tecnológicos para los 5 restantes regionales.

En este artículo se muestran los veinte proyectos detallando información de cada uno de ellos.

LA AGENDA ESTRATÉGICA DE INNOVACIÓN DE INTIA

La Agenda Estratégica de Innovación (AEI) de INTIA, pretende dar respuesta a las tendencias, políticas, y normativas europeas que van a marcar la evolución del sector agroalimentario navarro, en términos de recursos y técnicas de producción en el medio plazo. Este marco normativo va a determinar el conocimiento que va necesitar el sector agroalimentario navarro en el marco del AKIS regional (AKIS: Agricultural Knowledge and Innovation Systems, Sistemas de Conocimiento e Innovación Agrícolas).

Con la agenda estratégica de innovación, INTIA establece un marco para la definición de la I+D+i y experimentación a llevar a cabo en base a las necesidades del sector agrario en las áreas de Agrobiodiversidad, Técnicas de cultivo, Gestión integrada de plagas, Suelos y fertilización, **Producción y Sanidad Animal**, y Cadena de valor. Por su dimensión y carácter transversal, las áreas de Digitalización y Producción Ecológica se abordan de forma horizontal en todas las áreas descritas.

En el pasado Número 255, de marzo-abril 2023, de la revista Navarra Agraria se publicó un artículo sobre los proyectos relacionados con la Gestión Integrada de Plagas llevados a cabo por INTIA en los últimos 5 años: [INTIA en diez proyectos de investigación sobre Gestión Integrada de Plagas](#), y en este artículo mostramos los 20 proyectos relacionados con la producción y sanidad animal.

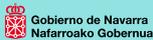
SERVICIO DE ASESORAMIENTO GANADERO DE INTIA

La sociedad pública INTIA presta servicio de asesoramiento a ganaderos/as de Navarra en 10 ámbitos de actuación: requisitos legales, prácticas ganaderas beneficiosas, medidas incluidas en el PDR Regional, gestión integrada de plagas, asesoramiento a la primera instalación, producción ecológica, política agraria comunitaria, gestión emisiones y residuos, desarrollo de cadenas cortas de distribución, y mejora de la competitividad.

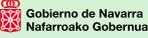
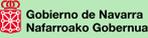
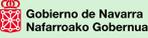
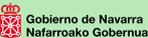
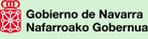
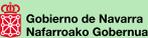
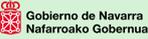
Uno de los principales servicios de INTIA es el de asesoramiento y asistencia técnica a agricultores/as y ganaderos/as de Navarra. Este asesoramiento se fundamenta en la transferencia al sector del conocimiento innovador que se origina a través de la investigación y experimentación aplicada.

VEINTE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN SOBRE PRODUCCIÓN Y SANIDAD ANIMAL

En la tabla siguiente y clasificados por temas se muestra la información sobre los veinte proyectos en los que se detalla: el acrónimo, título y página web, el ámbito y programa de financiación, la descripción y objetivo, periodo de ejecución, presupuesto total, entidades socias, y persona de contacto responsable del proyecto en INTIA. Los resultados de los proyectos pueden consultarse en la página web cada uno de ellos.

TEMAS	PROYECTOS	ÁMBITOS		
		EUROPEO (5 Proyectos)	NACIONAL (1 Proyecto)	REGIONAL (14 proyectos)
SANIDAD ANIMAL Enfermedades actuales y emergentes	Bactoplus Nuevos desarrollos y aplicaciones de un dispositivo para la detección de bacterias patógenas mediante resonancia plasmónica. https://www.intiasa.es/web/es/proyectos-investigacion/bactoplus			Navarra Colaborativo
	Ecticona Desarrollo de herramientas diagnósticas y de vacunación para el control del ectima contagioso. https://intiasa.es/web/es/proyectos-investigacion/ecticona			Navarra Colaborativo
	PDR Lentivirus Vigilancia y control de la infección por Lentivirus de Pequeños Rumiantes en Navarra. https://www.intiasa.es/web/es/proyectos-investigacion/lentivirus			
	Life NAdapta  Estrategia integrada para la adaptación al Cambio Climático en Navarra. https://lifenadapta.navarra.es/es/			
PRODUCCIÓN ANIMAL Valorización y Pastoralismo	Life NAdapta  Estrategia integrada para la adaptación al Cambio Climático en Navarra. https://lifenadapta.navarra.es/es/			
	Sasiardi Estructuración y valorización de productos de raza ovina Sasi Ardi. https://intiasa.es/web/es/proyectos-investigacion/sasiardi			
	Betizu Valorización de la raza autóctona vacuna Betizu a través de la producción de carne de calidad diferenciada en base a pastos. https://www.intiasa.es/web/es/proyectos-investigacion/betizu-iii			Gobierno de Navarra Centros tecnológicos
	Open2preserve  Modelo de gestión sostenible para la preservación de espacios abiertos de montaña de alto nivel ambiental https://open2preserve.eu/			
	PDR Vacuno de leche eco Finca demostrativa de vacuno de leche en pastoreo ecológico en el Pirineo Navarro. https://www.intiasa.es/web/es/proyectos-investigacion/pdr-2018-vacuno-leche-roncesvalles			
	Emensaspi  Sostenibilidad medioambiental, técnico-económica y social de los sistemas agrarios del pirineo a través de la cooperación transfronteriza https://intiasa.es/web/es/proyectos-investigacion/emensaspi			
	Pirinnovi  Innovación técnica y eficiencia productiva de las explotaciones de raza ovina autóctonas del territorio pirenaico para mejorar su viabilidad. https://www.intiasa.es/web/es/proyectos-investigacion/pirinnovi			

CARACTERÍSTICAS				
Descripción/Objetivo	Periodo de ejecución	Presupuesto	Entidades socias	Persona de contacto
Acercar al mercado los dispositivos de Au-NP desarrollados en un proyecto anterior para la detección de nucleasas de S. Aureus y Salmonella, mediante estandarización de la preparación de distintas muestras alimentarias, y obtener información novedosa y de interés para los sectores alimentario y ganadero, sobre los patógenos circulantes y medidas de control sostenible en leche de oveja Latxa autóctona.	2020-2022 (2 años)	621.000 €	3 entidades 1 país coordina IdAB - CSIC (España)	José M ^a Hernandorena Largo jhernandorena@intiasa.es
Desarrollar herramientas diagnósticas y de vacunación que permitan el control del Ectima Contagioso, una infección de alta prevalencia que afecta principalmente al ganado ovino en Navarra.	2021-2023 (2 años)	216.000 €	2 entidades 1 país coordina IdAB - CSIC (España)	Mikel Nazabal Leiza mnazabal@intiasa.es
Caracterizar las estirpes circulantes de lentivirus de pequeños rumiantes (SRLV) en rebaños navarros, diagnosticar con precisión la infección para su control y erradicación, y evaluar las consiguientes pérdidas productivas en dos rebaños de leche de raza Latxa y dos de carne de Raza Navarra.	2017-2018 (2 años)	56.000 €	3 entidades 1 país coordina IdAB - CSIC (España)	Mikel Nazabal Leiza mnazabal@intiasa.es
Monitoreo de vectores transmisores de enfermedades emergentes que afectan a los animales mediante la instalación de trampas en puntos estratégicos de Navarra, registro en el portal de sanidad animal de la Estación de Avisos, y en el caso de detectarse alguna enfermedad puesta en marcha del protocolo de actuación a seguir.	2017-2025 (8 años)	15.500.000 €	6 entidades 1 país coordina Gobierno de Navarra (España)	Sandra Aldaz del Burgo saldaz@intiasa.es
Actuación en la finca de Sabaiza, perteneciente al Patrimonio Forestal de Navarra, para adecuar y transformar una parcela como experiencia de evaluación de manejo silvopastoral con ganado autóctono (Jaca Navarra) para la lucha contra incendios.	2017-2025 (8 años)	15.500.000 €	6 entidades 1 país coordina Gobierno de Navarra (España)	Iñigo Ayechu Urtasun iayechu@intiasa.es
Mejorar la rentabilidad de las explotaciones ganaderas de esta raza autóctona ovina que se encuentra en peligro de extinción, y contribuir a su mantenimiento mediante la valorización de la producción de carne de calidad diferenciada.	2019-2021 (2 años)	45.000 €	3 entidades 2 países coordina EHLG (Francia)	Patxi Lazkanotegi Muxika plazkanotegui@intiasa.es
Caracterizar el producto "Carne de Betizu" con el fin de mejorar la rentabilidad de las explotaciones ganaderas de raza autóctona vacuna Betizu de Navarra contribuyendo al mantenimiento de esta raza en peligro de abandono dándole una "utilidad" a través de la valorización de la producción cárnica de calidad diferenciada en base a pastos.	2016-2018 (3 años)	355.000 €	1 entidad 1 país coordina INTIA (España)	Paola Eguinoa Ancho peguinoa@intiasa.es
Implementar y valorizar técnicas combinadas que garanticen la preservación de los servicios ecosistémicos vinculados a los espacios abiertos de alto valor natural, con experiencias piloto regionales, basadas en la combinación de herbivorismo guiado y técnicas de reducción de combustible mediante quemadas controladas, buscando ofrecer soluciones innovadoras, económicamente viables y servir de ejemplo y capacitación para la realización de iniciativas similares a nivel local y regional.	2018-2021 (3 años)	2,3 M€	13 entidades 3 países coordina UPNA (España)	José Luis Sáez Istilart jsaez@intiasa.es
Crear una opción atractiva para el desarrollo de ganaderías de vacuno lechero de pequeño tamaño, existentes o nuevas, en las áreas húmedas del territorio Navarro asociadas a valorizaciones superiores del producto.	2019-2020 (2 años)	216.000 €	2 entidades 1 país coordina INTIA (España)	José Luis Sáez Istilart jsaez@intiasa.es
Establecer un espacio de generación e intercambio de conocimientos sobre la sostenibilidad de los sistemas agro-ganaderos del Pirineo a través de la cooperación transfronteriza, conjugando la consecución de manera simultánea de objetivos ambientales (reducción de emisiones), técnico-económicos (competitividad y sostenibilidad) y sociales (generación de empleo y mejora de calidad de vida).	2018-2021 (3 años)	716.000 €	4 entidades 2 países coordina NEIKER (España)	Paola Eguinoa Ancho peguinoa@intiasa.es
Crear un espacio transpirenaico de adquisición e intercambio de conocimientos y metodologías de investigación en el ámbito de la gestión, reproducción y genética ovinas para la transferencia de mejoras técnicas y tecnológicas a las ganaderías de raza ovina autóctonas para mejorar su eficiencia, viabilidad y su reconocimiento social.	2016-2019 (3 años)	2 M €	12 entidades 3 países coordina CITA (España)	Paola Eguinoa Ancho peguinoa@intiasa.es

TEMAS	PROYECTOS	ÁMBITOS			
		EUROPEO (5 Proyectos)	NACIONAL (1 Proyecto)	REGIONAL (14 proyectos)	
PRODUCCIÓN ANIMAL	Sostenibilidad	<p>Bovine</p>  <p>European Beef Innovation Network https://www.bovine-eu.net</p> 			
		<p>PDR Compostaje de gallinaza</p> <p>Utilización de tecnología japonesa para el compostaje de la gallinaza minimizando las emisiones de gases de efecto invernadero. https://intiasa.es/web/es/proyectos-investigacion/utilizacion-de-tecnologia-japonesa-para-el-compostaje-de-la-gallinaza</p>			
		<p>INIA Vacuno Leche</p> <p>Gestión de purines en explotaciones de vacuno lechero. https://intiasa.es/web/es/proyectos-investigacion/purines-vacuno-leche</p> 			
	Bienestar animal	<p>PDR Bienestar animal</p> <p>Propuesta de un sistema de certificación de bienestar animal para el vacuno y ovino de carne y validación con ganaderos socios de la Cooperativa (COOVA) https://intiasa.es/web/es/proyectos-investigacion/pdr-2019-bienestar-animal</p>			
		<p>PDR Autopesaje vacuno</p> <p>Autopesaje del ganado vacuno pirenaico de la IGP Ternera de Navarra con logotipo 100 % autóctono. https://intiasa.es/web/es/proyectos-investigacion/pdr-2020-autopesaje</p>			
	Digitalización	<p>PDR Autopesaje ovino</p> <p>Autopesaje de corderos. Registro con identificación electrónica y validación por imagen. https://intiasa.es/web/es/proyectos-investigacion/autopesaje-de-corderos</p>			
		<p>PDR Gestión ganado</p> <p>Automatización de la gestión del ganado en base a criterios de necesidad y disponibilidad. https://intiasa.es/web/es/proyectos-investigacion/pdr-2018-gestion-ganado</p>			
		<p>PDR Lectores ovino</p> <p>Implantación en explotaciones de ovino de lectores transmisores para nuevos caracteres de mejora genética en Latxa y raza Navarra. https://intiasa.es/web/es/proyectos-investigacion/pdr-2018-lectores-transmisores-ovino</p>			
		<p>PDR Trazabilidad ovina</p> <p>Modernización de la gestión y de la trazabilidad ovina, como elementos fundamentales de la profesionalización de la actividad ganadera. https://intiasa.es/web/es/proyectos-investigacion/mejora-de-la-trazabilidad-ovina</p>			
		<p>PDR NIR forrajes</p> <p>Implementación de técnicas rápidas y portables en la valoración de forrajes en granja; una acción para la sostenibilidad de las explotaciones de vacuno de leche de Navarra. https://intiasa.es/web/es/proyectos-investigacion/nirs-forrajes</p>			

CARACTERÍSTICAS				
Descripción/Objetivo	Periodo de ejecución	Presupuesto	Entidades socias	Persona de contacto
Creación de una red de innovación de vacuno de carne en toda Europa, la red BovINE (Beef Innovation Network Europe), para ayudar al sector a afrontar los desafíos de sostenibilidad. Involucrando a productores de carne de vacuno de 9 Estados miembros, la red se centra en responder a las necesidades identificadas por los productores para mejorar la sostenibilidad de sus explotaciones, proporcionando al sector información sobre innovaciones en investigación y buenas prácticas disponibles en una plataforma abierta (el Centro de Conocimiento BovINE o BovINE Knowledge Hub).	2019-2022 (3 años)	2 M €	18 entidades 10 países coordina Teagasc (Irlanda)	Maite Aguilar Ramírez maguilar@intiasa.es
Revalorizar la gallinaza generada por las gallinas de Granja Legaria alcanzando un modelo de producción innovador, sostenible y eficiente de los recursos.	2018-2019 (2 años)	223.000 €	2 entidades 1 país coordina Granja Legaria (España)	Luis Orcaray Echeverría lorcaray@intiasa.es
Mejorar la caracterización y gestión de los purines de vacuno lechero en la Cornisa Cantábrica, considerando la totalidad de la cadena de generación, almacenamiento y distribución de los mismos en los pastos, forrajes y cultivos con el fin de identificar e introducir medidas para optimizar el reciclado de nutrientes en las explotaciones reduciendo la dependencia de fertilizantes minerales, mitigar la emisión de gases de efecto invernadero (GEI) y el amoníaco (NH3), y mejorar la sostenibilidad ambiental incrementando el secuestro de carbono (C) en el suelo.	2017-2021 (4 años)	60.000 €	6 entidades 1 país coordina INGACAL (España)	Paola Eguinoa Ancho peguinoa@intiasa.es
Definir e implantar un sistema de gestión del bienestar animal para los socios de la Cooperativa. Alcanzar un modelo de producción sostenible y eficiente de los recursos en el sector agroalimentario, garantizando el bienestar animal.	2020-2021 (2 años)	222.000 €	2 entidades 1 país coordina COOVA (España)	Mikel Nazabal Leiza mnazabal@intiasa.es
Mejorar la competitividad de las explotaciones de vacuno pirenaico, facilitando su modernización a través de la recogida de datos de rendimiento in situ, utilizando básculas de autopeseaje.	2021-2022 (2 años)	65.000 €	3 entidades 1 país coordina INTIA (España)	Mikel Nazabal Leiza mnazabal@intiasa.es
Incorporar el valor lechero de las ovejas, medido por el crecimiento de los corderos, al esquema de mejora de la raza Navarra, con la utilización de una báscula de autopeseaje.	2018-2019 (2 años)	216.000 €	2 entidades 1 país coordina ARANA (España)	Jesús Ochoa Navarra jochoa@intiasa.es
Automatizar todos los pasos relacionados con la gestión y el transporte del ganado, de la recopilación y disponibilidad de la información, análisis de la misma y tomas de decisiones encaminadas a la optimización y mejora de la gestión de las explotaciones.	2019-2020 (2 años)	65.000 €	2 entidades 1 país coordina COOVA (España)	Isabel Gárriz Ezpeleta igarriz@intiasa.es
Mejorar la recogida de datos en campo para tener un registro de datos fiable en el libro genealógico y en el control de producciones adaptado a los nuevos caracteres de mejora de los esquemas de selección de las razas Navarra y Latxa, en Navarra.	2019-2020 (2 años)	220.000 €	3 entidades 1 país coordina INTIA (España)	Isabel Gárriz Ezpeleta igarriz@intiasa.es
Modernizar la gestión ganadera del ovino, mediante la incorporación de medios electrónicos, como son los crotales electrónicos en el 100 % del ganado de cada explotación, perteneciente a la Cooperativa y los correspondientes medios de lectura automática.	2018-2019 (2 años)	217.500 €	2 entidades 1 país coordina COOVA (España)	Isabel Gárriz Ezpeleta igarriz@intiasa.es
Incorporar la tecnología NIR portátil para el análisis de forrajes como un instrumento útil para el asesoramiento técnico en el racionamiento de vacas de leche.	2018-2019 (2 años)	110.000 €	3 entidades 1 país coordina INTIA (España)	Juan Carlos Iriarte Jorajuria jiriarte@intiasa.es



CONCLUSIONES

Participando en estos proyectos, INTIA alimenta y amplía la identificación de necesidades del sector, la generación de conocimiento y la transferencia de dicho conocimiento —a tra-

vés de su Servicio de Asesoramiento objetivo e imparcial— al sector ganadero de Navarra. Estos proyectos son el reflejo de que INTIA es reconocida tanto a nivel regional, nacional como europeo, y es una entidad de referencia en el marco de los Sistemas de Conocimiento e Innovación Agrícolas (AKIS).

INTIA Y DEPARTAMENTO DE DESARROLLO RURAL DEL GOBIERNO DE NAVARRA

Los proyectos de investigación en los que participa INTIA están cofinanciados por el Departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente del Gobierno de Navarra a través del Convenio con INTIA S.A. para el fomento de la I+D+i en el ámbito agrario.

El Departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente del Gobierno de Navarra participa en la actualidad (2023), a través de INTIA, en 12 proyectos de 3 programas europeos (LIFE, Horizonte 2020 y Horizonte Europa), y 2 proyectos regionales del Plan de Desarrollo Rural de Navarra, e innovación. Más información:

<https://www.intiasa.es/web/es/experimentacion/proyectos-investigacion>



osmoplant

el agua en equilibrio

coda

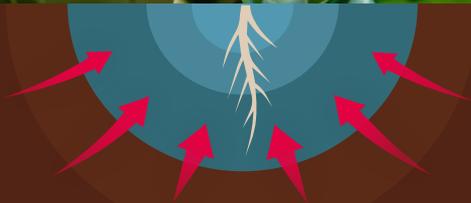


Mantiene la planta turgente y más activa con altas temperaturas.



Aumenta la tolerancia de la planta al estrés hídrico y favorece la absorción de agua:

- Limitaciones de dosis efectivas de riego
- Salinidad en suelo



Aumenta la tolerancia de tu cultivo a la sequía favoreciendo la absorción de agua.



Sustainable Agro Solutions, S.A.U.

Ctra. N-240, Km 110 - Almacelles - Lleida (Spain) 25100
t. (34) 973 74 04 00 / info@sas-agri.com

sas-agri.com



El herbivorismo pírico y la biodiversidad del suelo. Lecciones aprendidas de Open2preserve

El acoplamiento entre quemas controladas y pastoreo maximiza la biodiversidad

Leticia San Emeterio Garciandia, Rodrigo Antón Sobejana, Leire Múgica Azpilicueta, Iñigo Virto Quecedo, Rosa Maria Canals Tresserras. *Universidad Pública de Navarra*
Enrique Baquero Martín, Rafael Jordana Butticaiz. *BIOMA, Universidad de Navarra*.
Jose Luis Sáez Istilart, Luis Echeverría Echavarren. *INTIA*.

El ganado en libertad, conducido por su comportamiento natural de herbívoro, pasta en primera instancia plantas en estado tierno o vegetativo. Es decir, al inicio del pastoreo el ganado en general consume preferentemente el pasto tierno frente a un pasto embastecido con mayores contenidos de lignina. Este comportamiento natural puede ser conducido para alcanzar objetivos de control de la vegetación. Cuando se realizan quemas controladas de vegetación, el pastoreo es imprescindible en el acompañamiento de la gestión posterior.

El herbivorismo pírico combina el uso de quemas controladas con pastoreo para mantener espacios abiertos con alto valor ambiental. Un acoplamiento adecuado entre quemas y pastoreo consigue una mayor heterogeneidad en el paisaje y maximizar la biodiversidad, a la vez que asegura la oferta forrajera para el ganado. Cuando quemas y pastoreo se desacoplan éstas no muestran su efecto a largo plazo, el paisaje se degrada y pierde su valor ambiental y sus servicios ecosistémicos.

El siguiente artículo muestra cómo se ha comprobado, a través de las experiencias desarrolladas en el marco del proyecto europeo Open2preserve, que el acoplamiento entre quemas controladas y pastoreo maximiza la biodiversidad del suelo.



HERBIVORISMO PÍRICO EN EL PIRINEO NAVARRO

En las últimas décadas, el ganado que sale a pastar en las montañas navarras ha descendido notablemente, especialmente el ovino (Mangado, 2016). Esto conlleva una mayor acumulación de biomasa combustible y un mayor riesgo de incendios que se intenta impedir con un aumento de la frecuencia de quemas controladas. Sin embargo, el desacoplamiento entre quemas y pastoreo, debido al aumento de la frecuencia de quemas y al descenso del pastoreo, crea paisajes homogéneos y con poca diversidad.

En el Pirineo navarro, cuando la frecuencia de quemas es de 5-8 años y en ausencia de pastoreo, se encuentran matorrales densos de tojo ("Otea") sin prácticamente presencia de brezos y con una estructura muy homogénea en la que todos los tojos tienen prácticamente la misma altura. Si la frecuencia de quemas aumenta (< 3 años), se podrían encontrar lastonares de muy baja diversidad en los que el lastón (*Brachypodium rupestre*) domina y la presencia de otras gramíneas y herbáceas es muy pequeña. En ambos casos, además de perder su valor ambiental, su valor forrajero se ve disminuido. Para restaurar estos paisajes degradados es necesario volver a acoplar el régimen de quemas y pastoreo planificando los momentos y espacios de pastoreo.

LA EXPERIENCIA PILOTO EN ORREAGA / RONCESVALLES

En ediciones anteriores de Navarra Agraria se han desarrollado los inicios y justificación de la necesidad de este proyecto europeo, la estrategia para dar valor a la mejora de pastos en Navarra y la implementación de la experiencia piloto de Navarra en Orreaga / Roncesvalles junto con algunos de los resultados preliminares. A continuación, se presenta brevemente la experiencia piloto de Open2preserve en Navarra respecto a los resultados obtenidos sobre los efectos del herbivorismo pírico en la **diversidad del suelo**.

Para establecer la experiencia piloto del proyecto se eligieron dos parajes (Erdiko Bizkar y Girizu) en el municipio de Orreaga / Roncesvalles. Las dos zonas elegidas se localizan a altitudes similares (aproximadamente 1.100 m) y sobre suelos similares (pH ácido y ricos en materia orgánica en el horizonte superficial), en zonas que difieren en la pendiente, la orientación, la cobertura inicial arbustiva y la intensidad de pastoreo previa. Erdiko Bizkar tiene pendientes más pronunciadas (40-50 %), una mayor cobertura de arbustos al inicio (43 %) y ha sido gestionado con menos intensidad que Girizu, que cuenta con pendientes menos pronunciadas (aproximadamente del 30 %), una cobertura inicial arbustiva menor (27 %) y ha sido gestionado con mayor intensidad y cargas ganaderas de ovino y equino más elevadas.

“La posibilidad de que el pastoreo sea guiado es la base del herbivorismo pírico, es decir del uso planificado de fuego y pastoreo.”

En marzo de 2019, bomberos y personal de INTIA realizaron quemas controladas en las zonas elegidas dejando una zona sin quemar como control (**Imagen 1**). Tras la quema se estableció un cierre dentro de cada área para dividirla en tres parcelas con tratamientos diferentes: 1) no quemado y no pastado, 2) quemado y no pastado, y 3) quemado y pastado.

Las llamas alcanzaron mayor temperatura en la quema de Girizu (784° C), pero fue una quema más rápida. En Erdiko Bizkar las llamas alcanzaron menor temperatura (709° C), pero fue una quema más lenta y el tiempo de residencia de las llamas (tiempo durante el que la temperatura en superficie se mantiene por encima de 50° C) fue mayor. En ambas quemas, la temperatura del suelo por debajo de 1 cm no sufrió grandes cambios: la temperatura inicial fue de entre 7° y 9° C y la temperatura máxima alcanzada fue de 19° C.

Imagen 1. Resultados de la quema marzo 2019



Izda.: mosaico de zonas quemadas (vegetación arbustiva) y no quemadas (vegetación herbácea); centro: zona quemada con severidad alta; dcha.: zona quemada con severidad intermedia.

Durante el periodo de pastoreo, cinco yeguas de la raza Burguete alternaban entre los dos sitios dependiendo de tres criterios: 1) la disponibilidad de pasto herbáceo, 2) el consumo del arbusto (las yeguas consumen el arbusto cuando el pasto herbáceo escasea) y 3) la condición corporal de las yeguas (cuando su condición corporal bajaba de 2,5 sobre 5 las yeguas se cambiaban al sitio que había estado en descanso). La dieta se suplementaba con tacos de alfalfa para cambiar querencias y aumentar la presión en zonas de acumulación de arbustos. Erdiko Bizkar tuvo mayor número de días de pastoreo durante los dos años de desarrollo del proyecto piloto (en 2019 Erdiko Bizkar tuvo 80 días de pastoreo y Girizu 73, en 2020 Erdiko Bizkar alcanzó 63 días y Girizu 53).

En el transcurso de la experiencia se realizaron monitoreos de vegetación y suelos. Se estimó la cobertura y altura de los arbustos (principalmente tojo), se analizaron propiedades del suelo (como pH, contenido de nutrientes y compactación) y se estimó, tras dos periodos de pastoreo y justo después de la quema, la diversidad de mesofauna (animales invertebrados que viven en el suelo de tamaño medio, entre 0,1 y 2 mm), y la de hongos y bacterias del suelo. Se utilizaron técnicas de ADN ambiental (*metabarcoding*) para la medición de la diversidad de hongos y bacterias. Estas técnicas permiten identificar las especies presentes en el suelo secuenciando el ADN de algunos de sus genes. La diversidad de mesofauna se estimó en cilindros de suelo mediante el método *Berlese-Tullgreen*. La "trampa" para extraer los animales consistía en un tamiz de 2 mm sobre un embudo que soporta el cilindro de suelo, una lámpara incandescente de 50 W situada a 20 cm (emite luz y calor para atraer a los animales) y un contenedor pequeño, con etanol al 70 %, colocado bajo el embudo para recogerlos y conservarlos.

IMPORTANCIA DE LA BIODIVERSIDAD DEL SUELO

El suelo es el material más diverso en la Tierra. Se estima que en una cucharadita de suelo puede haber hasta seis mil millones de microorganismos de una gran variedad de especies.

Los organismos del suelo contribuyen en los ciclos de nutrientes del suelo, que son esenciales para mantener la fertilidad y aportar los nutrientes necesarios para el crecimiento de las plantas. Además, por su papel en la formación y estabilización de la estructura, ayudan a mantener la capacidad de infiltración y almacenaje de agua en el suelo y mejoran la resistencia frente a la erosión. Por otro lado, contribuyen al control de plagas y enfermedades. **Por estas razones, la diversidad del suelo es un buen indicador de su salud y se debe considerar como descriptor de la fertilidad del suelo.**

EL HERBIVORISMO PÍRICO CONTROLA EL REBROTE DEL ARBUSTO Y AUMENTA LA DIVERSIDAD DE HONGOS Y BACTERIAS DEL SUELO

El herbivorismo pírico redujo la cobertura y la altura del arbusto cerca de un 70 %, pero quintuplicó el porcentaje de suelo desnudo. Las parcelas que se quemaron y no se pastaron recuperaron la cobertura de arbusto inicial al año y medio de la quema, aunque todavía no se había recuperado la altura del arbusto (**Imagen 2**).

Los dos periodos de pastoreo, con yeguas de raza Burguete, no afectaron significativamente a la compactación del suelo. En los dos parajes, las zonas pastadas presentaron compactaciones de suelo similares a las zonas no pastadas, pero los suelos de Girizu (el sitio con mayor intensidad de pastoreo durante un periodo de años más largo) están más compactados que los suelos de Erdiko Bizkar. Hasta 30 cm de profundidad, los suelos de Girizu presentaron valores de resistencia a la penetración de 1,5 MPa/cm, mientras que los suelos de Erdiko Bizkar tenían 1,2 MPa/cm.

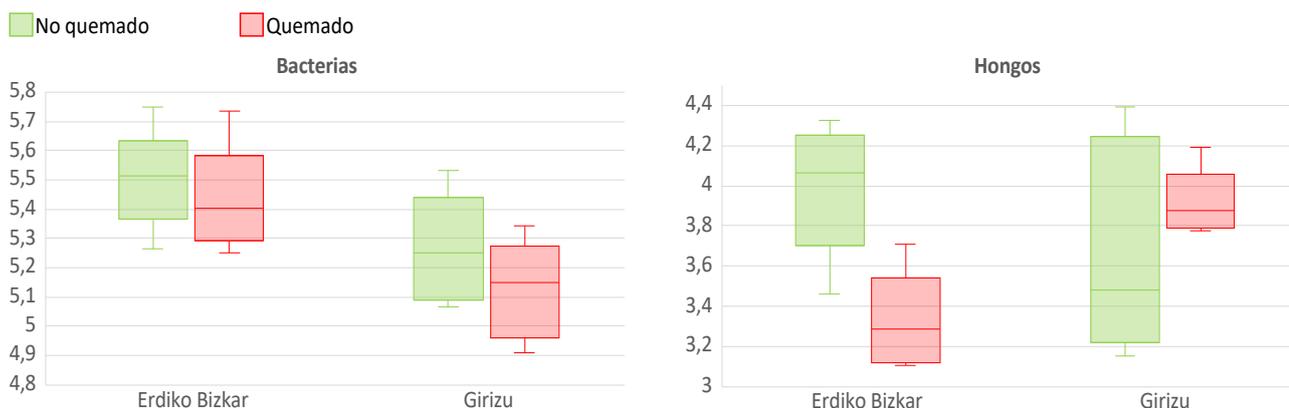
En los tres primeros centímetros del suelo, la quema no afectó significativamente a la diversidad de bacterias, mientras que la diversidad de hongos disminuyó solamente en Erdiko Bizkar (**Gráfico 1**). Las quemaduras realizadas fueron de baja intensidad y las temperaturas alcanzadas por debajo de 1 cm en el suelo no fueron lo suficientemente altas como para al-

Imagen 2. Efecto del herbivorismo pírico en la vegetación



lza.: parcelas quemadas y pastadas; centro: parcelas quemadas y no pastadas; dcha.: parcelas no quemadas y no pastadas.

Gráfico 1. Efecto de la quema en la Diversidad de bacterias y hongos



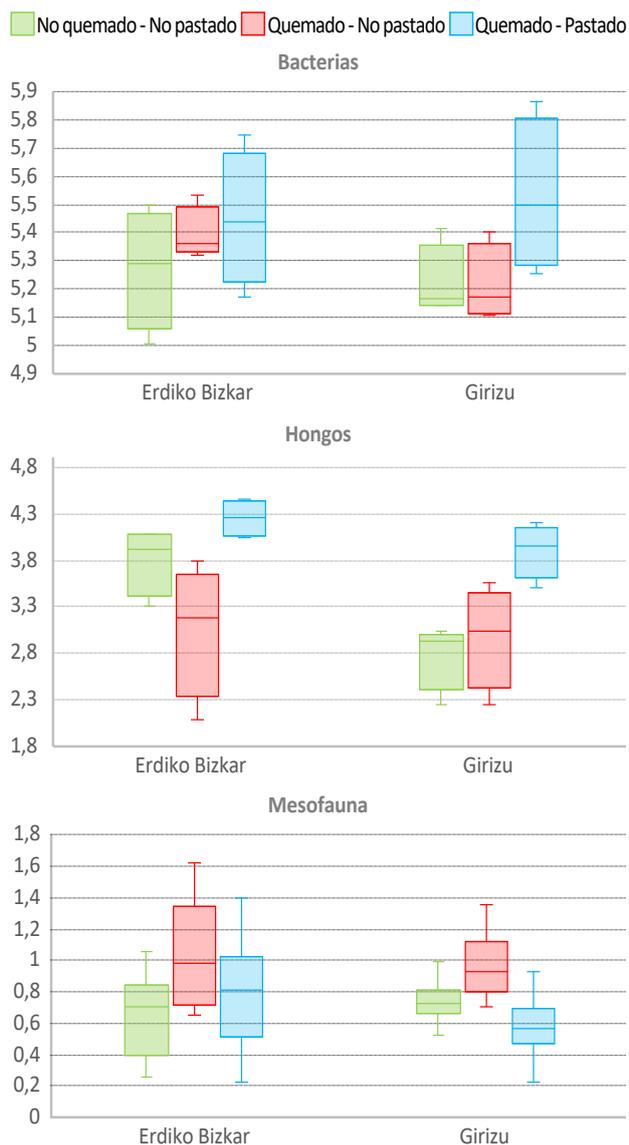
Índice de diversidad de Shannon de bacterias y hongos en los tres primeros centímetros de suelo.

terar las poblaciones microbianas. Sin embargo, los hongos son más sensibles que las bacterias a los choques térmicos por lo que sí se encontró una disminución en la diversidad en el paraje Erdiko Bizkar, donde el tiempo de residencia de las llamas fue algo más largo.

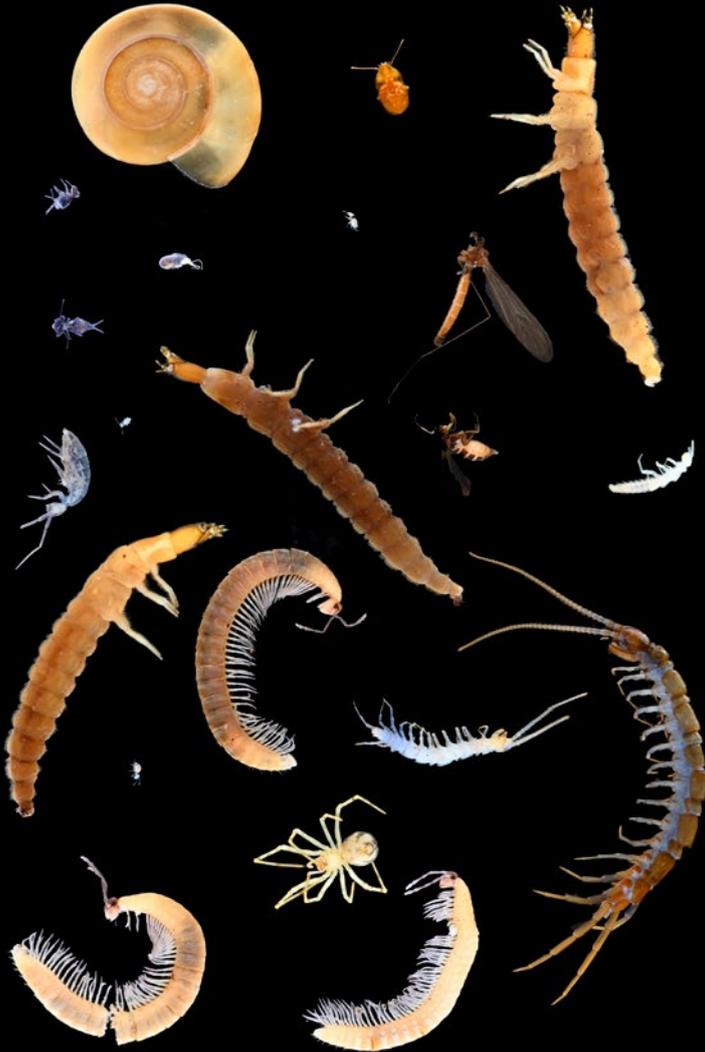
Año y medio después de la quema, y tras dos periodos de pastoreo con yeguas de raza Burguete, la diversidad de hongos y bacterias aumentó en los suelos pastados (**Gráfico 2**). Es más, en Erdiko Bizkar, en suelos quemados y no pastados, la diversidad de hongos disminuyó tras la quema y aún no se ha recuperado, mientras que en los suelos quemados y pastados la diversidad no sólo se ha recuperado, sino que es mayor que en los suelos de control (no quemados y no pastados). El aumento en la diversidad de poblaciones microbianas tras el pastoreo puede explicarse por el aumento en la disponibilidad de nutrientes gracias a la deposición de heces y orina del ganado.

En cuanto a la mesofauna, año y medio después de la quema, la diversidad aumenta en los suelos quemados (**Gráfico 2**), probablemente debido a un aumento de nutrientes en la superficie del suelo que son liberados tras la quema. Sin embargo, en suelos pastados no se observa este aumento. Incluso en Girizu, la diversidad de mesofauna de suelos quemados y pastados es algo menor que la de los suelos no quemados y no pastados. Uno de los factores por los que el pastoreo puede afectar a la diversidad de la mesofauna es la compactación del suelo. Sin embargo, se ha comprobado, primero, que tras dos periodos de pastoreo con yeguas Burguete la compactación del suelo es similar en las zonas pastadas y no pastadas, y, segundo, que ambos parajes tienen una diversidad de mesofauna similar, a pesar de que Girizu, con mayor intensidad de pastoreo histórica, tiene suelos más compactados que Erdiko Bizkar. Otro factor que puede influenciar es la destrucción de microhábitat. El aumento del porcentaje de suelo desnudo por la acción del ganado parece explicar el efecto negativo en la diversidad de mesofauna, especialmente de la mesofauna de superficie. En Girizu, además, podría estar afectando el cambio de ganado que pasta, ya que antes de la experiencia piloto la parcela era pastoreada predominantemente por ovino.

Gráfico 2. Efecto del pastoreo tras la quema en la diversidad de bacterias, hongos y mesofauna



Índice de diversidad de Shannon de bacterias, hongos y mesofauna en los tres primeros centímetros de suelo.



Mesofauna de superficie.



CONCLUSIONES

El herbivorismo pírico afecta de manera diferente a distintos organismos del suelo como hongos, bacterias y mesofauna.

Los hongos parecen ser más sensibles al choque térmico durante la quema, aunque pueden recuperarse rápidamente si se produce un pastoreo posterior.

La diversidad de la mesofauna aumenta a medio plazo tras la quema, pero se ve afectada negativamente por el pastoreo.

Para gestionar con el objetivo de maximizar la diversidad del suelo es necesario planificar quemas y pastoreo con un amplio gradiente de intensidades, tanto en el tiempo como en el espacio.

El tiempo de residencia de las llamas puede ser un buen indicador de potenciales efectos negativos sobre poblaciones microbianas del suelo debidos al choque térmico.

El porcentaje de suelo desnudo puede ser un buen indicador de potenciales efectos negativos del pastoreo sobre la mesofauna.

ARTÍCULOS DE NAVARRA AGRARIA RELACIONADOS

Recuperación de pastos mediante herbivorismo pírico: proyecto Open2preserve. Navarra Agraria. 251, may-jun 2022; Preservación de espacios abiertos de montaña. Producciones de carne asociada. Navarra Agraria. 252, jul-ago 2022; Open2Preserve: preservación de espacios abiertos de montaña. Navarra Agraria. 231 nov-dic 2018; Evolución de los pastos y la ganadería extensiva en Navarra. Navarra Agraria. 215, mar-abr 2016



CAJA RURAL
DE NAVARRA

1/6

Este número es indicativo del riesgo de producto*, siendo 1/6 indicativo de menor riesgo y 6/6 de mayor riesgo.

Caja Rural de Navarra está adherida al Fondo de Garantía de Depósitos de Entidades de Crédito. El Fondo garantiza los depósitos en dinero hasta 100.000 euros, por entidad y titular.

* El reembolso, rescate o la devolución anticipada de una parte o de todo el principal invertido están sujetos a comisiones o penalizaciones.

Vuelve a *creer* en tus ahorros. Y hazlos *crecer*.

Depósito Caja Rural de Navarra

Depósito a plazo fijo de **18 meses** de duración que remunera tus ahorros de forma creciente, con una **TAE del 1,926%** de la siguiente manera:

PRIMER SEMESTRE:

TIN 1,50%

SEGUNDO SEMESTRE:

TIN 1,75%

TERCER SEMESTRE:

TIN 2,50%

Plazo: **18 meses**

Liquidación
semestral de intereses

TAE 1,926%



www.cajaruraldenavarra.com



Propuesta válida hasta el 31/12/2023 para personas físicas de edad igual o superior a 18 años. Ejemplo para un depósito de 100.000 euros con fecha de inicio 1/5/2023: liquidará 750 euros de intereses brutos el 1/11/2023, 875 euros de intereses brutos el 1/5/2024 y 1.250 euros de intereses brutos, además de los 100.000 euros de principal, el 1/11/2024, haciendo un total de intereses abonados de 2.875 euros brutos. La comisión de cancelación anticipada es del 1%.



Más de 100 años
al servicio comercial y empresarial
de los agricultores y ganaderos
de las cooperativas socias



AN ENERGÉTICOS

Cereales Frutas y hortalizas Avícola Porcino Fertilizantes Semillas
Fitosanitarios Piensos Repuestos Carburantes Correduría de seguros

www.grupoan.com