

DossierTècnic

Innovación y transferencia de conocimiento

Febrero de 2021



Grupos Operativos en Cataluña. Convocatoria de 2016



Índice

- 03 Los Grupos Operativos, un instrumento de innovación para el sector agrario y forestal
- 04 Los Grupos Operativos y la cooperación para la innovación: balance del periodo 2015-2019.
- 10 Grupos Operativos. Convocatoria de 2016
 - 11 Tratamiento de los purines por fijación del nitrógeno amoniacal (N-NH₄⁺) utilizando subproductos de magnesio
 - 12 Puesta a punto y adaptación de la siembra en seco del arroz en el delta del Ebro
 - 13 Creación de un *snack* saludable de fruta dulce (FRESNACK)
 - 14 Valorización de los productos residuales del proceso de extracción del aceite (BECOMOLI)
 - 15 Reducción de la disentería porcina mediante el uso de extractos vegetales en la alimentación
 - 16 Disminución del uso de antibióticos en el sector de la inseminación artificial en porcino
 - 18 Mejoras tecnológicas en el cultivo y la poscosecha del tomate de colgar
 - 20 Proyecto piloto innovador para la lucha contra la mosca del olivo
 - 21 Valorización de proteínas de bajo valor comercial procedentes de subproductos y coproductos de mataderos de porcino
 - 22 Desarrollo de herramientas para la optimización de la gestión conjunta de las deyecciones ganaderas y para la mejora de la fertilización agraria, de la calidad del cultivo y de la protección del medio ambiente
 - 24 Tratamiento y gestión de deyecciones en zonas excedentarias de nitrógeno: adaptación del tratamiento al excedente que debe gestionarse y valorización agronómica de los efluentes líquidos resultantes
 - 25 Mejora integral de la carne de cerdo mediante estrategias productivas a escala de granja y herramientas innovadoras, NIRS en línea para su clasificación, a escala de matadero
 - 26 TRIABE: estrategias de mejora del transporte de terneros lactantes para optimizar el bienestar, la sanidad y la productividad
 - 28 Instauración de protocolos de trabajo para reducir el uso de los antibióticos en granjas de vacuno lechero
 - 30 Ecollevat: proyecto piloto de producción de una levadura ecológica para la elaboración de vinos espumosos
 - 31 Desarrollo de una nueva línea de yogures y *smoothies* con ingredientes naturales, fruta y miel
 - 32 Desarrollo de nuevos productos frescos y procesados de *calçot* de alto valor añadido
 - 33 Aplicación del pastoreo racional Voisin para la restauración y mejora de la productividad de pastos en zona de montaña mediterránea
 - 35 Desarrollo de un panel prototipo de madera laminada cruzada con madera local para mejorar la construcción de edificios en términos de sostenibilidad
 - 36 Sistema integral de limpieza y desinfección en continuo de cintas de transporte de carne
- 37 Hablamos con: Joan Casals Missio, Marc Ibeas Huguet y Rubèn Masnou i Ribas

Dossier Tècnic. Núm. 108

Grupos Operativos en Cataluña.
Convocatoria de 2016
Febrero de 2021

Edición

Dirección General de Alimentación,
Calidad e Industrias Agroalimentarias

Consejo de redacción

Carmel Mòdol Bresolí, Jaume Sió Torres,
Joan Gòdia Tresàncez, Maria Glòria
Cugat Pujol, Neus Ferrete Gracia,
Mercè Soler Barrasús, Enric Vadell Guiral,
Jordi Ruiz Olmo, Rosario Allué Puyuelo,
Laura Dalmau Pol, Valentí Marco Sanz,
Antoni Enjuanes Puyol, Joan Barniol
Garriga, Isaac Salvatierra Pujol,
Maria Josep de Ribot Porta, Joan S.
Minguet Pla, Mireia Medina Sala
y Rosa Cubel Muñoz.

Coordinación y producción

Maria Josep de Ribot Porta, Imma Malet
Prat, Annabel Teixidó Martínez
y Maria Jesús Bejarano Gómez.

Traducción

T&S

Grafismo y maquetación

Carlos Guzmán Lorente

Depósito legal

B-16786-05
ISSN: 1699-5465

El contenido de los artículos es responsabilidad de sus autores/as. DOSSIER TÈCNIC no se identifica con ellos necesariamente. Se autoriza la reproducción total o parcial de los artículos citando la fuente y la autoría.

Departamento de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación

Gran Via de les Corts Catalanes,
612-614. 08007 - Barcelona

Más recursos, enlaces y versión electrónica en:

<https://ruralcat.gencat.cat>
<http://agricultura.gencat.cat/>
Correo electrónico: sia.daam@gencat.cat

Portada:

Autor: Carlos Guzmán Lorente





Carmel Mòdol Bresolí

Director general de Alimentación,
Calidad e Industrias Agroalimentarias

Los Grupos Operativos, un instrumento de innovación para el sector agrario y forestal

Uno de los factores clave para la mejora de la competitividad del sector agroalimentario y forestal es el impulso a la innovación y la capitalización de los resultados de la investigación.

La Generalitat de Catalunya aprobó el Plan estratégico de investigación, innovación y transferencia agroalimentaria de Cataluña (PRITAC 2013-2020), un plan interdepartamental creado para apoyar la economía productiva y la sostenibilidad del sector agrario, agroalimentario y del mundo rural a través de la innovación, alineado con las principales políticas relacionadas con la innovación de la Unión Europea para el periodo 2014-2020. Los resultados de estos siete años del PRITAC han sido muy positivos: cabe destacar, entre otros, el aumento de la coordinación institucional entre los diferentes departamentos e instituciones agroalimentarias

relevantes, un mayor volumen de información disponible del sistema de I+D+i agroalimentario, el incremento de la visualización de las actividades de I+D+i en el sistema agroalimentario, la constatación de cambios significativos en la actividad innovadora del sector agroalimentario catalán durante el periodo de implementación del Plan y la creación del Consejo Catalán de la Innovación Agroalimentaria, a fin de favorecer la gobernanza del sistema de I+D+i agroalimentario y garantizar la correcta ejecución del Plan.

Para dar continuidad a esta línea de trabajo, actualmente se está redactando un nuevo PRITAC 2020-2030 que debe permitir incrementar el impacto transformador de la innovación, la investigación y la transferencia en el sector agroalimentario y forestal catalán.

Uno de los instrumentos desarrollados en el marco del PRITAC y del Programa de desarrollo rural de Cataluña es la ayuda a la cooperación para la innovación, a través de los Grupos Operativos.

Los Grupos Operativos son agrupaciones de diferentes entidades, empresas o agentes que se crean para resolver un problema específico sectorial o territorial o bien para aprovechar una oportunidad concreta. Pueden formar parte de estos grupos empresas e industrias agrarias, agroalimentarias o forestales, cooperativas, agrupaciones de productores, universidades, centros de investigación, asesores, empresas tecnológicas, pymes no agrarias, organizaciones no gubernamentales, administraciones y otros agentes de la cadena. Los Grupos Operativos constituyen un instrumento de innovación que permite al

sector resolver problemáticas concretas o aprovechar oportunidades detectadas a partir del trabajo colaborativo. Asimismo, permite establecer el fortalecimiento de sinergias y complementariedades entre las diferentes universidades, centros de investigación y el sector que trabajan en los ámbitos agroalimentario, forestal y medioambiental, y potenciar la especialización.

Desde la primera convocatoria de las ayudas a la cooperación para la innovación, en 2015, se han aprobado un total de 145 proyectos piloto innovadores y de 62 proyectos de redacción. Estos proyectos han supuesto la participación de más de 500 empresas y entidades del sector en proyectos de innovación, con una dotación total de 18,9 millones de euros para todo el periodo de programación.

Estos números demuestran la buena aceptación de la convocatoria; así pues, el sector realmente tiene interés en resolver problemáticas concretas o aprovechar oportunidades detectadas, a partir del trabajo colaborativo entre diferentes entidades. Los resultados obtenidos se divulgarán a través de la red de innovación agroalimentaria de Cataluña (Xarxa-i.cat) en Rural-Cat y de la Asociación Europea para la Innovación (AEI).

Este Dossier Tècnic quiere trasladaros información sobre los proyectos piloto llevados a cabo por los Grupos Operativos catalanes aprobados en la convocatoria de 2016 y ejecutados entre 2017 y 2019, y colaborar con esta publicación en la transferencia de los resultados obtenidos. Deseamos que sea de vuestro interés.

LOS GRUPOS OPERATIVOS Y LA COOPERACIÓN PARA LA INNOVACIÓN: balance del periodo 2015-2019

01. Introducción

La innovación es fundamental para promover un sector eficiente desde el punto de vista de los recursos utilizados, productivo y con bajo nivel de emisiones, que garantice un desarrollo sostenible de las zonas rurales y el aumento de la competitividad y la diversificación del sector. Por este motivo, la innovación en el ámbito agroalimentario y forestal es una de las prioridades tanto del Gobierno de la Generalitat de Catalunya como de la Unión Europea.

En este sentido, el Gobierno de la Generalitat de Catalunya definió como una de sus prioridades el impulso y la coordinación de la I+D y la innovación del sector agroalimentario y rural de Cataluña. Este compromiso se formalizó con la aprobación del Plan estratégico de investigación, innovación y transferencia agroalimentaria de Cataluña 2013-2020 mediante el Acuerdo de Gobierno GOV/85/2013, de 18 de junio.

Asimismo, uno de los objetivos o retos del Programa de desarrollo rural (PDR) de Cataluña 2014-2020 es estimular la innovación y la transferencia de conocimientos en el sector agroalimentario y forestal.

Para dar respuesta a estos objetivos, el PDR de Cataluña 2014-2020 previó diferentes medidas y operaciones. Entre ellas se encuentra la operación 16.01.01, Cooperación para la innovación, dotada con 18,9 millones de euros para todo el periodo de programación. En el marco de esta operación, durante el periodo 2015-2019, el Departamento

de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación (DARP) ha puesto al alcance del sector las ayudas a la cooperación para la innovación a través de la creación de Grupos Operativos de la Asoc-

Los Grupos Operativos (GO) son agrupaciones de varias personas o entidades con intereses comunes en torno a un proyecto de innovación específico y práctico. Los miembros de un Grupo Operativo se comprometen a trabajar juntos y activamente para resolver un problema específico o para aprovechar una oportunidad concreta.

Los Grupos Operativos trabajan con el compromiso de difundir los resultados del proyecto, de manera que otras personas con problemáticas similares puedan aprovechar estos conocimientos.

Estos proyectos están cofinanciados por la Unión Europea a través del Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (FEADER) en un 43 %.

ciación Europea para la Innovación (AEI) en materia de productividad y sostenibilidad agrícolas y la realización de proyectos piloto innovadores por parte de estos grupos. Las ayudas a la cooperación para la innovación incluyen dos modalidades de ayuda: por un lado, la ayuda a la creación de Grupos Operativos, que apoya el planteamiento y la redacción de proyectos innovadores. Por otra parte, la ayuda al funcionamiento de Grupos Operativos, que permite financiar los costes de realización de un proyecto piloto innovador (desarrollo de prototipos y contratación tecnológica, entre otros).

02. Un programa en constante mejora: evolución 2015-2019

La primera convocatoria de las ayudas a la cooperación para la innovación fue en el año 2015, con un total de 38 proyectos aprobados (16 proyectos de redacción —planteamiento— y 22 de ejecución —pilotos—). La segunda convocatoria, en el año 2016, aprobó un total de 34 proyectos. Posteriormente, las convocatorias de 2017 y de 2018, con una dotación presupuestaria mayor que las anteriores, permitieron aumentar el número de proyectos aprobados. En el caso de la convocatoria de 2017 se aprobaron un total de 42 proyectos (10 proyectos de redacción y 32 proyectos piloto). En el caso de la convocatoria de 2018 se aprobaron 49 proyectos (11 proyectos de redacción y 38 proyectos piloto). En la última convocatoria, en el año 2019, han sido 44 los proyectos aprobados. Esto supone un total de 207 proyectos concedidos hasta el momento (tabla 1), que se acumulan a lo largo de los cinco

años sucesivos de convocatorias anuales que el DARP ha publicado.

Los proyectos innovadores, tanto de creación de Grupos Operativos (redacción) como de ejecución (proyectos piloto), tienen la premisa de que deben ser innovadores e implicar la ejecución de una acción en común entre, como mínimo, dos actores independientes entre sí. Deben fomentar la innovación, la cooperación y el desarrollo de la base de conocimientos en las zonas rurales, y fortalecer los vínculos entre la agricultura, la producción de alimentos y la silvicultura, por un lado, y la investigación y la innovación, por otro, incluyendo el objetivo de mejorar la gestión y el rendimiento medioambientales. Asimismo, deberán contener nuevas actividades y estar enfocados al desarrollo de nuevos productos, prácticas, procesos, tecnologías o servicios en los sectores agrícola, alimentario o forestal. Por último, deben dar respuesta, como mínimo, a uno de los focos área establecidos en el PDR 2014-2020 para la medida de cooperación para la innovación.

En cuanto al tipo de persona beneficiaria, en los proyectos de creación de Grupos Operativos, las cooperativas (26 %), las empresas agrarias (21 %) y las agru-

Durante el periodo 2015-2019, el DARP ha publicado cinco convocatorias, con un total de 207 proyectos aprobados (62 proyectos de creación de Grupos Operativos y 145 proyectos piloto innovadores). El total de presupuesto destinado ha sido de 18.877.808 euros.

Durante el periodo 2015-2019, un total de 533 beneficiarios han podido disfrutar de este tipo de ayudas.

paciones o asociaciones de productores agrarios o forestales (16 %) fueron las más activas en participar. En cuanto a los proyectos piloto, la industria agroalimentaria (32 %) ha encabezado esta participación, a través de proyectos innovadores en diferentes subsectores, seguida de las empresas agrarias (19 %) y de las cooperativas (17 %).

03. Análisis territorial

En cuanto a la distribución territorial de los 533 beneficiarios que han participado en el conjunto de los 207 proyectos innovadores, Barcelona, Girona y Lleida encabezan estas iniciativas, tanto en los proyectos de redacción como en los de ejecución (figs. 1 y 2).

Las zonas más activas fueron las de Girona, Barcelona y el Eix Transversal, que conecta con Lleida y pasa por la Plana de Vic (figs. 3 y 4). El Camp de Tarragona, la Catalunya Central y las Terres de l'Ebre también han sido territorios que han promovido proyectos innovadores. El Alt Pirineu i Aran ha tenido una representación minoritaria.

04. Distribución por sectores, subsectores y temáticas

Del conjunto de los 207 proyectos innovadores desarrollados durante el periodo 2015-2019, la industria agroalimentaria y la producción agraria han sido los sectores más activos tanto en cuanto a los proyectos de redacción como a los proyectos piloto innovadores (figs. 5 y 6). No obstante, el análisis es sensiblemente diferente en cuanto a los proyectos de ganadería, que han estado más presentes en proyectos de ejecución (26 %) que en proyectos de redacción (18 %).

Tipo	Sector	Número de proyectos	Número de beneficiarios	Presupuesto total aprobado
Redacción (Planteamiento)	Agrícola	19	19	243.959 €
	Forestal	12	12	159.902 €
	Industria agroalimentaria	20	20	226.758 €
	Ganadería	11	11	153.882 €
		62	62	784.501 €
Ejecución (Piloto)	Agrícola	47	151	5.666.565 €
	Forestal	8	27	671.246 €
	Industria agroalimentaria	52	175	6.557.118 €
	Ganadería	38	118	5.198.379 €
		145	471	18.093.307 €
Suma total		207	533	18.877.808 €

Tabla 1: Resumen de los proyectos aprobados y de la distribución presupuestaria por tipo de proyecto y sector (2015-2019). Fuente: <https://grupsoperatius.cat>.



Figura 1. Distribución territorial de los proyectos de redacción - planteamiento (número de beneficiarios). Fuente: <https://grupsoperatius.cat>.



Figura 2. Distribución territorial de los proyectos de ejecución - pilotos (número de beneficiarios). Fuente: <https://grupsoperatius.cat>.

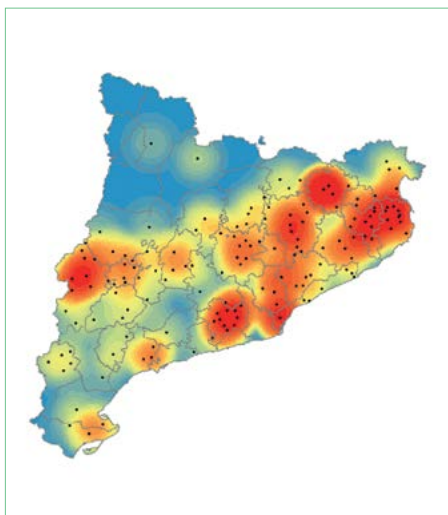


Figura 3. Distribución geográfica de los proyectos de redacción - planteamiento (número de beneficiarios). Fuente: <https://grupsoperatius.cat>.

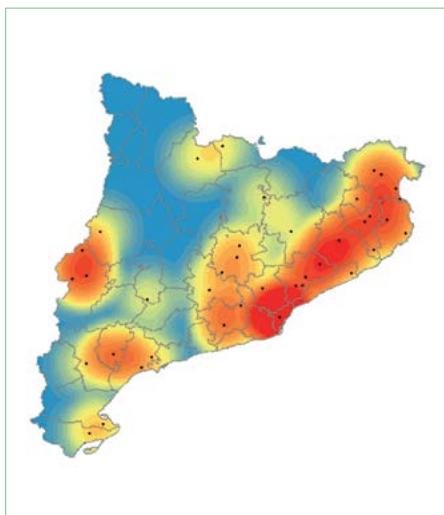


Figura 4. Distribución geográfica de los proyectos de ejecución - pilotos (número de beneficiarios). Fuente: <https://grupsoperatius.cat>.

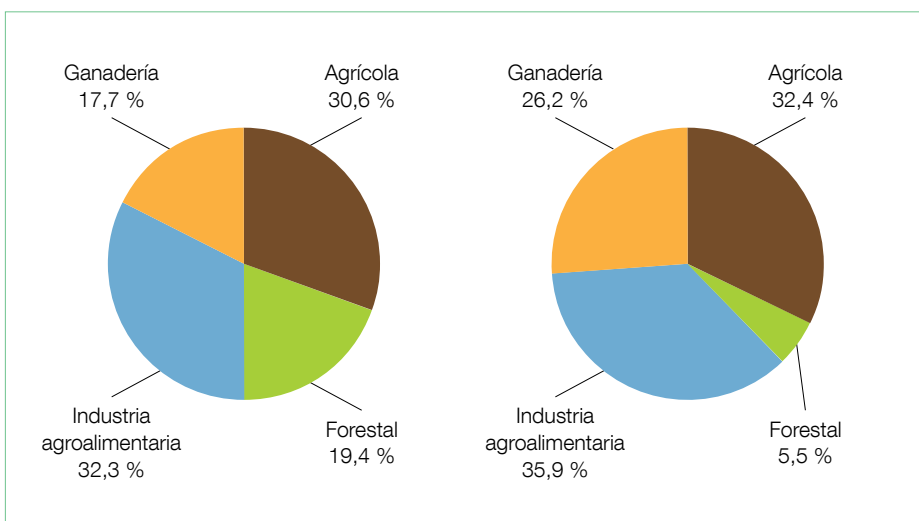


Figura 5. Distribución por sectores de los 62 proyectos de redacción (izquierda) y de los 471 proyectos piloto (derecha). Fuente: <https://grupsoperatius.cat>.

En cuanto al sector forestal, contrariamente al caso del sector ganadero, este ha estado más presente en proyectos de redacción (19 %) que en proyectos de ejecución (6 %). Tal y como muestra la figura 7, los proyectos forestales se encuentran principalmente ubicados en tierras gerundenses y del norte de Barcelona. Cabe destacar la clara ubicación de los proyectos ganaderos (fig. 6), que se localizan a lo largo del corredor del Eix Transversal (Lleida-Catalunya Central-Girona) y con un segundo núcleo de actividad, en Barcelona.

Distribución por subsectores:

- **Proyectos de redacción:** de un total de 62 proyectos aprobados durante el periodo 2015-2019, el subsector forestal (con un 19 % de representatividad) y la industria vitivinícola (con un 11 %) han sido los más proactivos. Seguidamente, los subsectores porcino, de la horticultura y otras industrias agroalimentarias han representado, en conjunto, un 29 % de los proyectos de redacción aprobados durante estos cinco años de convocatorias.

- **Proyectos piloto innovadores:** de un total de 145 proyectos aprobados durante el mismo periodo, el subsector porcino (16 %), seguido del subsector de la industria cárnica (16 %) y del de la fruta dulce (14 %) han sido los más presentes en este tipo de proyectos. Todos juntos casi representan la mitad del porcentaje de proyectos aprobados durante el periodo 2015-2019. En una segunda franja de participación se sitúan los subsectores de vacuno de carne, industria vinícola y otras industrias agroalimentarias, viticultura, industria láctea, forestal, industria oleícola, horticultura, vacuno de leche y arrocería. Los subsectores que han mostrado una participación más discreta a la hora de participar en proyectos piloto innovadores han sido el ornamental, de jardinería y paisajismo, micología y trufficultura, industria frutícola, cereales de invierno, avicultura, pesca y acuicultura, olivicultura, frutos secos, forrajes y cereales de verano, entre otros.

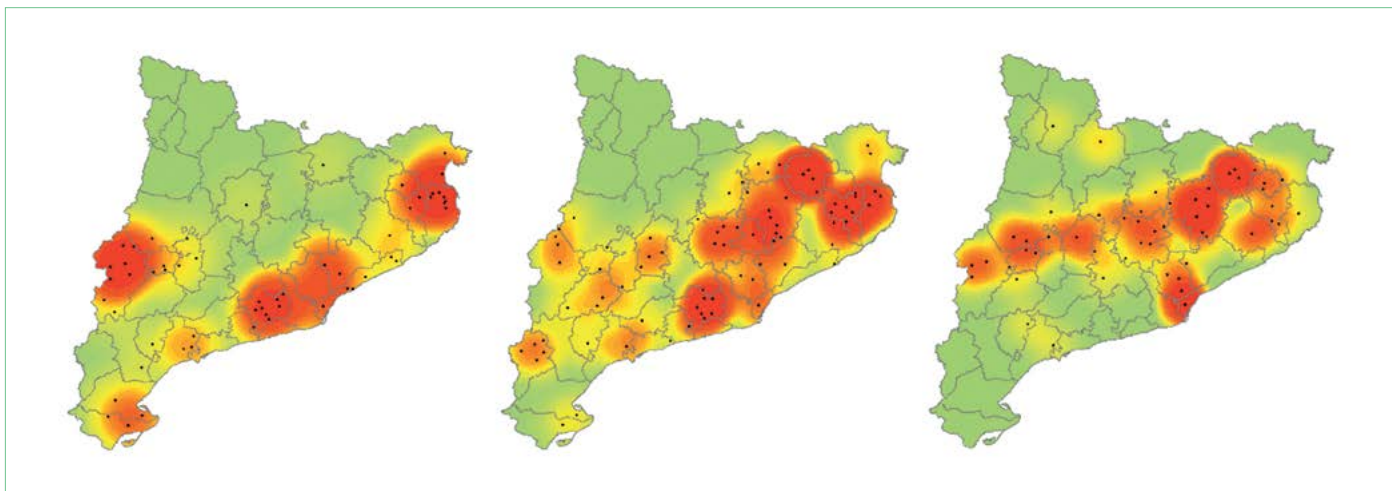


Figura 6. Distribución geográfica de los proyectos piloto en agricultura (izquierda), en industria agroalimentaria (centro) y en el sector ganadero (derecha). Periodo (2015-2019). Fuente: <https://grupsoperatius.cat>.

Distribución por temática:

En cuanto a la temática, destacan los proyectos relacionados con el desarrollo de nuevos productos, procesos o servicios, en primer lugar, seguidos de los proyectos de calidad y comercialización de productos. En tercer lugar, están los proyectos relacionados con la alimentación, la sanidad y el bienestar animal (fig. 9).

Cabe destacar que alrededor del 20 % de los proyectos aprobados recogen la digitalización o los macrodatos como parte de sus objetivos. Asimismo, una parte importante de los proyectos tiene en cuenta la economía circular a la hora de definir los objetivos del proyecto.

05. El papel de las entidades de investigación, centros tecnológicos y otros socios del ecosistema de I+D+i al servicio de la innovación y la competitividad empresariales

El papel que han desempeñado los centros de innovación, transferencia tecnológica e investigación de nuestro país en los 207 proyectos innovadores aprobados durante el periodo 2015-2019 ha sido fundamental para poner al servicio de las empresas el conocimiento y la tecnología con el objetivo de mejorar las capacidades, la competitividad en productos y la eficiencia de los procesos productivos de las empresas del sector. Tanto

es así que 25 entidades del ecosistema de I+D+i han participado en la ejecución de los 145 proyectos piloto innovadores aprobados durante el periodo 2015-2019 (fig. 10). En cada proyecto ha participado, como mínimo, una entidad. En algunos casos, sin embargo, ha habido participación de más de una entidad en un mismo proyecto. Todas estas participaciones ponen de manifiesto que, fruto de una primera colaboración con el empresariado catalán agroalimentario y forestal, han surgido sinergias y complejidades, y se han establecido vínculos de colaboración perdurables en el tiempo que han hecho posible nuevas experiencias, siguiendo este camino de innovación y de mejora continua.

06. ¿Cómo se presentan estos resultados?

Estos resultados se pueden consultar a través del Observatorio de Grupos Operativos, vinculado a la Xarxa-i.cat del Departamento de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación (fig. 11).

El Observatorio de Grupos Operativos permite hacer varios tipos de búsquedas. Por un lado, mediante la opción «Consulta de Grupos Operativos» se pueden buscar proyectos según diferentes variables, como el año de convocatoria, el tipo de proyecto (proyecto piloto o proyecto de redacción o planteamiento), el sector y subsector de pro-

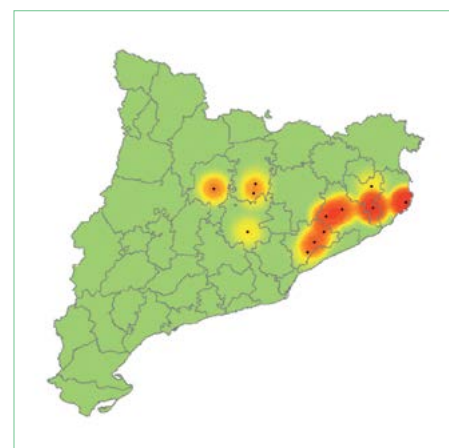


Figura 7. Distribución geográfica de los proyectos piloto en el sector forestal. Fuente: <https://grupsoperatius.cat>.

ducción y la temática de los proyectos. La búsqueda muestra una relación de todos los proyectos que cumplen las variables solicitadas y permite descargar la ficha informativa del proyecto. El tratamiento gráfico de los datos ha permitido incorporar en este espacio varios gráficos que sintetizan la información (distribución de los beneficiarios por ámbito territorial, distribución de los proyectos según sector y subsector de producción, y distribución de los proyectos según temática).

Por otro lado, la opción «Consulta de centros de investigación» permite buscar qué centros han participado en la realización de los proyectos piloto innovadores. La búsqueda muestra en qué proyectos ha participado cada uno de los centros.

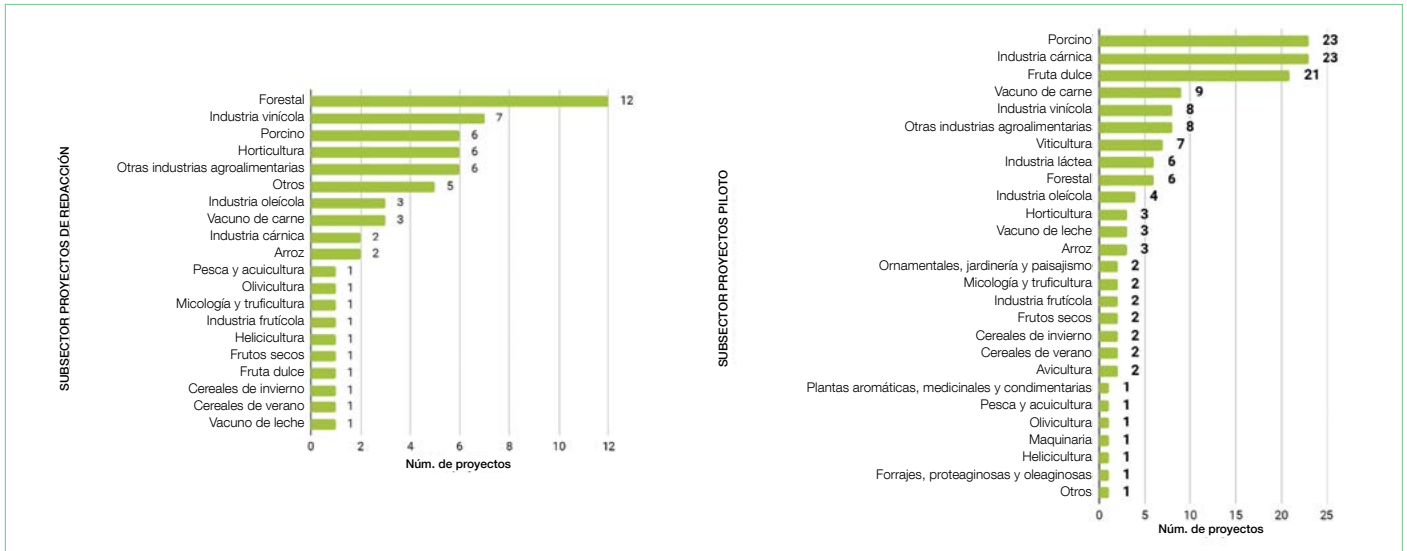


Figura 8. Distribución de proyectos por subsector (2015-2019). Fuente: <https://grupsoperatius.cat>.

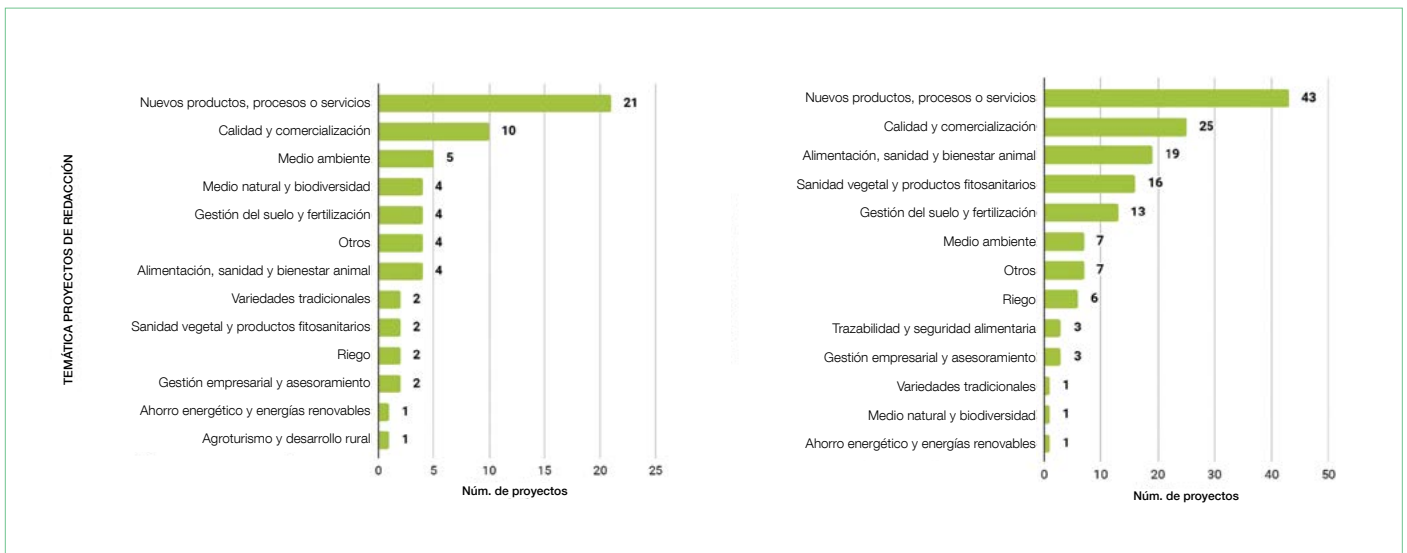


Figura 9. Distribución de proyectos por temática (2015-2019). Fuente: <https://grupsoperatius.cat>.

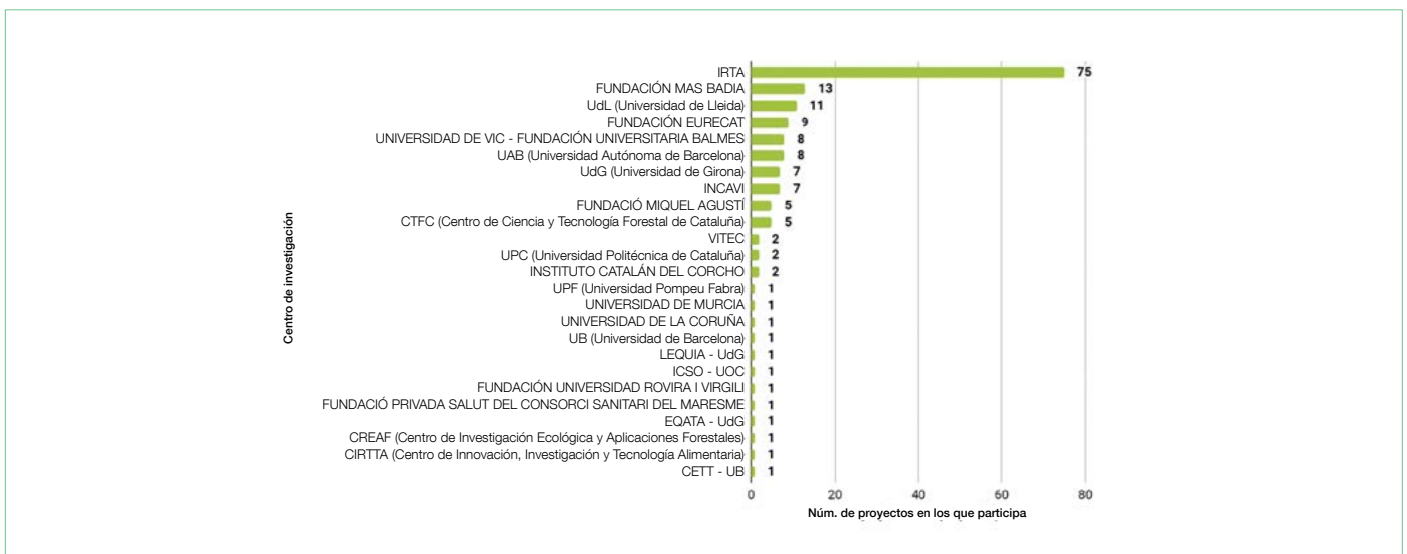


Figura 10. Ranking de participación de las entidades del sistema de I+D+i en los proyectos innovadores. Fuente: <https://grupsoperatius.cat>.

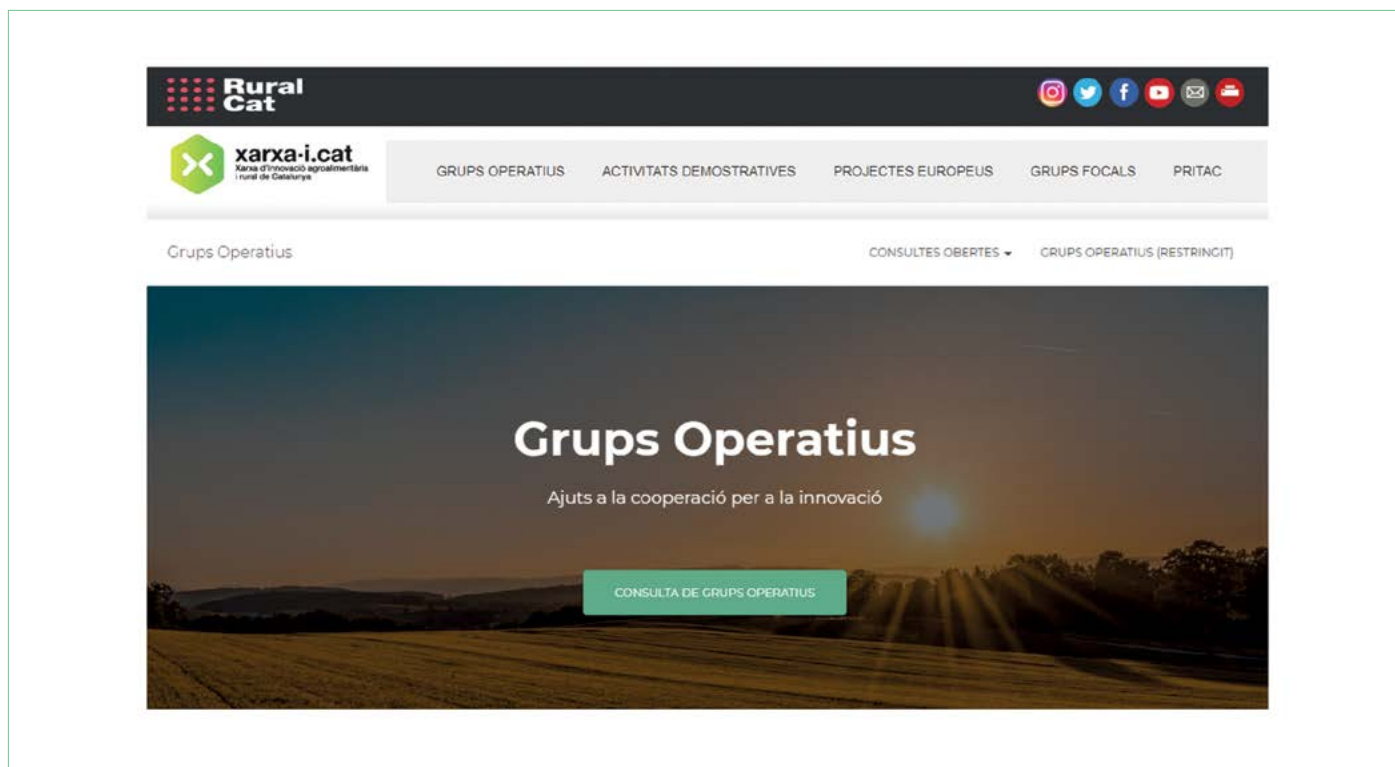


Figura 11. Pàgina principal del Observatorio de Grupos Operativos (www.grupsoperatius.cat).

Para saber más:

Orden ARP/133/2017, de 21 de junio, por la que se aprueban las bases reguladoras de las ayudas a la cooperación para la innovación a través del fomento de la creación de Grupos Operativos de la Asociación Europea para la Innovación en materia de productividad y sostenibilidad agrícolas y la realización de proyectos piloto innovadores por parte de estos grupos (operación 16.01.01 del Programa de desarrollo rural de Cataluña 2014-2020) (DOGC núm. 7399, de 27.6.2017).

Orden ARP/240/2017, de 9 de octubre, por la que se modifican las bases reguladoras de las ayudas a la cooperación para la innovación aprobadas mediante la Orden ARP/133/2017, de 21 de junio (DOGC núm. 7480, de 24.10.2017).

Orden ARP/57/2018, de 4 de junio, por la que se modifican las bases reguladoras de las ayudas a la cooperación aprobadas mediante la Orden ARP/133/2017, de 21 de junio (DOGC núm. 7638, de 8.6.2018).

Resolución ARP/1531/2019, de 28 de ma-

yo, por la que se convocan para 2019 las ayudas a la cooperación para la innovación a través del fomento de la creación de Grupos Operativos de la Asociación Europea para la Innovación en materia de productividad y sostenibilidad agrícolas y la realización de proyectos piloto innovadores por parte de estos grupos (operación 16.01.01 del Programa de desarrollo rural de Cataluña 2014-2020) (DOGC núm. 7892, de 7.6.2019)

Programa de desarrollo rural (PDR) de Cataluña para el periodo de programación 2014-2020: medida 16, operación 16.01.01, ayudas destinadas a la cooperación para la innovación: Grupos Operativos de la Asociación Europea para la Innovación en materia de productividad y sostenibilidad agrícolas (AEI-Agri).

Web RuralCat - Xarxa-i.cat:
<https://ruralcat.gencat.cat/web/guest/xarxa-i.cat>

Xarxa-i.cat - Observatorio de Grupos Operativos: www.grupsoperatius.cat

Web RuralCat - Buscador de Grupos

Operativos: <https://ruralcat.gencat.cat/web/guest/xarxa-i.cat/grups-operatius>
Web Red EIP-Agri:
<https://ec.europa.eu/eip/agriculture/en>

Autoría



Fermí Garriga Serra

Responsable del Observatorio Forestal Catalán. CTFC
fermi.garriga@ctfc.es



Ester Blanco Casellas

Responsable de transferencia CTFC - Forest Bioengineering Solutions (FBS)
ester.blanco@fbs.cat



Maria Jesús Bejarano Gómez

Técnica del Servicio de Innovación Agroalimentaria. DARP
mbejarano@gencat.cat



Maria Josep de Ribot Porta

Jefa del Servicio de Innovación Agroalimentaria. DARP
sribot@gencat.cat



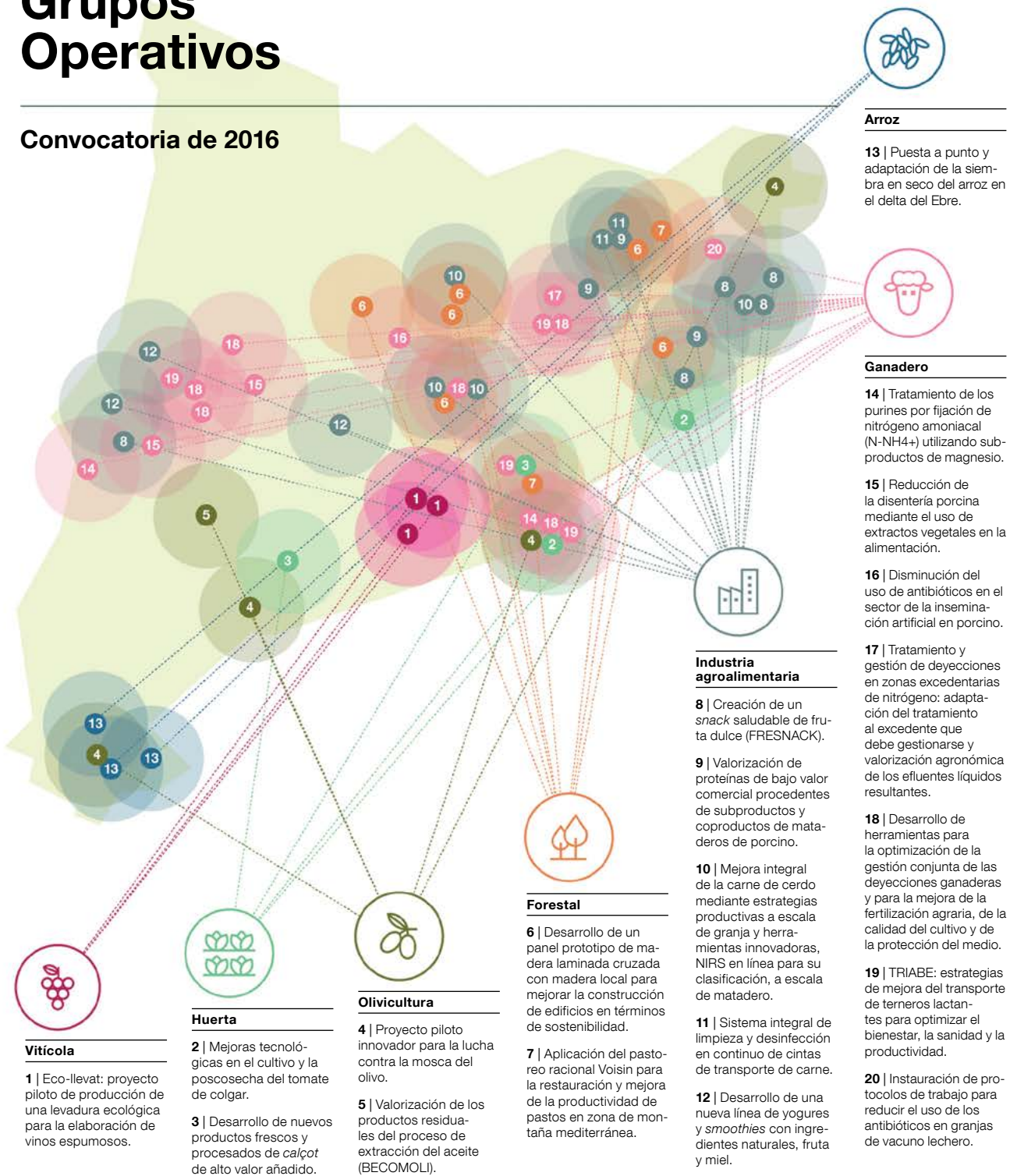
Generalitat de Catalunya
Gobierno de Cataluña
**Departamento de Agricultura,
Ganadería, Pesca y Alimentación**



**Fondo Europeo Agrícola de
Desarrollo Rural:**
Europa invierte en las zonas rurales

Grupos Operativos

Convocatoria de 2016



Arroz

13 | Puesta a punto y adaptación de la siembra en seco del arroz en el delta del Ebre.



Ganadero

14 | Tratamiento de los purines por fijación de nitrógeno amoniacal (N-NH4+) utilizando subproductos de magnesio.

15 | Reducción de la disentería porcina mediante el uso de extractos vegetales en la alimentación.

16 | Disminución del uso de antibióticos en el sector de la inseminación artificial en porcino.

17 | Tratamiento y gestión de deyecciones en zonas excedentarias de nitrógeno: adaptación del tratamiento al excedente que debe gestionarse y valorización agronomía de los efluentes líquidos resultantes.

18 | Desarrollo de herramientas para la optimización de la gestión conjunta de las deyecciones ganaderas y para la mejora de la fertilización agraria, de la calidad del cultivo y de la protección del medio.

19 | TRIABE: estrategias de mejora del transporte de terneros lactantes para optimizar el bienestar, la sanidad y la productividad.

20 | Instauración de protocolos de trabajo para reducir el uso de los antibióticos en granjas de vacuno lechero.



Industria agroalimentaria

8 | Creación de un *snack* saludable de fruta dulce (FRESNACK).

9 | Valorización de proteínas de bajo valor comercial procedentes de subproductos y coproductos de mataderos de porcino.

10 | Mejora integral de la carne de cerdo mediante estrategias productivas a escala de granja y herramientas innovadoras, NIRS en línea para su clasificación, a escala de matadero.

11 | Sistema integral de limpieza y desinfección en continuo de cintas de transporte de carne.

12 | Desarrollo de una nueva línea de yogures y *smoothies* con ingredientes naturales, fruta y miel.



Forestal

6 | Desarrollo de un panel prototipo de madera laminada cruzada con madera local para mejorar la construcción de edificios en términos de sostenibilidad.

7 | Aplicación del pastoreo racional Voisin para la restauración y mejora de la productividad de pastos en zona de montaña mediterránea.



Olivicultura

4 | Proyecto piloto innovador para la lucha contra la mosca del olivo.

5 | Valorización de los productos residuales del proceso de extracción del aceite (BECOMOLI).



Huerta

2 | Mejoras tecnológicas en el cultivo y la poscosecha del tomate de colgar.

3 | Desarrollo de nuevos productos frescos y procesados de *calçot* de alto valor añadido.



Vitícola

1 | Eco-llevat: proyecto piloto de producción de una levadura ecológica para la elaboración de vinos espumosos.

Tratamiento de los purines por fijación del nitrógeno amoniacal ($N-NH_4^+$) utilizando subproductos de magnesio

Líder:

SAT La Vall de Soses 829 CAT

Otros miembros no perceptores:

IRTA

Coordinador:

Fundación Bosch Gimpera

01. Motivación

Este proyecto ha intentado resolver la problemática que supone actualmente la gestión y el tratamiento de las deyecciones ganaderas, principalmente del sector porcino, debido a la limitación existente en la aplicación de nitrógeno (N) y fósforo (P) como fertilizante, mediante la aplicación de una nueva tecnología medioambientalmente sostenible, patentada por la Universidad de Barcelona (ES2332300B1 / WO2010/018260A1).

Los objetivos planteados en este proyecto han sido:

- Demostrar la aplicabilidad y viabilidad de un proceso en continuo de bajo coste para la reducción de la concentración de N-amoniacoal ($N-NH_3$) en las deyecciones ganaderas del sector porcino (entre 70-90 %).
- Realización de diferentes formulaciones, para favorecer su reproducibilidad y transferencia.
- Obtener diferentes productos sólidos precipitados durante la recuperación del $N-NH_3$ libre, contenido en las deyecciones ganaderas, y su posibilidad de reutilización como fertilizante organomineral de liberación lenta.
- Validar técnico-económicamente la nueva tecnología en diferentes escenarios de tratamiento.
- Minimizar la contaminación de los suelos y aguas.

Para llevar a cabo los objetivos, se ha trabajado paralelamente a escala laboratorio, a escala piloto y en la construcción de una planta real para el tratamiento de las deyecciones porcinas de una explotación ganadera.

A escala laboratorio, se ha mejorado la formulación del reactivo que posteriormente ha sido empleado en un proceso fisicoquímico para la disminución del N-amoniacoal ($N-NH_3$). El reactivo se ha formulado con subproductos de óxido de magnesio de bajo con-



A, B y C: imágenes planta piloto SAT La Vall 100 m³. D: planta prepiloto tratamiento purines 1 m³. Fotografías: Grupo Operativo.

tenido con el fin de disminuir los costes del reactivo y aumentar la sostenibilidad del proceso de tratamiento.

El trabajo de la planta piloto ha consistido en la formulación del reactivo empleado para las primeras pruebas de tratamiento de las deyecciones del sector porcino. En estas primeras pruebas, se han conseguido reducciones de hasta un 70-75 % del $N-NH_3$ contenido, en función de la adición del reactivo formulado.

Por último, se ha construido una planta de tratamiento ubicada en la misma explotación ganadera, con una capacidad de tratamiento de hasta 100 m³. Aparte de las primeras pruebas de funcionamiento, se ha previsto realizar las primeras pruebas de tratamiento de las deyecciones generadas en la propia explotación con el aditivo formulado en la planta piloto.

02. Resultados y conclusiones

Las actuaciones llevadas a cabo en el proyecto han dado como resultado la posibilidad de un nuevo proceso alternativo de bajo coste para la reducción de la concentración de N-amoniacoal de las deyecciones ganaderas, principalmente las del sector porcino, así como la posibilidad de implementación en otros efluentes residuales con un alto contenido de N-amoniacoal.

Ha quedado demostrada la viabilidad de la utilización de subproductos de óxido de magnesio de bajo contenido para la formulación de un reactivo fácil de manipular y adicionar durante el tratamiento de las deyecciones porcinas en una planta fisicoquímica. Así, se ha abierto la posibilidad de reducir la concentración del N-amoniacoal en función de las necesidades y los costes de tratamiento requeridos, y se pueden obtener fertilizantes de liberación lenta del $N-NH_3$ inicialmente contenido en las deyecciones ganaderas.

De este modo, se ha conseguido, por un lado, optimizar a escala laboratorio la formulación más eficiente del reactivo empleado y, por otro, en la planta piloto, determinar las especificaciones técnicas para la eliminación de N-amoniacoal de una manera eficiente y de fácil instalación.

Concretamente, a partir de los resultados obtenidos a escala laboratorio y planta piloto (500/1.000 L), se han podido concluir los siguientes puntos, enmarcados con los objetivos iniciales del proyecto.

- Es factible la formulación de un compuesto de magnesio y fosfato (Fixasol) partiendo de una fuente secundaria y más económica de óxido de magnesio.
- Es factible formular un precursor sólido en base newberyíta que, adicionado a una solución acuosa con altos contenidos de nitrógeno amoniacoal, permita la disminución de la concentración de NH_4^+ y la formación de estruvita recuperable mediante una operación básica de filtrado.
- La formulación del Fixasol es escalable, y de nuevo el pH, la agitación y el tiempo de reacción son los parámetros principales que controlan la formación de la fase mineralógica deseada (newberyíta).

En definitiva, los ensayos realizados a escala laboratorio y en planta piloto (500/1.000 L) han permitido concluir que es factible reducir hasta un 70-75 % la concentración de nitrógeno amoniacoal contenido en una deyección ganadera del sector porcino. Así pues, queda demostrada la optimización técnico-económica y medioambiental que permite la reproducibilidad de la tecnología desarrollada.

Queda pendiente la demostración de la viabilidad técnica y económica, en función de los requisitos medioambientales, de la nueva mejor tecnología disponible (MTD) dentro del sector ganadero para la gestión de residuos orgánicos, para procesos de bajo coste para reducción de concentración de N-amoniacoal, utilizando subproductos MgO con precipitación de estruvita, para que pueda ser reproducido a escala comarcal, estatal, europea y mundial.

Puesta a punto y adaptación de la siembra en seco del arroz en el delta del Ebro

Líder:

Comunidad de Regantes - Sindicato Agrícola del Ebro

ros miembros perceptores:

Comunidad General de Regantes del Canal de la Derecha del Ebro; Arrossaires del Delta de l'Ebre i S.C., SCCL; Cambra Arrossera del Montsià i Secció de Crèdit, SCCL; PRODELTA, Asociación de Productores Agrarios del Delta del Ebro

Otros miembros no perceptores:

Agrupación de Defensa Vegetal del arroz y otros cultivos en el delta del Ebro (ADV); Ebre Cultius, SL; IRTA, Estación Experimental del Ebro; Agrogalgo, SL

Coordinador:

PRODELTA, Asociación de Productores Agrarios del Delta del Ebro

Web:

<http://www.advdelta.cat/GO-sembrar-en-sec/>

01. Motivación

Se ha pretendido poner a punto el sistema de siembra en seco en el delta del Ebro. Para ello, se ha estudiado cómo afecta esta metodología de siembra al nacimiento y posterior establecimiento del cultivo en función de la salinidad, manejo del agua, tipo de suelo, dosis de siembra y variedades del cultivo.

También se ha pretendido evaluar el impacto de la siembra en seco del cultivo sobre poblaciones de caracol manzana. En este sentido, si se consigue restringir la presencia de agua en las parcelas durante el periodo de máxima sensibilidad del cultivo al caracol manzana, se podrían controlar significativamente los daños de esta plaga sobre el cultivo.

El objetivo principal ha sido la puesta a punto y adaptación de la siembra en seco del arroz en el delta del Ebro. Los objetivos específicos han sido la optimización y gestión del agua en función del tipo de suelo (textura y salinidad), variedad de cultivo, manejo y la identificación y evaluación de impacto de la siembra en seco sobre la plaga del caracol manzana.

02. Resultados y conclusiones

Dosis de siembra

- Se han determinado recomendaciones para la dosis de siembra para cinco de las variedades de cultivo más representativas del sector en función del tipo de suelo arcilloso o arenoso.
- El estudio de dosis de semilla para cada variedad en suelo arcilloso ha permitido evaluar dos casuísticas diferentes de siembra en seco en las que se puede encontrar el agricultor: partir de una elevada densidad de planta (ensayo 2017) y partir de una baja densidad (ensayo 2018).
- En ambos casos el cultivo se ha podido desarrollar correctamente y se ha llegado a unas producciones elevadas, similares a las que se obtienen en siembra convencional.
- A partir de los resultados obtenidos en los dos años de ensayo, la recomendación de dosis de siembra para cada variedad en siembra en seco en suelo arcilloso sería la siguiente: sirio CL, montsianell y argilla, dosis de 500 semillas/m², y JSendra y guara, 300 semillas/m².
- Las dos campañas en las que se ha realizado el ensayo en

suelo arenoso han presentado una buena germinación y establecimiento del cultivo, fruto del grado de humedad idóneo que suele presentar siempre el terreno con textura arenosa.

- El cultivo se establece de forma correcta fácilmente y las evaluaciones agronómicas han sido bastante similares, lo que ha permitido obtener resultados concluyentes.
- A partir de los resultados obtenidos en los dos años de ensayo (2018-2019), la recomendación de dosis de siembra para cada variedad en siembra en seco en suelo arenoso sería la siguiente: sirio CL requeriría una dosis de siembra de 500 semillas/m² y el resto de las variedades, montsianell, JSendra, guara y argilla obtendrían producciones competitivas con una dosis de 300 semillas/m².

Manejo de agua para el control del caracol manzana (lámina continua vs. riego intermitente)

- El rendimiento en molino no se ve afectado por el cierre temprano del agua en ninguna de las variedades.
- La retirada temprana del agua ejecutada por la estrategia 3 es la más recomendable para no perder rendimiento en grano y al mismo tiempo minimizar el periodo de actividad del caracol manzana.
- Se ha determinado que para minimizar la reproducción de la plaga del caracol manzana se puede reducir el periodo de inundación de 21 a 25 días antes de la siega del cultivo en función del tipo de variedad.

Variedad	Dosis de siembra suelo arcilloso (semillas/m ²)	Dosis de siembra suelo arenoso (semillas/m ²)
Sirio CL	500 (30kg/J)	500 (30kg/J)
Montsianell	500 (44kg/J)	300 (26kg/J)
JSendra	300 (26kg/J)	300 (26kg/J)
Guara	300 (28kg/J)	300 (28kg/J)
Argilla	500 (54kg/J)	300 (32kg/J)

Retirada de agua según la estrategia 3		
Variedad	Estadio fenológico	Días antes de la siega
Argilla	Grano pastoso duro	24
Guara	Grano duro	21
Gleva	Grano duro	25
Montsianell	Grano pastoso blando	24
Sirio CL	Grano duro	21
JSendra	Grano lechoso tardío	24



Autoría tabla, esquema y fotos: Grupo Operativo.

Creación de un *snack* saludable de fruta dulce (FRESNACK)

Líder:

Frit Ravitch, SL

Otros miembros perceptores:

Girona Fruits, SCCL; Giropoma Costa Brava, SL; Actel, SCCL

Coordinador:

IRTA

01. Motivación

La primera motivación del GO FRESNACK ha sido de tipo sectorial, es decir, afecta a todo el sector productivo de la fruta dulce catalana. La segunda se refiere a la innovación, es decir, poder ofrecer otras posibilidades que permitan la diversificación de los productos a base de fruta dulce mediante la aplicación de tecnologías de procesamiento eficientes y, por tanto, más sostenibles que las convencionales.

El planteamiento de la actividad del GO FRESNACK ha partido de la experiencia adquirida en actividades previas llevadas a cabo con fruta dulce. Así, era conocido que el consumidor europeo considera fruta aquella que no ha sido procesada o ha sido mínimamente procesada y, también, que una de las principales limitaciones para su consumo es que se tiene que preparar, eliminar semillas, que a veces se ensucian las manos, etc. Por tanto, el GO FRESNACK se ha planteado para superar las barreras expresadas por los



Fotografías: Grupo Operativo.

consumidores y elaborar un producto de elevada calidad sensorial.

El objetivo principal ha sido desarrollar nuevos productos utilizando fruta dulce (manzana, pera y melocotón) cortada en láminas y secada (*snack* saludable) y con una vida útil de 4-6 meses mediante la aplicación de un nuevo proceso tecnológico que combina el secado con aire caliente (convencional) y la aplicación de la tecnología de microondas.

02. Resultados y conclusiones

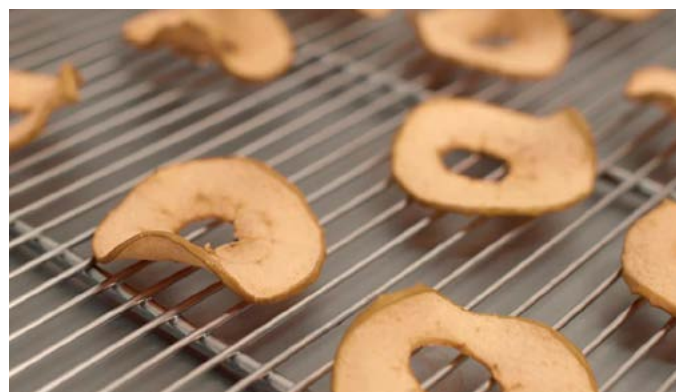
El proyecto ha constado de dos actividades:

Actividad 1. Diseño de un proceso de secado mixto con la combinación del secado convencional y la aplicación de microondas.

Actividad 2. Sesiones o seminarios de diseminación para empresas del sector y diferentes actores implicados en la cadena agroalimentaria.

La conclusión principal es que se ha desarrollado un *snack* saludable de manzana, pera y melocotón de elevada calidad sensorial, crujiente, que tiene una vida útil que oscila entre 210 y 310 días. Se ha desarrollado un tratamiento para la elaboración del *snack* de manzana, pera y melocotón que presenta los atributos necesarios para ser considerado como un producto deshidratado de alta calidad, mediante un proceso que combina el secado convectivo con las microondas (en el caso de la pera y el melocotón, microondas al vacío).

En cuanto a las recomendaciones prácticas, debe remarcar que hay que disponer de una buena caracterización de la matriz, es decir, de la materia prima, ya que el resultado depende en gran medida de las características de esta.



Valorización de los productos residuales del proceso de extracción del aceite (BECOMOLI)

Líder:

Agrícola de l'Albi, SCCL

Otros miembros no perceptores:

Centro de Desarrollos Biotecnológicos y Agroalimentarios de la Universidad de Lleida; DOP Les Garrigues; Federación de Cooperativas Agrarias de Cataluña (FCAC)

Coordinador:

Agrícola de l'Albi, SCCL

Web:

<http://www.agricolaalbi.es/wp-content/uploads/2018/09/ajuts.pdf>

01. Motivación

Agrícola de l'Albi tiene como actividad la producción de aceite de oliva. El rendimiento de extracción de aceite es del 23 %. La masa restante es un residuo llamado orujo, que se vende a empresas como biomasa. Dado el importante volumen de orujo que se genera y que es un problema común para el sector, el proyecto ha implantado en el molino de aceite procesos alternativos que generen subproductos con valor añadido, como la glucosa y los polifenoles. El enfoque y la innovación radican en la aplicación de procesos de biorrefinería en cascada para recuperar productos de mayor valor a partir de la biomasa compleja resultante de la producción de aceite de oliva, lo que conllevará una mejora en los resultados económicos del molino y aumentará la sostenibilidad del proceso.

El objetivo principal del proyecto ha sido encontrar cómo aprovechar y valorizar el orujo, recuperando la glucosa y los compuestos polifenólicos que contiene, aplicando métodos en cascada ecoeficientes, con el fin de abrir nuevos nichos de mercado y mejorar la competitividad, dando una alternativa a la problemática existente en el sector de los productores de aceite de oliva, el elevado volumen de subproductos residuales que se generan y que, en general, se venden como biomasa. La glucosa y los compuestos polifenólicos se pueden comercializar en industrias biotecnológicas. Los procedimientos utilizados deben permitir considerar los productos finales como naturales y con baja huella de carbono.

Por todo ello, los objetivos técnicos del proyecto han sido:

1. La determinación de la influencia de tecnologías de cultivo, momento de cosecha y parámetros de procesado en el molino en las características químicas y en los rendimientos de los productos finales recuperados a partir del orujo.
2. El fraccionamiento del orujo mediante disolventes eutécticos.
3. La obtención de glucosa y ácidos polifenólicos a partir de las celulosas y las ligninas recuperadas del orujo.
4. El escalado de los procesos en el molino de aceite.

02. Resultados y conclusiones

Las conclusiones que pueden extraerse fruto de este proyecto son:

1. Las muestras de orujo procedentes de diferentes tipos de cultivos, en términos de composición química, no difieren las unas de las otras y, por tanto, se pueden considerar como las mismas.
2. Para extraer la lignina, los rendimientos más elevados se consiguen con el tratamiento con ácido sulfúrico al 72 %, aunque la lignina obtenida es muy oscura y de menos pureza que la que

se obtiene con el líquido iónico; además, la aplicación de esta aproximación implica disponer de reactores y equipos que soporten este tipo de tratamiento tan agresivo.

3. El tratamiento con NaOH proporciona el porcentaje de enriquecimiento en celulosa más elevado en el residuo.
4. Las condiciones óptimas para extraer la lignina utilizando el líquido iónico han sido: 4 h, 120 °C y un contenido de agua de entre el 5 % y el 20 %.
5. En términos de «pureza» de la lignina, y de acuerdo con la caracterización por FT-IR, el orden de pureza sería este: líquido iónico > ácido sulfúrico > alcalino, ya que la forma y área del pico a 1.510 cm⁻¹ para el tratamiento con líquido iónico es más gaussiana y mayor que el resto. La lignina obtenida con el tratamiento alcalino contiene un coprecipitado de celulosa, ya que tiene varias características muy intensas en las frecuencias de 890 y 1.150 cm⁻¹.
6. En cuanto al residuo, las fracciones más ricas obtenidas en polisacáridos susceptibles a la sacarificación seguirían el orden: alcalino ≥ líquido iónico > ácido sulfúrico. El tratamiento alcalino tiene gran capacidad para disolver la biomasa y deja prácticamente inalterada la celulosa y con un porcentaje moderado de lignina. Por el contrario, con el tratamiento con ácido sulfúrico, la celulosa se hidroliza y, por tanto, no se obtiene una fracción sólida rica en glucosa.
7. Una combinación secuencial de los tratamientos ácido (líquido iónico) y alcalino no ayuda a incrementar los rendimientos de la lignina, pero se obtiene un enriquecimiento en celulosa superior al 60 %.
8. En cuanto a las pruebas de la sacarificación de la FRC del orujo, la celulosa que mejor ha funcionado ha sido la proveniente de *Aspergillus* sp. con un rendimiento del 64 % en contenido de glucosa en la disolución final.
9. Emplear CMC como material de referencia puede inducir a cierta confusión cuando comparamos diferentes celulosas, ya que la actividad podría variar al utilizar un sustrato de naturaleza diferente.
10. Finalmente, podemos decir que el primer escalado a 20 g hecho en el laboratorio ha sido totalmente satisfactorio, pues incluso ha mejorado el rendimiento respecto a las muestras a escala de miligramos empleadas al poner a punto el método. El escalado a 9 kg se ha hecho también en la empresa, y ha mostrado que el reactor del que se disponía era apto para hacer la correspondiente extracción con estas cantidades de orujo. Desgraciadamente, los rendimientos finales no se han podido calcular a partir de los 9 kg iniciales de hueso, ya que se perdieron durante la carga a la centrífuga y, por tanto, solo se podrían estimar a partir de los 5 L de líquido iónico recuperado.



A: Celulosa cruda recuperada. B: Centrifugación para separar hueso y líquido iónico. C: Líquido iónico y hueso. D: Líquido iónico. Fotografías: Grupo Operativo.

Reducción de la disentería porcina mediante el uso de extractos vegetales en la alimentación

Líder:

Grupo Premier Pigs, SL

Otros miembros perceptores:

Industrial Ganadera de Artesa, SA

Otros miembros no perceptores:

Grup de Sanejament Porcí Lleida, Cooperativa d'Ivars i Secció de Crèdit, SCCL, y Universidad de Girona

Coordinador:

Grupo Premier Pigs, SL

Web:

<https://premierpigs.com/>

<https://premierpigs.com/colaboracion-para-la-innovacion/>

01. Motivación

En este proyecto se ha planteado realizar un estudio para reducir el uso de antibióticos en la alimentación del porcino de engorde mediante alternativas terapéuticas, como pueden ser los extractos vegetales, y así erradicar las infecciones por disentería hemorrágica porcina, que es una de las enfermedades del tracto gastrointestinal con más impacto económico en el sector del porcino y más complicadas de erradicar.

Los principales objetivos han sido:

- Investigar productos comerciales basados en extractos naturales para utilizarlos en la elaboración de pienso para el engorde.
- Determinar el grado de infección por disentería porcina en las

- explotaciones porcinas de reproductoras (origen) y engorde.
- Estudiar diferentes extractos naturales para su aplicación en la alimentación de los cerdos de engorde y la palatabilidad y aceptación del pienso con extractos por los animales.
- Valorar la eficacia de estos extractos en el control de la disentería porcina.
- Optimizar la dosis del extracto vegetal para determinar si existe efecto acumulativo en el control.
- Analizar los resultados y valorar el coste económico de la inducción en la alimentación con relación a los resultados obtenidos.

02. Resultados y conclusiones

Partiendo de unas granjas positivas en *Brachyspira*, se plantea la aplicación de un producto en el pienso con el objetivo de reducir el uso de zoonosarios y, a la vez, mejorar los resultados productivos.

Los resultados de este proyecto indican que los extractos vegetales, compuestos por una mezcla de aceites esenciales, utilizados con unas dosis de inclusión en los piensos relativamente bajas, permiten un mejor índice de conversión y el incremento de las ratios de crecimiento en el engorde de porcino.

Han demostrado un buen comportamiento, desde un punto de vista sanitario, pues reducen las bajas en un 20 %, el índice de conversión en 9 gramos, la ganancia media diaria en 42 gramos, así como los costes de medicación (respecto a la tipología de las bajas, las bajas por disentería disminuyeron a casi la mitad).

Al mirar el conjunto de todos los resultados obtenidos durante el desarrollo de este proyecto, se puede concluir que:

- El extracto que contiene semillas de algarroba, tomillo y achicoria permite una mejora productiva importante (índice de conversión y ratios de crecimiento), así como un buen comportamiento sanitario.
- Desde un punto de vista económico, el uso de este extracto permite una reducción de los costes por kilo de producción, debido a las mejoras productivas y los menores problemas sanitarios, que se pueden observar en el gráfico adjunto.

	IC 15-110	GMD 18-110	CMD 18-110	% bajas	P. inicial (kg)	P. final (kg)
2015 Sin extracto vegetal	2,52	659	1,66	5,47 %	15,2	103
2016 Con extracto vegetal	2,43	701,88	1,70	4,70 %	14,8	109,8
Diferencia	-0,09	42,88	0,04	-0,70 %	-0,4	6,8

Monitorización de resultados. IC: índice de conversión. GMD: ganancia media diaria (g/día). CMD: consumo diario de pienso (kg/día). Fuente: elaboración propia del Grupo Operativo.



Fotografía: Grupo Operativo.

Disminución del uso de antibióticos en el sector de la inseminación artificial en porcino

Líder:

Semen Cardona, SL

Otros miembros no perceptores:

Asociación Nacional de Criadores de Ganado Porcino Selecto (ANPS); Asociación Catalana de Productores de Porcino (PORCAT); Granja Claret, SL

Coordinador:

Semen Cardona, SL

Web:

<https://semencardona.com/es/>

01. Motivación

El objetivo principal de este proyecto ha sido obtener un método de higienización del esperma de porcino que permita la recolección, la conservación y el posterior uso del semen refrigerado por inseminación artificial en un medio libre de antibióticos.

Actualmente, la reproducción porcina se lleva a cabo mediante inseminación artificial. Dado que el semen de porcino puede ser portador de microorganismos, es fundamental que los diluyentes de refrigeración incluyan agentes antimicrobianos, y así poder controlar el crecimiento bacteriano en el semen y evitar pérdidas, tanto en los centros de producción de dosis seminales como en las explotaciones porcinas donde se utilizan. Asimismo, la restricción en el uso de los antibióticos ha sido creciente para evitar que las bacterias puedan desarrollar resistencias. Por todo ello, en este proyecto se ha planteado la sustitución de los medios de conservación actuales por otros que no contengan antibióticos, sino péptidos antimicrobianos.



Fotografía: Grupo Operativo.

Los objetivos técnicos específicos han sido los siguientes:

- Evaluar el efecto de los péptidos antimicrobianos sobre la calidad espermática *in vitro*.
- Validar la efectividad de los péptidos en la producción de dosis seminales.
- Validar la efectividad de los péptidos en centros de inseminación con diferentes condiciones ambientales.
- Determinar el impacto de los péptidos antimicrobianos en el poder fecundante del esperma.
- Redactar un protocolo de trabajo para el uso de péptidos antimicrobianos en la elaboración de dosis seminales.

02. Resultados y conclusiones

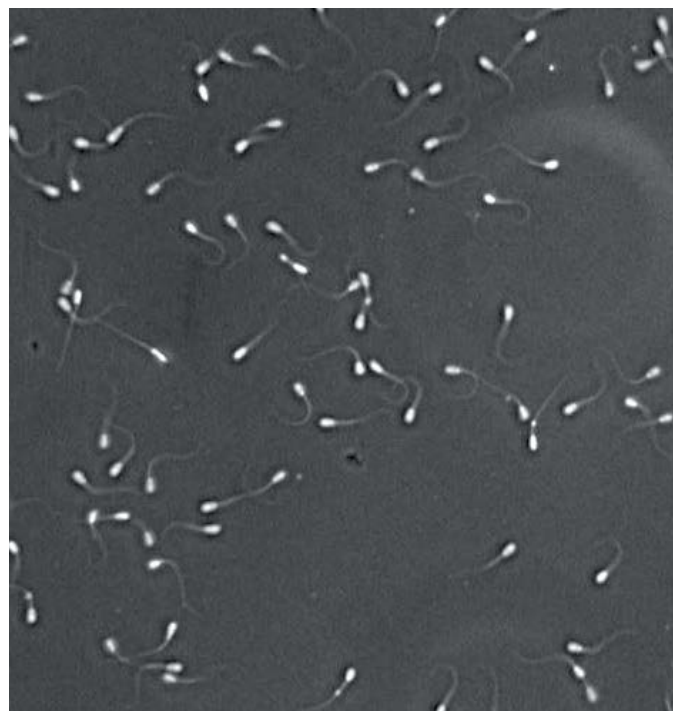
Se ha comprobado que los péptidos antimicrobianos, con una concentración relativamente baja, controlan el crecimiento de las bacterias aerobias y anaerobias, sin tener efectos deletéreos ni sobre la calidad espermática ni sobre la capacidad fecundante. Además, la efectividad de este tipo de péptidos no varía ni con el ambiente ni con la estacionalidad. Por lo tanto, se pueden utilizar de manera segura como sustituyentes de los antibióticos en los diluyentes de conservación del semen porcino a 17 °C.

De acuerdo con los resultados obtenidos, los péptidos LEAP2 y PMAP23 han sido los más idóneos y los que presentan una mayor capacidad de control del crecimiento de las bacterias anaerobias.

En cuanto al análisis del impacto de la presencia de los péptidos LEAP2 y PMAP23 sobre la respuesta de los espermatozoides a la capacitación *in vitro* y a la reacción acrosómica inducida por la progesterona, se descartan las concentraciones más elevadas de ambos péptidos, dado que ambas tienen un impacto negativo sobre estos fenómenos.

Así pues, de la experimentación realizada *in vitro* se ha observado que el péptido LEAP2, a la concentración más baja, no disminuye la capacidad fecundante de los espermatozoides, y,

con los resultados obtenidos *in vivo*, se concluyó que la utilización del péptido LEAP2, con esta concentración, y en un medio sin antibiótico, permite controlar el crecimiento microbiano aerobio y anaerobio, y no tiene efectos deletéreos ni sobre la calidad espermática ni sobre la capacidad fecundante. Por tanto, este péptido, cuya efectividad no varía ni con el ambiente ni con la estacionalidad, se podría utilizar de manera segura como sustituyente de los antibióticos en los diluyentes de conservación del semen porcino a 17 °C.



Fotografía: Grupo Operativo.

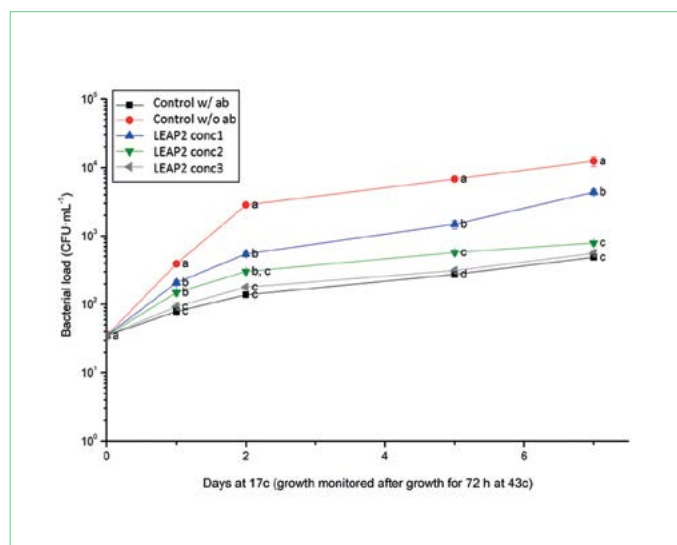


Figura 1. Resultados de crecimiento de bacterias anaerobias (media \pm SEM) tras cultivo durante 72 h a 43 °C y en presencia del péptido LEAP2. Las letras diferentes representan diferencias significativas ($P < 0,05$) entre tratamientos dentro de un mismo día de conservación. Fuente: elaboración propia del Grupo Operativo.

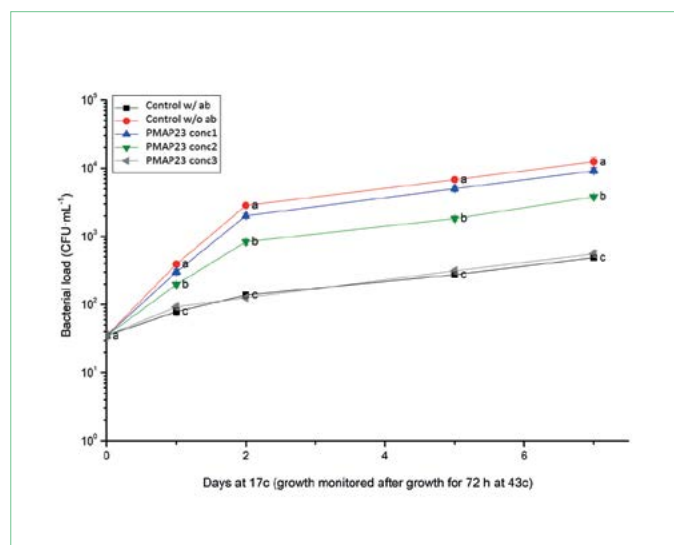


Figura 2. Resultados de crecimiento de bacterias anaerobias (media \pm SEM) tras cultivo durante 72 h a 43 °C y en presencia del péptido PMAP23. Las letras diferentes representan diferencias significativas ($P < 0,05$) entre tratamientos dentro de un mismo día de conservación. Fuente: elaboración propia del Grupo Operativo.

Mejoras tecnológicas en el cultivo y la poscosecha del tomate de colgar

Líder:

Conca de la Tordera, SCCL

Otros miembros perceptores:

Federación de Cooperativas Agrarias de Cataluña (FCAC)

Otros miembros no perceptores:

Fundació Miquel Agustí; Federación de Agrupaciones de Defensa Vegetal Selmar; Miquel Rams Esgles; Josep Soms Colprim; Benjamí Alvarado Roca

Coordinador:

FCAC

Web:

<https://gotomaquetdepenjar.wordpress.com/>

01. Motivación

El tomate de colgar (*Solanum lycopersicum* L.) es una variedad tradicional muy arraigada en la horticultura y gastronomía catalanas. En los últimos años esta variedad ha vivido un crecimiento de la demanda muy importante, lo que ha provocado una intensificación del cultivo. Si bien antiguamente era cultivada en condiciones de bajos insumos y consumida durante el invierno (después de un periodo de poscosecha), actualmente el cultivo se realiza empleando las técnicas de cultivo modernas del tomate (cultivo protegido, uso de híbridos de alto rendimiento, elevado aporte de agua y fertilizantes, consumo del fruto recién cosechado). La creciente demanda del mercado catalán y la pérdida de estacionalidad del consumo (actualmente se consume todo el año) han hecho emerger nuevas zonas productoras, que compiten en el mercado con las producciones locales y ofrecen el producto fuera del ciclo de cosecha en nuestra zona (julio-octubre). En este contexto, ampliar el periodo de producción y optimizar el rendimiento y la calidad, bajo los sistemas de producción actuales, deben permitir mejorar la competitividad de las explotaciones productoras catalanas.

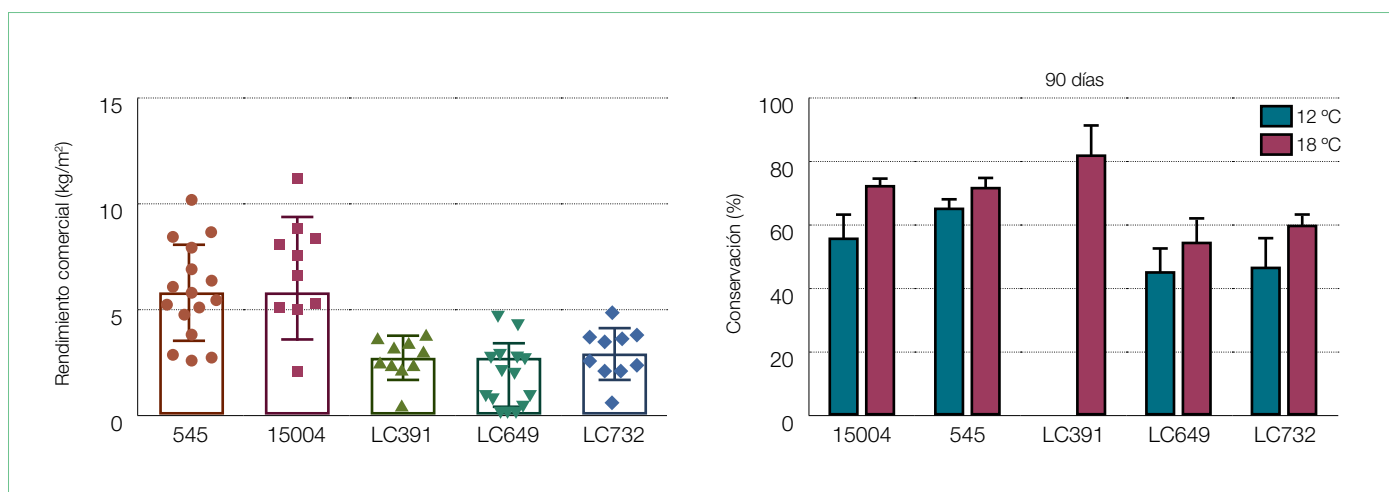
El objetivo principal del proyecto ha sido aportar mejoras tecnológicas a los productores de tomate de colgar de Cataluña, con relación al itinerario técnico precosecha y poscosecha, que permitan alargar la fase de producción en nuestra zona, incrementar la calidad sensorial y disminuir el impacto ambiental de los sistemas de cultivo. Con esta finalidad, se han planteado los siguientes objetivos específicos:

- Estudiar diferentes ciclos de cultivo (temprano, intermedio y tardío) bajo estructuras de protección de bajo coste, con el fin de alargar el periodo de comercialización del producto local.
- Mejorar las condiciones de conservación poscosecha e identificar los patógenos causantes de las podredumbres, para garantizar una máxima calidad del producto y ampliar el periodo de almacenamiento y comercialización.
- Optimizar el consumo de agua empleado en el cultivo, a fin de mejorar el impacto ambiental.
- Evaluar la eficacia de márgenes reservorio de fauna útil para disminuir el uso de productos fitosanitarios.
- Transferir el conocimiento y las nuevas tecnologías al sector productivo.

Para hacer estos estudios se han empleado tres variedades tradicionales (LC391 [origen Cataluña], LC649 [Castellón], LC732 [Mallorca]) y dos variedades híbridas comerciales (545 y 15004, Semillas Fitó), que se han cultivado en diferentes dosis de riego (22-142 % necesidades hídricas según la evapotranspiración del cultivo [ETc]), ciclos (trasplantes: 15 de abril, 1 de mayo, 15 de junio) y sistemas de cultivo (aire libre, cultivo protegido en túneles de bajo coste). Los estudios de poscosecha se han realizado en diferentes temperaturas de almacenamiento (12 °C y 18 °C). Los ensayos se han realizado en la zona del Alt Maresme.

02. Resultados y conclusiones

El proyecto piloto ha permitido optimizar el itinerario técnico del cultivo del tomate de colgar, con el fin de alargar el periodo de cosecha y poscosecha, mejorando la calidad sensorial y ambiental de las producciones locales. La implementación de estas medidas debe permitir una mejora en la competitividad de las explotaciones productoras, que se quiere traducir, a través de las acciones de transferencia que se han realizado, en un incremento de la rentabilidad económica y ecológica del cultivo.



Izquierda: rendimiento comercial (kg/m²) de las variedades evaluadas (las barras de error indican el error estándar de la media; los puntos representan la media de cada ambiente de cultivo). Derecha: efecto de la temperatura de almacenamiento sobre la conservación a los 90 días. Fuente: elaboración propia del Grupo Operativo.



Fotografías: Grupo Operativo.



Con relación a los factores precosecha, los resultados muestran que la elección varietal es el punto clave que determina el rendimiento, y las variedades mejoradas estudiadas son muy superiores a las tradicionales. Sin embargo, el itinerario técnico utilizado determina el rendimiento final, que en el caso de las variedades mejoradas puede oscilar entre los 2,0 y 11,4 kg/m², lo que determina la viabilidad económica del cultivo. Los rendimientos mayores se han obtenido en cultivo bajo túnel y ciclo temprano, principalmente porque el cultivo protegido reduce la incidencia de agrietado (principal factor que disminuye el valor comercial del fruto) y el ciclo temprano permite ampliar el ciclo de cosecha. Desgraciadamente, el ciclo de cultivo tardío no se adapta a la zona de cultivo, por lo que alargar el periodo de cosecha más allá de noviembre no es factible. Los mayores rendimientos se han obtenido en dosis de riego cercanas al 100 % de ETC, por lo que es muy importante ajustar las aportaciones de agua a las demandas reales del cultivo, pues se ha demostrado este como un buen método para calcular la dosis de riego. En cuanto a la eficiencia en el uso del agua de riego, se han registrado valores de consumo entre 123 y 658 l/planta, que se han traducido en valores de eficiencia entre 2,4 y 36,4 kg fruto/m³ de agua de riego, lo que señala que se pueden conseguir importantes progresos en el impacto ambiental de las producciones. Entre las variables que determinan la incidencia de agrietado, se ha identificado una correlación positiva entre la aparición de esta fisiopatía y la oscilación diaria de la humedad relativa ambiental. Finalmente, como se ha demostrado previamente, el uso de márgenes florales como reservorio de fauna útil ha permitido disminuir significativamente los daños de *Heliothis armigera*, *Tuta absoluta* y mosca blanca.

Con relación al comportamiento poscosecha, se ha observado que las temperaturas bajas (12 °C) y elevadas humedades (95 %) provocan mayores pérdidas poscosecha. Se recomienda emplear temperaturas cercanas a los 16-18 °C y humedades relativas cercanas al 75 % para la conservación del tomate de colgar. Los estudios sobre los hongos que aparecen en la poscosecha han permitido identificar la presencia de *Penicillium* sp., levaduras, *Alternaria* sp., *Stemphylium* sp., *Fusarium* sp., *Rhizopus nigricans* y *Geotrichum candidum* en las muestras analizadas, y no se ha identificado un hongo principal causante de las podredumbres. Respecto a los factores precosecha que determinan la conservación, se han observado pocos efectos significativos, y la dosis de riego no es un factor importante, tal como se ha descrito anteriormente en otros estudios. Los datos recogidos han permitido elaborar un manual de gestión poscosecha, en el que se hacen recomendaciones para las diferentes fases (precosecha, cosecha, transporte y entrada al almacén, poscosecha y comercialización) que permitirán mejorar la conservación de los frutos.

En conclusión, el proyecto piloto ha permitido hacer una radiografía exhaustiva de los factores precosecha y poscosecha que determinan la rentabilidad económica y ecológica del cultivo de tomate de colgar. Estos resultados se han transferido al sector mediante jornadas de divulgación y manuales de gestión, así como asesoramientos técnicos individualizados a productores. El proyecto ha permitido recoger una cantidad de información muy rica sobre el cultivo, que abre la puerta a futuras acciones que permitan mejorar la situación de un cultivo clave para la horticultura catalana.

Proyecto piloto innovador para la lucha contra la mosca del olivo

Líder:

Agrícola del Camp i Secció de Crèdit Santa Bàrbara, SCCL

Otros miembros perceptores:

Unió Origen, SCCL; Federació de Cooperatives Agràries de Catalunya (FCAC); Empordàlia, SCCL

Otros miembros no perceptores:

IRTA

Coordinador:

Federación de Cooperativas Agrarias de Cataluña

01. Motivación

La mosca del olivo *Bactrocera oleae* es la especie plaga más importante de este cultivo en Cataluña. Hasta los últimos años, el método de control más extendido se basaba en tratamientos aéreos químicos con cebo, que desde el año 2015 pasaron a tener carácter excepcional. Por lo tanto, se ha evaluado su sustitución por otros métodos de control. La técnica de la captura masiva se basa en atraer adultos, mediante un cebo, que mueren al entrar en contacto con el tóxico del dispositivo utilizado. Su eficacia reside en minimizar las poblaciones de *B. oleae* (foto superior) desde que la aceituna está receptiva al ataque de la mosca. Cuando las poblaciones son elevadas, esta técnica necesita el apoyo de otros métodos de control. Este estudio se llevó a cabo en una finca de cada una de las DOP de aceite de oliva de Cataluña: Terra Alta (variedad empeltre y arbequina), Empordà (variedad argudell), Siurana (variedad arbequina), Baix Ebre-Montsià (variedad morrut y sevillanca) y Les Garrigues (variedad arbequina). Cada finca se dividió en tres parcelas en las que se evaluaron tres densidades de trampas por unidad de superficie (foto central). Esta densidad varió entre 10 y 80 trampas por ha, de acuerdo con la sensibilidad varietal y la abundancia poblacional de *B. oleae* en cada zona. La técnica de la captura masiva se reforzó, cuando fue necesario, con tratamientos químicos, incluyendo el hongo *Beauveria bassiana* y caolín. Se evaluó la eficacia del método determinando el porcentaje de fruta afectada por *B. oleae* y las poblaciones de adultos.

El objetivo principal del proyecto ha sido implementar estrategias de control de la mosca del olivo, la principal plaga clave de los olivos, combinando diferentes métodos de control alternativos a los tratamientos aéreos, lo que debería permitir la obtención de aceite de oliva de alta calidad, minimizar el impacto medioambiental e incrementar la competitividad del sector oleícola catalán.

02. Resultados y conclusiones

La técnica de captura masiva se ha mostrado como una alternativa a los tratamientos aéreos al reducir en gran medida las poblaciones de adultos en el campo y consecuentemente los daños al cultivo. Sin embargo, durante los tres años de ejecución del proyecto en ninguna de las zonas en las que se ensayó esta técnica por sí sola ofreció una eficacia suficiente y hubo que realizar tratamientos de apoyo en determinados momentos que se justificaban por el seguimiento realizado tanto de poblaciones de adultos como de porcentaje de fruta afectada. Los resultados obtenidos durante tres años consecutivos ponen de manifiesto una elevada variabilidad entre las variables, año, zona y variedad.



Larva de *B. oleae* en el interior de un fruto.



Plano de las parcelas con diferentes densidades de trampas por ha.



Parcela de olivos en El Montsià. Fotografías: Grupo Operativo.

De los diferentes productos alternativos a los tratamientos químicos (*B. bassiana*, tierra de diatomeas y caolín) evaluados en los seis ensayos de campo realizados, únicamente el caolín se ha mostrado eficaz para el control de *B. oleae*.

Las características comerciales y el análisis fisicoquímico y sensorial de los aceites para evaluar la calidad del aceite dentro de una misma zona fueron similares entre tratamientos.

Los resultados obtenidos mediante el proyecto piloto han contribuido a mejorar la definición de las estrategias de control para hacer frente a los ataques de acuerdo con la zona, variedad y otras variables que afectan en cada campaña. A pesar de la validez del método de captura masiva, se ha hecho evidente la necesidad de continuar realizando nuevas acciones de I+D+i para encontrar métodos sostenibles de control que puedan combinarse con la captura masiva, a fin de disminuir la incidencia de la plaga, sobre todo en las zonas y variedades más afectadas.

Valorización de proteínas de bajo valor comercial procedentes de subproductos y coproductos de mataderos de porcino

Líder:

Patel, SAU

Otros miembros perceptores:

Frigoríficos del Nordeste, SA; Olot Meats, SA; Friselve, SA; Frigoríficos Costa Brava, SA; INNOVACC

Coordinador:

INNOVACC

Web:

<https://www.innovacc.cat/2016/08/24/valoritzacio-de-proteines-de-baix-valor-comercial-procedents-de-sub-i-co-productes-descorxadors-de-porci/>

01. Motivación

Partiendo de la base de que en un futuro próximo la demanda de proteínas de origen cárnico tenderá a superar la capacidad productiva de las fuentes tradicionales, y teniendo en cuenta que el nivel de aprovechamiento de subproductos y coproductos procedentes de los mataderos de porcino dista de ser óptimo, en este proyecto se propuso desarrollar sistemas para rentabilizar la utilización de productos de bajo valor comercial como fuente de proteínas de alto valor biológico e ingredientes con funcionalidad tecnológica.

A partir de diversas vísceras, como hígados, bazos y corazones, se obtuvieron diferentes fracciones proteicas. Los órganos, previamente picados, eran sometidos a una extracción en las condiciones más adecuadas de pH para conseguir dos fracciones: una soluble rica en hemoproteínas y otra insoluble en la que permanecen las proteínas tisulares descoloridas.

Por otra parte, se desarrolló un sistema para obtener un colorante estable a base de protoporfirina de cinc a partir de los hígados.

El objetivo general del proyecto era obtener proteínas a partir de órganos porcinos de bajo valor comercial que, por sus propiedades funcionales y de alto valor nutritivo, fueran útiles como ingredientes en la industria alimentaria.

02. Resultados y conclusiones

- Se han determinado las condiciones de extracción que permiten la obtención de fracciones insolubles con un mayor contenido proteico a partir de bazos, corazones e hígados de cerdo.
- Las mejores condiciones para obtener un producto *surimi-like* a partir de las vísceras son:
 - Pulido de la víscera eliminando tejido conjuntivo (ileon del bazo, arterias y venas principales de los corazones)
 - Extracción en pH ácido (4,5-5)
 - Lavado de la fracción insoluble con agua relación producto: agua 1:2 o 1:3 (entre 1 y 3 lavados con agitación, según el grado de decoloración deseado)
 - Separación de las proteínas por filtración o centrifugación
 - Congelación y conservación en estado congelado
- El efecto de extracción y del lavado para obtener los extractos proteicos ha alcanzado una decoloración significativa y la pérdida del olor característico de víscera, que puede facilitar la in-



Salchichas fabricadas con proteína de bazo en sustitución de carne. Fotografía: Grupo Operativo.



Ingrediente ZnPP. Fotografía: Grupo Operativo.

corporación de estos extractos en formulaciones alimentarias sin provocar propiedades anómalas indeseables.

- La fracción soluble, obtenida en las condiciones anteriores, tiene propiedades funcionales, pero arrastra las moléculas portadoras de aroma y los hemopigmentos, por lo que resulta difícil de introducir en la formulación de alimentos, y se sugiere destinarla a la fabricación de *petfood*.
- Se ha comprobado la posibilidad de sustituir proteínas de soja por proteínas de bazo, y carne magra por proteínas de bazo y corazón en pastas finas cocidas.
- Se recomienda hacer pruebas en planta piloto para asegurar el éxito de la fabricación a escala industrial de los productos derivados de las vísceras.
- Se han establecido las condiciones óptimas para la formación de Zn-protoporfirina a partir de hígados de porcino que han dado lugar a dos tipos de ingredientes con capacidad colorante.
- La aplicación de estos ingredientes permite la elaboración de productos cárnicos con un color óptimo similar a sus análogos crudos y cocidos. Así pues, pueden permitir la reducción e incluso la eliminación de los nitros y nitritos.
- La aplicación de estos ingredientes permite mejorar el color de los derivados cárnicos elaborados sin nitrificantes.
- El diseño de estrategias efectivas podría permitir, en un gran número de consumidores, el aumento de la intención de compra de productos cárnicos elaborados con extractos de vísceras.

Desarrollo de herramientas para la optimización de la gestión conjunta de las deyecciones ganaderas y para la mejora de la fertilización agraria, de la calidad del cultivo y de la protección del medio ambiente

Líder:

Agropecuària Catalana, SCCL

Otros miembros perceptores:

Linyola Agropecuària i Secció de Crèdit; Agropecuària d'Artesa de Segre, SCCL; Agrària Plana de Vic i Secció de Crèdit, SCCL; Camp i Secció de Crèdit Sant Isidre de Bellcaire d'Urgell; Federació de Cooperatives Agraries de Catalunya (FCAC)

Otros miembros no perceptores:

Fundación Mas Badia; IRTA

Coordinador:

Federación de Cooperativas Agrarias de Catalunya (FCAC)

Web:

<https://agrocat.com/>

01. Motivación

Se han validado herramientas y estrategias innovadoras para la optimización de la gestión de las deyecciones ganaderas y la fertilización agraria, con un enfoque tanto económico como medioambiental, en un marco conjunto y coordinado con respecto a las cooperativas participantes, y teniendo como objetivos específicos del proyecto los siguientes:

- Alcanzar una gestión conjunta de las deyecciones y de la fertilización sostenible y cuidada.
- Valorizar las deyecciones ganaderas por su contenido fertilizante y reducir su impacto ambiental.
- Mejorar las herramientas tecnológicas disponibles para la gestión y adaptarlas a las necesidades de las cooperativas participantes.

Se han llevado a cabo distintas acciones transversales y experiencias piloto, en un marco conjunto de gestión basado en cuatro ejes de mejora fundamentales:

1. Mejora de la aplicación de los purines mediante la planificación de la fertilización: análisis de suelo, uso de conductímetros, maquinaria de precisión, GPS, etc.
2. Mejora de la logística de gestión: optimización de rutas de transporte, registro de las aplicaciones, etc., mediante herramientas informáticas para facilitar las tareas y tener una trazabilidad de las aplicaciones realizadas en la parcela.
3. Mejora de la calidad del cereal: incremento de la proteína mediante la fertilización.
4. Reducción del impacto ambiental.



Fotografía: Grupo Operativo - IRTA.



Fotografías: Grupo Operativo - IRTA.

02. Resultados y conclusiones

Para conocer *in situ* y en tiempo real el contenido en nutrientes mediante el uso de conductímetro, se han obtenido tantas rectas de regresión como situaciones representadas por las granjas seleccionadas, que han proporcionado una información más exacta del contenido en nutrientes que se está aplicando. En función del tipo de purines (madres o engorde), la raza porcina o la zona geográfica donde se ha generado, el aplicador podrá seleccionar la recta más adecuada. El uso de conductímetros durante la aplicación para la determinación *in situ* del contenido en NPK permite optimizar la fertilización.

Mediante dispositivos instalados en tanques de transporte, se han hecho pruebas piloto sobre la consulta en tiempo real y el envío de datos al software evaluado. Se han podido constatar las diferencias y ventajas en la optimización de la gestión, con monitorización en tiempo real, control de dónde está el vehículo, los recorridos, los horarios, el número de operaciones por punto de carga y descarga, los kilómetros totales recorridos, etc. Toda esta información registrada en la aplicación informática ha permitido generar el libro de gestión de las deyecciones ganaderas (LGDR), así como los planes de fertilización de manera más rápida y precisa.

Se ha demostrado que la aplicación de estrategias de reducción de emisiones durante el almacenamiento de los purines, como la acidificación y la adición de material vegetal (paja), son herramientas relativamente económicas que permiten reducir las emisiones de amoníaco y de gases de efecto invernadero. El uso de bolsas flexibles permite también el control de las emisiones, pero promueve la generación de biogás. Con el fin de minimizar su impacto, habrá que utilizarlo o quemarlo en una antorcha.

También se ha demostrado que la tecnología de compostaje es una buena alternativa para estabilizar el estiércol de gallinaza. Sin embargo, como se trata de un material con un alto contenido de nitrógeno y con poca estructura, hay que hacer una buena elección del material estructurante para obtener un compost de calidad y minimizar sus emisiones.

Mediante las parcelas demostrativas, se han identificado las mejoras que se implementarán en la gestión agrícola, tanto individual

como conjunta, de las deyecciones ganaderas, principalmente los purines: la utilización de equipos de mangueras para aplicar las deyecciones líquidas; el uso de los conductímetros para estimar el contenido en nutrientes de los purines; la aplicación de deyecciones líquidas en cobertera de los cultivos; la adecuación de la dosis de nutrientes que se aplicarán a los cultivos. Deberán adaptarse ligeramente las herramientas y el modelo de gestión para adecuarlos a las necesidades específicas requeridas en cada una de estas situaciones.

Se ha demostrado la contribución de las deyecciones ganaderas a la mejora de la calidad del cultivo. Se han identificado las mejoras que se implementarán en la gestión agrícola, tanto individual como conjunta, de las deyecciones con relación a la mejora de la calidad de los cultivos: la adecuación de la dosis de nutrientes que se aplicarán a los cultivos en cada momento y la importancia de las deyecciones ganaderas en el incremento en proteína de los cultivos.

La aplicación de deyecciones líquidas en cobertera de los cultivos acerca la aportación de nutrientes al momento de máximas extracciones de nutrientes de los cultivos y mejora la eficiencia de los elementos aplicados. La utilización de herramientas y criterios agronómicos para planificar las aplicaciones de fertilizantes a los cultivos debe prevalecer sobre el uso de criterios de dosis máximas permitidas en la legislación. La fertilización es un aspecto clave para la mejora de la calidad de los cultivos, y requiere una gestión cuidadosa para lograr un producto de calidad.

La conclusión general que se deriva de las actividades realizadas, y de las recomendaciones anteriormente expuestas, es la necesaria evolución e innovación que el sector agroganadero debe afrontar para llevar a cabo una correcta gestión (y tratamiento) de las deyecciones, ya sea de forma individual o colectiva, así como su adaptación a las nuevas normativas, especialmente aquellas explotaciones situadas en zonas vulnerables. Otras normativas de reciente publicación, como la de productos fertilizantes, ponen fin a la condición de residuo de las deyecciones y abren la puerta a una mayor valorización agronómica de estas. Hay, por tanto, herramientas útiles que el sector puede aplicar para aumentar su sostenibilidad económica y ambiental, cumpliendo los límites establecidos y los que se podrían establecer con relación a aspectos como, por ejemplo, la minimización de emisiones en el almacenamiento.

Tratamiento y gestión de deyecciones en zonas excedentarias de nitrógeno: adaptación del tratamiento al excedente que debe gestionarse y valorización agronómica de los efluentes líquidos resultantes

Líder:

Granges Terragrisa, SL

Otros miembros no perceptores:

Ricard Torras Salvans; Fundación Mas Badia; IRTA

Coordinador:

Granges Terragrisa, SL

01. Motivación

Los purines se caracterizan por una elevada cantidad de agua y un contenido de nutrientes (N, P y K) que limita su aplicación agrícola en función de la capacidad de absorción de estos nutrientes por parte de los cultivos.

Algunos sistemas de tratamiento actuales permiten reducir este excedente de nutrientes (sobre todo N) y obtener efluentes con un contenido de nutrientes ajustado a las necesidades de cada explotación. Sin embargo, para optimizar la aplicación de estos efluentes al suelo, hay que ampliar el *know-how* de su caracterización y su gestión agronómica, desde diferentes perspectivas: [1] ajuste sostenible del contenido de nutrientes (principalmente N) de los efluentes a las necesidades de los cultivos y a la base agraria (características químicas del suelo y tipología de cultivo); [2] evaluación del efecto de las aplicaciones de efluentes en la producción de diferentes cultivos y de su calidad, y [3] evaluación del efecto de las aplicaciones de los efluentes al suelo, a medio y largo plazo. Para conseguir esta experiencia y conocimiento, es clave una gestión colaborativa entre el ganadero productor del purín, el agricultor que requiere el fertilizante para los cultivos extensivos y los centros de investigación.

Para alcanzar esta meta, se plantean los siguientes objetivos parciales:

- Adaptar las balsas de purines existentes en granja para realizar un proceso basado en NDN (nitrificación - desnitrificación) que tenga como objetivo obtener un efluente con la cantidad de nitrógeno requerida, con un coste de tratamiento e impacto ambiental mínimos.
- Determinar la incidencia de la aplicación agronómica de diversas tipologías de efluentes de tratamiento de purines (1. Fracción líquida [FL] obtenida del separador sólido/líquido; 2. Efluente del tratamiento NDN intensivo, y 3. Efluente del nuevo tratamiento basado en NDN).
- Evaluar los cambios que las aplicaciones plurianuales de efluentes de tratamiento de purines de porcino pueden provocar en las características químicas y físicas del suelo.

02. Resultados y conclusiones

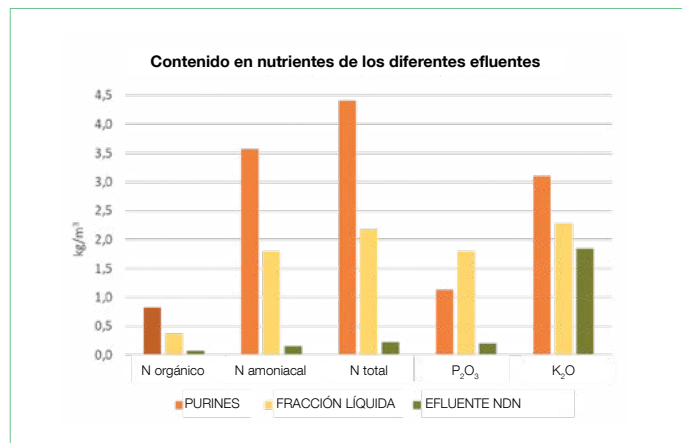
El sistema NDN permite eliminar parte del amonio presente en la FL del purín, vía nitrificación parcial (vía nitrito). Sin embargo, varias causas pueden desestabilizar el sistema y producir emisiones que deben evitarse. La NDN vía convencional (vía nitrato) es más estable y permite minimizar las emisiones.

En general, se obtiene una mayor producción en las estrategias de fertilización en las que se fracciona el abonado en fondo y cobertera, tanto en cultivos para grano (trigo y cebada) como para forrajes anuales (raigrás). La aplicación de dosis más altas de N (100 kg N/ha) en cobertera no aumenta la producción del cultivo respecto a dosis más bajas (50 kg N/ha), pero sí incrementa el contenido en proteína, tanto en la producción de grano como de forraje. En la producción de los cultivos, los efluentes de tratamiento NDN tienen un comportamiento agronómico similar a la FL de purines porcinos, para dosis equivalentes de N aplicado.

A largo plazo, se observa que el historial de fertilización de las parcelas muestra que una aplicación continua de efluentes según las necesidades de nitrógeno de los cultivos puede conllevar una acumulación excesiva de nutrientes (P y K) en el suelo. Cuando se aporta repetidamente efluente NDN intensivo, se observa una acumulación de K₂O, que puede llegar a ser excesiva, y también se observa un incremento del sodio de cambio en el suelo.

Así pues, el tratamiento de las deyecciones con un sistema NDN y la correcta gestión agronómica de los efluentes ha permitido: [1] una minimización de los efectos ambientales de las deyecciones de porcino; [2] una reducción del coste del tratamiento de las deyecciones en comparación con los sistemas existentes en función de las necesidades de cada explotación; [3] un ahorro importante de fertilizantes externos a la explotación, y [4] un incremento de la productividad y de la calidad de los cultivos.

TRATAMIENTO	DOSIS FONDO (kg N/ha)	TIPO MATERIAL	DOSIS COBERTERA (kg N/ha)	TIPO MATERIAL
T1 - 0 / 0	0	---	0	---
T2 - 0 / 50 FL	0	---	50	Fracción líquida
T3 - 0 / 100 FL	0	---	100	Fracción líquida
T4 - 100 FL / 0	100	Fracción líquida	0	---
T5 - 100 FL / 50 FL	100	Fracción líquida	50	Fracción líquida
T6 - 100 FL / 100 FL	100	Fracción líquida	100	Fracción líquida
T7 - 170 FL / 0	170	Fracción líquida	0	---
T8 - 170 FL / 50 FL	170	Fracción líquida	50	Fracción líquida
T9 - 170 FL / 100 FL	170	Fracción líquida	100	Fracción líquida
T10 - 100 NDNint / 0	100	NDN intensivo o total	0	---
T11 - 100 NDNint / 50 NDNint	100	NDN intensivo o total	50	NDN intensivo o total
T12 - 100 NDNint / 100 NDNint	100	NDN intensivo o total	100	NDN intensivo o total
T13 - 100 NDNblando / 0	100	NDN ajustado o blando	0	---
T14 - 100 NDNblando / 50 NDNblando	100	NDN ajustado o blando	50	NDN ajustado o blando
T15 - 100 NDNblando / 100 NDNblando	100	NDN ajustado o blando	100	NDN ajustado o blando



Tablas y gráfico: elaboración propia del Grupo Operativo.

Mejora integral de la carne de cerdo mediante estrategias productivas a escala de granja y herramientas innovadoras, NIRS en línea para su clasificación, a escala de matadero

Líder:

Matadero Frigorífico del Cardoner, SA

Otros miembros perceptores:

Agropecuària Catalana, SCCL; Catalana De Pinsos, SA; IRTA

Otros miembros no perceptores:

Lenz - Instruments, SL

Coordinador:

IRTA

Web:

www.mafrica.com

01. Motivación

El presente grupo operativo se ha planteado como oportunidad ante la necesidad de algunas empresas de producción de cerdos de raza duroc de mejorar la calidad de la canal y de la carne, así como conseguir una homogeneidad de los lotes de estos cerdos de calidad diferenciada. El resultado pretende incrementar tanto la satisfacción de los clientes como los resultados económicos del sector.

Para valorar los diferentes factores que pueden afectar a los parámetros de calidad finales en el matadero, se han realizado pruebas en granjas experimentales y comerciales teniendo en cuenta aspectos de mejora como genética, cría y engorde, sexo, alimentación, proveedores, etc. La finalidad de estas acciones ha sido la de encontrar un sistema homogeneizado de cría de cerdos duroc para obtener canales y piezas homogéneas en el matadero.



Fotografía: Grupo Operativo.

Concretamente, para conseguir el objetivo principal de mejora de la calidad sensorial y nutricional de la carne de porcino y asegurar una producción regular y homogénea, se han propuesto diferentes estrategias: aumento de la grasa intramuscular hasta niveles del 4 %, la mejora cuantitativa del perfil de ácidos grasos, la disminución de la variabilidad de manera que se obtenga una calidad constante y homogénea a lo largo de la cadena, la cuantificación y clasificación de la calidad de la carne mediante un equipo NIRS en el matadero y la integración de los datos de tipología genética, granja de producción y de matadero.

La caracterización de los lomos obtenidos ha permitido conocer si las acciones y medidas implantadas son eficientes para lograr los objetivos establecidos.

02. Resultados y conclusiones

Mediante la creación del Grupo Operativo y el establecimiento de acciones, se han podido valorar aquellos parámetros que afectan a la homogeneidad del producto final. En este sentido, las pruebas realizadas han permitido detectar cuáles de las líneas paternas son las más adecuadas para alcanzar los objetivos marcados por el matadero. Asimismo, se han realizado pruebas en condiciones comerciales y en granjas de experimentación en las que se ha puesto de manifiesto que las condiciones de engorde, así como las pautas de inmunocastración y la alimentación, pueden afectar a la homogeneidad final del producto. Estas pruebas sugieren que una homogeneización en el proceso de cría de los animales entre los diferentes proveedores del matadero mejora sustancialmente la homogeneidad del producto final.

Una de las estrategias estudiadas ha sido la inmunocastración de las hembras, que ha tenido una incidencia positiva en el aumento de la grasa intramuscular de los lomos y ha permitido reducir la diferencia con los machos castrados.

El uso de una gran cantidad de datos relativos a diferentes niveles (productivo, matadero, calidad final) ha permitido establecer los mejores parámetros de cría y engorde de los animales para obtener una producción económicamente sostenible y, al mismo tiempo, mejorar la calidad final del producto. Las pruebas realizadas en el Grupo Operativo han permitido concluir que las estrategias evaluadas (selección genética, alimentación e inmunocastración) han logrado mejorar la calidad de la carne del cerdo de Palou.

TRIABE: estrategias de mejora del transporte de terneros lactantes para optimizar el bienestar, la sanidad y la productividad

Líder:
Vilarta, SA

Otros miembros perceptores:
Osona Vallès Carns, SA; Agropecuària Montgai, SL;
Asoprovac Catalunya

Otros miembros no perceptores:
Consejo de Colegios Veterinarios de Catalunya

Coordinador:
Asoprovac Catalunya

01. Motivación

Este grupo operativo se creó, por un lado, con el objetivo de estudiar los principales factores de riesgo que afectan al bienestar de los terneros lactantes en los diferentes sistemas de transporte. Por otro lado, se pretendía identificar los principales indicadores para evaluar el bienestar de los terneros lactantes a la llegada del transporte a la explotación o al centro de concentración y su recuperación durante los primeros días de estancia. El objetivo final era que con toda esta información se pudiera diseñar una clasificación por categorías de riesgo (alto riesgo, riesgo medio y bajo riesgo) de los transportes para poder aplicar protocolos de manejo y sanitarios a la llegada según la categoría.

Se plantearon tres objetivos técnicos específicos:

1. Estudiar los principales factores de riesgo (manejo, instalaciones, ambiente, genética, etc.) que afectan al bienestar de los terneros lactantes en los diferentes sistemas de transporte.
2. Identificar los principales indicadores para evaluar el bienestar de los terneros lactantes a la llegada del transporte a la explotación o al centro de concentración y su recuperación durante los primeros días de estancia.
3. Diseñar una clasificación por categorías de riesgo (alto riesgo, riesgo medio y bajo riesgo) de los transportes para poder aplicar protocolos de manejo y sanitarios a la llegada según la categoría.

El proyecto tenía tres fases:

Fase 1. Validación de las encuestas.

Fase 2. Recogida de los datos previos y durante el transporte. Evaluación del bienestar y parámetros fisiológicos de los animales a la llegada y a los 14 días de la llegada.

Se han llevado a cabo 10 registros para cada una de las tipologías de transporte (directo: centro recogida a la granja; autobús: centro recogida de diferentes granjas destino; centro: del centro de recogida a otro centro de recogida y de allí a las granjas).

Se analizaron un total de 30 transportes con la siguiente información:

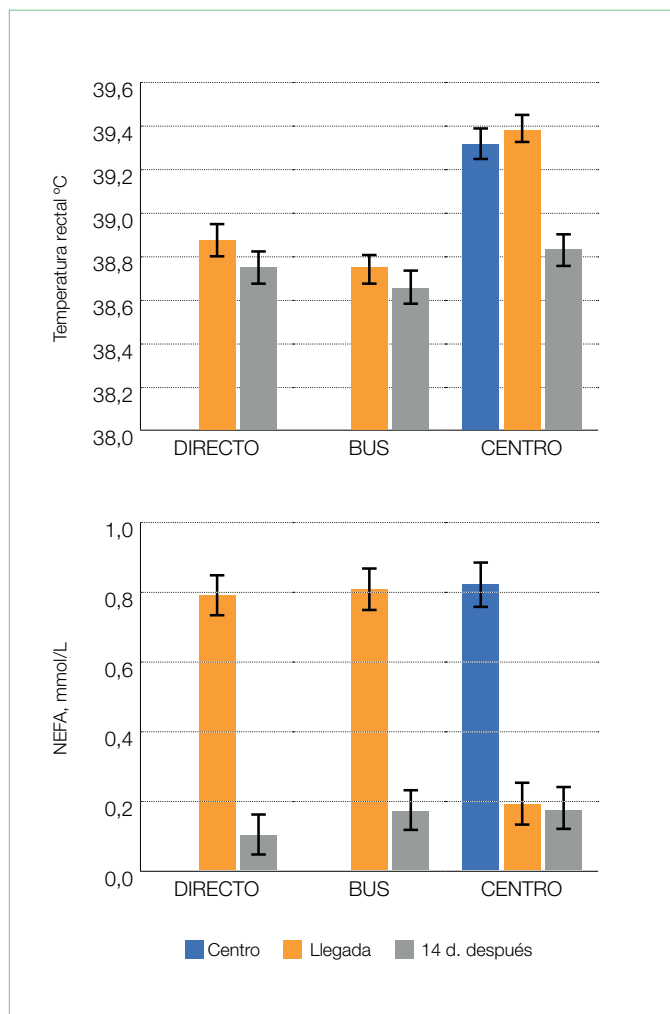
- Condiciones del transporte y datos del camión (país y población origen, kilómetros recorridos, día y hora origen y destino, horas de

viaje, experiencia del conductor, tipo de vehículo, características del camión, presencia y tipo de lecho, número de animales descargados, incidencias, condiciones meteorológicas durante el transporte).

- Descarga: evaluación descarga, características del lugar de descarga, manejo durante la descarga.
- Llegada y granja destino: número de corrales y animales por corral, características de las naves, evaluación de la condición corporal y estado de los animales, evaluación del estado sanitario de los animales.
- Registro de temperatura corporal y muestras de sangre para evaluar balance energético y hematología a la llegada y a los 14 días.

Fase 3. Diseñar las categorías

Se han identificado diferentes factores de riesgo: duración del transporte, distancia del transporte, sexo y raza de los animales, época del año, momento de salida del transporte, hora de llegada del transporte, tipo de camión y experiencia del conductor. El tipo de transporte (directo, autobús, centro) afecta a los parámetros evaluados (principalmente, concentración sérica de ácidos grasos no esterificados, temperatura corporal y porcentaje de resbalones a la salida del camión).



Temperatura rectal y concentración sérica de ácidos grasos no esterificados (NEFA) de los terneros transportados en transportes directos a destino, transportes en autobús y transportes con parada en un centro de concentración. Fuente: elaboración propia del Grupo Operativo.

02. Resultados y conclusiones

- a. Los resultados preliminares al evaluar el transporte de terneros lactantes muestran que factores como el de las horas de transporte, los kilómetros recorridos, la estación del año, la experiencia del conductor y tipo de camión, etc., tienen un efecto sobre los parámetros evaluados después del transporte.
- b. Según los resultados obtenidos, se podrían crear protocolos que mejorarían el bienestar y el estado fisiológico de los terneros lactantes a la llegada siguiendo medidas como:
 1. Programar las salidas de origen por la mañana y que llegaran a destino por la noche, para evitar las cargas y descargas durante la tarde.
 2. Utilizar camiones con más estabilidad para el transporte de terneros lactantes.
 3. En el caso de terneros lactantes, se aconseja que los conductores tengan experiencia (Más de cinco años de conducción).
 4. En lo posible, transportar terneros de zonas y países más cercanos.
- c. Al estudiar los diferentes tipos de transporte, se ha observado que, independientemente del tipo de transporte, todos los terneros llegan con balance energético negativo y parámetros de hematología alterada, que retornan a sus concentraciones basales a los 14 días después del transporte. En el transporte CENTRO, en el que los animales eran descargados, alimentados y con un periodo de reposo antes de llegar al destino final, se reducían las concentraciones de NEFA y BHBA, lo que indica que los terneros recuperaban su balance energético, pero no reducían la temperatura rectal, así como que el estrés del transporte perduraba en el tiempo. Los transportes CENTRO eran los más largos en horas de transporte.

Los resultados obtenidos en este proyecto han permitido crear una clasificación de riesgo que debería validarse con más viajes o haciendo diferentes protocolos según el riesgo y verificando si esta clasificación puede ayudar a mejorar el bienestar de los animales en los días siguientes a la llegada.



Fotografías: Grupo Operativo.

Instauración de protocolos de trabajo para reducir el uso de los antibióticos en granjas de vacuno lechero

Líder:

SAT Sant Mer

Otros miembros perceptores:

Vether Girona, SL

Otros miembros no perceptores:

Laboratorio Interprofesional Lechero de Cataluña (ALLIC); Cooperativa Lletera de L'Empordà (SCCL); Lletera Campllong, SCCL; IRTA

Coordinador:

Vether Girona, SL

Web:

<http://www.irta.cat/es/el-secado-selectivo-no-aumenta-el-riesgo-de-infeccion-intramamaria-comparado-con-el-convensional/>



Realización en el laboratorio de antibiogramas de muestras de leche de vacas con recuentos de células somáticas altas mediante la técnica de la concentración mínima inhibitoria (MIC). Fotografía: Lourdes Migura.

01. Motivación

El incremento de las resistencias a los antibióticos es un hecho constatado por las autoridades sanitarias europeas, que en 2015 redactan la normativa 2015/C 299/04, en la que hacen recomendaciones para el uso prudente de los antimicrobianos en medicina veterinaria. Estas directrices promueven medidas de higiene y desinfección tanto del personal como de las instalaciones, mejoras en los alojamientos y una disminución de los programas profilácticos que recurren al uso sistemático de los antibióticos.

De entre las diversas acciones que se pueden llevar a cabo para reducir el uso de los antibióticos en la producción animal, dentro del presente proyecto nos centraremos en la implantación de dos acciones concretas incluidas en las recomendaciones de la Unión Europea: evitar el tratamiento sistemático en el secado y desarrollar prácticas preventivas (concretamente, en las patologías intrauterinas en el posparto).

Además, este 2019 se ha puesto en marcha el Plan nacional frente a la resistencia a los antibióticos 2019-2021, que hace necesaria la comunicación de las prescripciones de los antibióticos en el ámbito de la sanidad animal, así como la publicación de la categorización de los antibióticos.



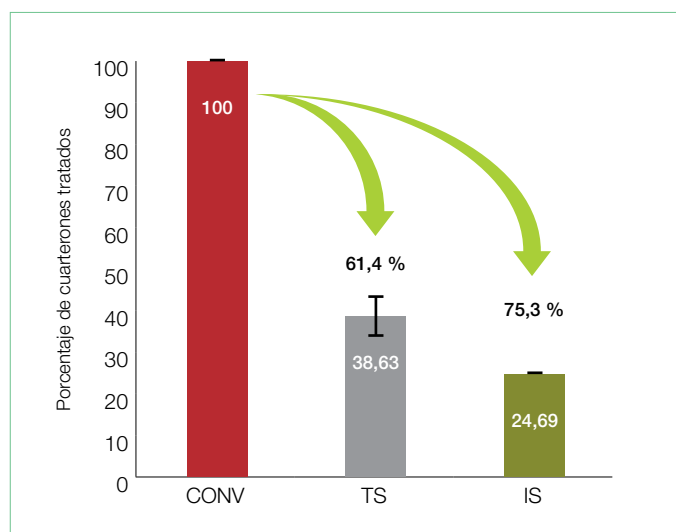
Realización de la prueba de California para mastitis (CMT) a escala de granja para valorar el nivel de células somáticas antes del secado. Fotografía: Laura Blanco.

El uso de algunos antibióticos ampliamente utilizados en el ámbito de la producción animal, como las cefalosporinas de tercera y cuarta generación y las fluoroquinolonas, han sido categorizadas como nivel 2, que implica la realización de pruebas bacteriológicas para su uso.

Este hecho ha llevado a realizar una tercera acción dentro del grupo de trabajo, en el que se realizan dos controles en un año de aislamiento de bacterias en las principales patologías en el ámbito de la producción lechera (mastitis y metritis) para valorar la evolución anual de las resistencias a los antibióticos en las explotaciones.

El objetivo principal del proyecto es instaurar protocolos de trabajo en granjas de vacas lecheras que permitan reducir el uso de los antibióticos en las explotaciones, y hacer un uso más racionalizado, específicamente:

1. Valorar el impacto del secado selectivo como herramienta para reducir el uso preventivo de antibióticos.



Reducción del porcentaje del uso de antibióticos cuando se aplica un tratamiento de secado selectivo íntegro (TS), en el que se tratan todos los cuarterones si uno es positivo en la CMT o secado selectivo a nivel de cuarterón (IS) en comparación al secado convencional (CONV), que consiste en tratar sistemáticamente todos los cuarterones independientemente de su recuento de células somáticas. Autoría: Georgina Maynou.

2. Valorar el uso de los probióticos intravaginales en el parto para reducir el riesgo de infecciones intrauterinas durante el parto.
3. Utilizar los antibióticos teniendo en cuenta los resultados de pruebas bacteriológicas (aislamiento de bacterias y antibiograma).

02. Resultados y conclusiones

El protocolo de secado selectivo (tratar con antibiótico aquellos cuarterones con crecimiento de más de 15 colonias de bacterias) a partir de animales con bajo recuento de células somáticas (< 200.000 cel/mL) en el último control lechero y sin historial de mastitis a lo largo de la lactación ha mostrado unos resultados favorables al utilizar esta práctica, porque no aumenta el riesgo de infección intramamaria (alrededor del 10 % en este estudio) en la siguiente lactación cuando se compara con el secado convencional que utiliza antibióticos de forma preventiva en todos los cuarterones. Se debe recordar que el secado selectivo siempre debe ir acompañado de prácticas de manejo que mantengan a los animales en buenas condiciones de alojamiento e higiene como indica la normativa europea 2015/C 299/04.

El uso de probióticos en el parto como estrategia para reducir las infecciones intrauterinas en el parto no ha dado unos resultados suficientemente buenos como para recomendar esta práctica, ya que la incidencia de metritis ha sido baja (11 %) y la estrategia de manejo demasiado compleja (6 aplicaciones de probióticos durante el parto) para los pocos beneficios aportados en vacas de más de una lactación.

Se espera poder recomendar el aislamiento de bacterias provenientes de las infecciones de la glándula mamaria y la matriz, y su posterior antibiograma como herramienta de trabajo para un uso más racional de los antibióticos en las explotaciones de vacuno lechero.

Como conclusión, implementar medidas de secado selectivo en las explotaciones de vacuno lechero reduce el uso de los antibióticos de forma preventiva sin incrementar el riesgo de infecciones intramamarias. Otras actuaciones propuestas en el proyecto, tales como la reducción de la incidencia de metritis, no han tenido unos beneficios suficientes como para implementar las medidas propuestas.

Finalmente, se considera que el sector vacuno lechero debe actuar frente al incremento de las resistencias a los antibióticos y seguir buscando estrategias para reducir su uso.

	Muestreo marzo 2019	Muestreo noviembre 2019
Explotación A	PIRL-TET S PIRL	ERY+PIRL+TET PEN+ERY+PIRL+TET
Explotación B	SDM PEN S	TET+SDM ERY SDM PIRL ERY+PIRL+TET
Antibióticos testados: AMP: ampicilina; PEN: penicilina; CEP: cefalotina; XNL: ceftiofur; ERY: eritromicina; PIRL: pirlimicina; TET: tetraciclina; SDM: sulfadimetoxina; SMX: sulfametoxazol; TMP: trimetoprima; COL: colistina; GEN: gentamicina; OXA: oxacilina; S: sensible a todos los antibióticos testados		

Evolución de las resistencias a los antibióticos de las bacterias aisladas de vacas con recuentos de células somáticas altos en los muestreos de marzo y noviembre de 2019. Fuente: elaboración propia del Grupo Operativo.

Ecollevat: proyecto piloto de producción de una levadura ecológica para la elaboración de vinos espumosos

Líder:

Juvé & Camps, SA

Otros miembros perceptores:

Freixenet, SA; Segura Viudas SA; Gramona, SA; Torelló Llopart, SA; Asociación AEI INNOVI

Otros miembros no perceptores:

Todos los socios de INNOVI

Coordinador:

Asociación AEI INNOVI

Web:

<https://www.innovi.cat/ecollevat/>

01. Motivación

La mayoría de las bodegas usan estérteres de levaduras comerciales para iniciar las fermentaciones de vinos y espumosos. Además, actualmente, el uso de levaduras ecológicas para la segunda fermentación es una práctica minoritaria. Esto conlleva una clara homogeneización de procesos relacionados con la fermentación de los vinos espumosos. Sin embargo, en los últimos años ha habido un interés creciente por aislar cepas de levadura de las propias viñas para aumentar la diferenciación del producto y obtener un sello de la empresa mediante un sistema que utiliza la biodiversidad existente de microorganismos procedentes de las propias parcelas. Además, la producción ecológica de vinos y cavas es cada vez más apreciada por los mercados nacionales e internacionales.

En este proyecto se plantea establecer un itinerario de producción ecológico de cepas de levadura autóctonas del ámbito vitivinícola catalán, adaptadas al *terroir* y a las características de las variedades en cultivo. Para poder utilizar estas levaduras como cultivo iniciador, se imita en cierto modo a una fermentación espontánea, pero conociendo de forma controlada las cepas de levadura que están actuando y de esta manera producir vinos y cavas singulares del territorio. Este itinerario puede dar lugar a servicios «a la carta» de producción de levaduras para bodegas interesadas en individualizar y singularizar una parte de sus producciones con la previa selección de levaduras de sus fincas o la utilización de la levadura autóctona P29 del INCAVI.

El objetivo principal del estudio se basaba en la elaboración de un itinerario para la producción de levaduras ecológicas como cultivos iniciadores para vinos y vinos espumosos.

Los diferentes objetivos específicos eran:

- Diferenciar y personalizar los vinos y cavas de alta gama de diferentes bodegas mediante el uso de levaduras autóctonas.
- La multiplicación de tres cepas de *Saccharomyces cerevisiae* (P29, FREIXENET y SEGURA VIUDAS) de comportamiento conocido en condiciones ecológicas.
- La mejora de la población y viabilidad finales de las levaduras, y, por tanto, un incremento del control sobre la fermentación.
- La optimización de la conservación a lo largo del tiempo de las levaduras.

Mediante este proyecto, se han podido determinar las siguientes actuaciones:

- Evaluación del efecto de diferentes parámetros de crecimiento (temperatura, pH y contenido en nutrientes) y sustratos nutritivos, a fin de seleccionar las condiciones óptimas de crecimiento para cada cepa de levadura.
- Pruebas piloto a escala de laboratorio (2 L) para optimizar los medios de cultivo y los parámetros de crecimiento para las cepas P29, FREIXENET y SEGURA VIUDAS.
- Escalado del proyecto hasta un biorreactor de volumen de 25 L.
- Evaluación y optimización de las condiciones de conservación de las tres cepas.
- Aplicación y seguimiento del comportamiento de las levaduras ecológicas en las bodegas.

02. Resultados y conclusiones

Los beneficios o resultados esperados del proyecto son los siguientes:

- Incorporar una levadura, la P29 propiedad del INCAVI y alguna otra cepa que se decida en el marco del proyecto, con posible certificación ecológica en el itinerario enológico de la elaboración de vino de las bodegas participantes.
- Profundización de la singularización de los vinos de cada bodega mediante el uso de estas levaduras.
- Incorporar un rasgo diferencial de sostenibilidad y autenticidad en los productos por el hecho de utilizar levaduras autóctonas de la zona vitivinícola donde se encuentra ubicada cada empresa y producidas de forma ecológica.
- Situación de preferencia de las bodegas socias del proyecto a la hora de utilizar el servicio de producción de levaduras del INCAVI.
- Proximidad al sector que posibilita trabajar con levaduras líquidas concentradas.

Con los resultados obtenidos desde el INCAVI y los recibidos hasta el momento por parte de las bodegas, se puede concluir que el objetivo del Grupo Operativo, que era la obtención de un itinerario de producción de levaduras ecológicas, se ha alcanzado de forma satisfactoria con las tres cepas de *S. cerevisiae* evaluadas mediante el uso de mosto pasteurizado ecológico. Además, con respecto a la cepa P29, se certifica que este microorganismo no procede de organismos modificados genéticamente ni los contiene. Por lo tanto, se ha obtenido un itinerario que permite producir los pies de cuba de forma reproducible con poblaciones elevadas con una viabilidad siempre mayor al 90 %. Asimismo, en los casos en los que se pudieron comparar parámetros de segunda fermentación con controles, estos eran prácticamente idénticos.



Fotografía: Grupo Operativo.

Desarrollo de una nueva línea de yogures y *smoothies* con ingredientes naturales, fruta y miel

Líder:

El Pastoret de La Segarra, SL

Otros miembros perceptores:

Indulleida, SA; Torrons i Mel Alemany, SL

Otros miembros no perceptores:

Universidad de Lleida

Coordinador:

El Pastoret de La Segarra, SL

Web:

www.pastoret.com

01. Motivación

El proyecto, titulado «Desarrollo de una nueva línea de yogures y *smoothies* con ingredientes naturales, fruta y miel», se basa en el diseño de una nueva línea de yogur desnatado batido con fruta o verdura fresca licuada con incorporación de edulcorantes de origen natural. Este proyecto permite obtener una nueva línea de productos de gran calidad y elevado valor añadido que facilitará la mejora de la competitividad de la fruta, la verdura y la miel de las Terres de Lleida y los integrará en la cadena agroalimentaria a través de su tratamiento y procesamiento. De este modo, se podrán utilizar como materia prima en la elaboración de yogures, lo que promoverá los productos locales.

El objetivo general es diseñar y desarrollar una nueva línea de yogures y *smoothies* con ingredientes naturales, frutas, verduras y miel procedentes de mercados locales. Para ello se han planteado los siguientes objetivos técnicos específicos:

- Diseñar y desarrollar extractos de origen natural con poder edulcorante.
- Evaluar la incorporación de la miel como sustitutivo de los azúcares añadidos.
- Diseñar y desarrollar una nueva línea de yogur batido desnatado con fruta y verdura fresca y la incorporación de edulcorantes naturales.
- Evaluar el impacto de tecnologías innovadoras para la conservación de fruta de temporada.

A continuación, se muestran las actividades que se han realizado en el marco del proyecto.

- Actividad 1. Diseño y desarrollo de extractos vegetales y de extractos de miel.
- Actividad 2. Formulación de un yogur bebible con fruta o verdura fresca con incorporación de extractos edulcorantes naturales a escala de laboratorio.
- Actividad 3. Formulación de un yogur bebible con fruta o verdura fresca con incorporación de extractos edulcorantes naturales a escala piloto y semiindustrial.
- Actividad 4. Evaluación de la estabilidad y vida útil de los productos desarrollados.
- Actividad 5. Transferencia de los resultados del proyecto a los grupos interesados.

02. Resultados y conclusiones

Los resultados esperados en el proyecto iban enfocados a los campos de aplicación de las empresas participantes. Por un lado, a escala general, se buscaba obtener conocimientos para incorporar licuados de fruta y verdura estabilizados que mantuvieran mejor las características organolépticas y fisicoquímicas del producto final, además de generar conocimientos para la utilización de miel como edulcorante natural en yogures. Por otro lado, mediante todos los conocimientos adquiridos, se quería desarrollar una gama de productos de yogur con bajo contenido en azúcares y bajo valor calórico. Finalmente, se querían generar conocimientos útiles sobre la estabilidad de los productos desarrollados y su susceptibilidad a perder estabilidad frente a condiciones adversas durante su conservación.

El proyecto se ha desarrollado correctamente y se han conseguido alcanzar los objetivos marcados al inicio del proyecto. Es importante destacar que el proyecto ha sido un éxito que ha permitido desarrollar nuevas formulaciones optimizadas a escala industrial y nuevos yogures triple 0 (sin materia grasa, sin azúcares añadidos y sin aditivos artificiales) con verduras frescas de Lleida y edulcorantes naturales.

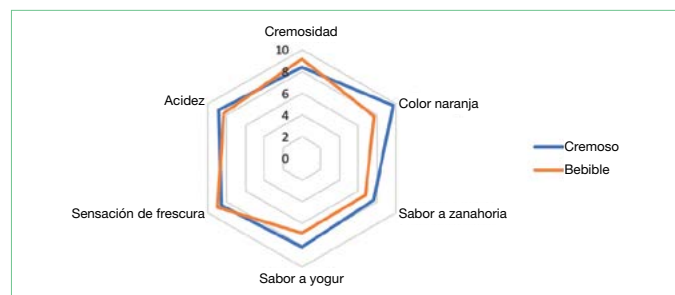
Además, se han desarrollado protocolos productivos para la formulación de los nuevos yogures, la formulación de las cremas de verdura y la formulación de los edulcorantes naturales a escala industrial. Si bien se podría iniciar la comercialización de los nuevos productos desarrollados, la sección de marketing ha detectado que al mercado todavía le cuesta asociar la idea de productos con una percepción salada pero un sabor dulce. Por tanto, no se espera poner a la venta inmediatamente los nuevos productos desarrollados. Sin embargo, se dispone de una nueva línea de productos nuevos y optimizados industrialmente a punto para su lanzamiento cuando las previsiones sean más favorables.



Muestras de pruebas de dosificación de crema de zanahoria en yogur bebible, 8 %, 10 %, 15 % y 20 % de izquierda a derecha. Fotografía: Grupo Operativo.



Muestras de pruebas de dosificación al 15 % de yogur cremoso de gazpacho, zanahoria y calabacín de izquierda a derecha. Fotografía: Grupo Operativo.



Comparativa entre el yogur cremoso de zanahoria vs. el yogur bebible de zanahoria. Fuente: elaboración propia del Grupo Operativo.

Desarrollo de nuevos productos frescos y procesados de *calçot* de alto valor añadido

Líder:

Societat Agrícola i Secció de Crèdit de Valls, SCCL

Otros miembros perceptores:

IGP Calçot de Valls; Fundació Miquel Agustí

Otros miembros no perceptores:

IRTA

Coordinador:

Fundació Miquel Agustí

01. Motivación

El *calçot* es uno de los productos hortícolas con mayor importancia en Cataluña, especialmente en las comarcas tarraconenses. Esta importancia ha traspasado el ámbito agrícola hasta convertirse en uno de los reclamos turísticos más importantes de la zona del Camp de Tarragona. No obstante, el incremento de la oferta y la estabilización de la demanda está haciendo que los precios de venta a mayorista sean cada vez más bajos, lo que se traduce en un margen económico inferior para los agricultores.

Este proyecto, teniendo en cuenta la situación de mercado actual en que se encuentra el *calçot* y aprovechando la experiencia de los grupos de investigación de este producto, tenía como objetivo principal el desarrollo de nuevos productos de *calçot* de alto valor añadido capaces de competir por calidad con los *calçots* producidos en otras zonas, así como abrir nuevas vías de mercado en formatos nuevos e innovadores, incidiendo en el máximo de aspectos posible, durante las fases de cultivo, poscosecha, transformación y conservación. La gestión de la interacción entre las características del producto fresco con las diferentes técnicas de conservación o transformación es clave para desarrollar productos con un alto valor añadido que, al mismo tiempo, mantengan una homogeneidad final que los haga aptos para la comercialización, factores que se han considerado



Fotografía: Grupo Operativo.

en la planificación de las actuaciones previstas en el proyecto:

A1: Cultivo precomercial para testear las nuevas variedades en diferentes condiciones ambientales.

A2: Estudio del método de conservación idóneo basado en parámetros de calidad.

A3: Estudio sobre nuevos métodos para procesar el *calçot* fresco. Determinación de la eficacia de tratamientos alternativos para la higienización del producto. Desarrollo de un nuevo producto mínimamente procesado.

A4: Desarrollo de nuevos productos de V gama.

A5: Desarrollo de nuevos productos derivados del *calçot*.

A6: Aspectos nutricionales del *calçot* en función de las características intrínsecas del cultivo.

02. Resultados y conclusiones

En términos generales, los resultados más destacados obtenidos, derivados de las actividades realizadas en este proyecto, han permitido:

- Establecer condiciones favorables de cultivo y métodos para la conservación del producto fresco.
- Se ha comprobado que la influencia ambiental sobre los caracteres de calidad es superior a la influencia genética, y que el perfil sensorial del *calçot* es adecuado durante toda la temporada de cultivo. Temperaturas de conservación entre 0,5 y 4 °C son idóneas para poder conservar el *calçot* en cámara sin que el producto sufra alteraciones, y la vida útil posrecolección se puede alargar hasta los 60 días en atmósfera controlada.
- Desarrollar un método de higienización para la obtención de un producto mínimamente procesado.
- La tecnología de ultrasonidos representa una alternativa para la etapa previa de acondicionamiento a la elaboración de productos de IV gama, enfocada a reducir la carga microbiana y mantener la calidad nutricional del producto. Este tratamiento físico se podría potenciar con la combinación de un agente desinfectante químico o bien con la combinación de temperaturas suaves.
- El desarrollo de productos de IV y V gama y de nuevos productos basados en el aprovechamiento de los *calçots* de tamaño no comercial.
- El proyecto ha demostrado el potencial gastronómico del *calçot* y su buena aptitud en procesos de transformación tales como la liofilización y la deshidratación. Además, permite dar salida potencial a nuevos productos en el mercado, dada su buena aceptación sensorial por parte de los consumidores.
- La descripción nutricional del *calçot*.
- Se han evaluado los aspectos nutricionales de los productos en función de las características intrínsecas del cultivo. Se ha comprobado que el *calçot* es un alimento que, como la cebolla, contiene compuestos antioxidantes, por lo que se puede presentar como un producto saludable en la dieta mediterránea. Deberán hacerse nuevos estudios sobre el valor nutricional del *calçot*, por ejemplo, para ver cómo afectan las diferentes cocciones o preparaciones que se pueden hacer de este producto. Esto permitirá darle un valor añadido y diversificar su uso, que hasta ahora se limita principalmente a las *calçotades*.

En conclusión, las actividades desarrolladas a lo largo de este proyecto han permitido una mayor comprensión del cultivo del *calçot*, de su poscosecha y transformación. Se han alcanzado favorablemente los objetivos establecidos, y los resultados obtenidos abren un camino hacia una mejor eficiencia y productividad en el cultivo y la comercialización del *calçot*, diversificando su uso, con el desarrollo de nuevos productos, siempre considerando como eje vertebrador la calidad.

Aplicación del pastoreo racional Voisin para la restauración y mejora de la productividad de pastos en zona de montaña mediterránea

Líder:

Faustina de Solà-Morales i Capdevila, SL

Otros miembros perceptores:

Plana-Turró, SC

Otros miembros no perceptores:

Asociación de Propietarios de Fincas Rústicas del Valle de Camprodon

Coordinador:

CREAF

01. Motivación

El pastoreo racional Voisin (PRV) es un método intensivo programado de gestión de pastos que hace un seguimiento preciso del estado fenológico del pasto para determinar el momento óptimo para que el ganado entre a comer.

El objetivo general del proyecto ha sido llegar a servir de referencia práctica para que cualquier ganadero pueda valorar la aplicación del PRV y las mejoras que aporta en la producción y sostenibilidad de las explotaciones ganaderas en un entorno representativo de las condiciones reales de funcionamiento.

Concretamente, los objetivos fijados han sido los siguientes:

- Demostrar a una escala de aplicación real la adaptación de los parámetros técnicos de aplicación del PRV en condiciones de montaña mediterránea.
- Demostrar la adaptación de los parámetros biológicos de aplicación del PRV (ecofisiología de los pastos y requisitos de bienestar animal) para un gradiente de condiciones ambientales.
- Demostrar la adaptación del PRV a las condiciones socioeconómicas de montaña mediterránea mediante la realización de tres procesos participativos con expertos y ganaderos para evaluar las experiencias piloto.

Para la validación y difusión del PRV, se han adaptado dos proyectos ganaderos, con diferentes condiciones climáticas (gradiente de precipitaciones) y de partida (recuperación de bancales emboscados y pastos existentes sobrepastoreados), con el fin de hacer el seguimiento y mostrar el funcionamiento del PRV a otros ganaderos y técnicos. Se han analizado tanto las inversiones requeridas como los costes de funcionamiento (dedicación necesaria para el movimiento de los animales).

Por otra parte, se ha determinado el tiempo óptimo de reposo de los pastos, que es el resultado de la combinación del conocimiento de la ecofisiología del rebrote del pasto y de las necesidades de los animales. Se ha comparado la producción para diferentes situaciones de manejo: pastoreo en el punto óptimo, pastoreo pasado el punto óptimo, pastoreo con sobrepastoreo de cinco días (manteniendo a los animales cinco días en la parcela) y pastoreo con diez días de sobrepastoreo (manteniendo a los animales diez días en la parcela).

Por último, se han realizado reuniones conjuntas de expertos y ganaderos sobre las posibilidades y particularidades de aplicación



Imagen de los pastos de buena calidad de la finca de Plana-Turró. Fotografía: Grupo Operativo.

del PRV para identificar los aspectos críticos para su aplicación en las condiciones socioeconómicas de montaña mediterránea.

02. Resultados y conclusiones

Los resultados obtenidos en este proyecto han evidenciado que las experiencias piloto de PRV en las que se ha incluido la planificación de la adaptación de la técnica a las condiciones ambientales, sociales y económicas de la montaña mediterránea, con especial interés por la creación de nuevos pastos en zonas recuperadas de bosque y la mejora de pastos sobrepastoreados, son un sistema muy eficiente de mejora del estado de los pastos.

Una vez los pastos son puestos a disposición del ganado, el sistema ha requerido una gestión diaria (como mucho cada tres días), pero el trabajo se ha considerado fácil de hacer. El PRV puede ser claramente una opción que debe tenerse en consideración a la hora de montar proyectos nuevos.

Se ha comprobado, además, la importancia de la definición de los parámetros biológicos de aplicación del PRV adaptados a las condiciones de la zona, como la curva de crecimiento del pasto y el cálculo de punto óptimo de reposo. Se debe destacar que el punto óptimo de reposo entre mayo y octubre se ha movido entre los 30 y los 60 días, lo que conlleva que se hayan podido hacer hasta cinco aprovechamientos. Cuando se ha alargado el tiempo de reposo, el número de aprovechamientos ha disminuido muy rápidamente debido a que ha interactuado con la sequía y se ha reducido a solo tres aprovechamientos. Cuando las vacas han estado en la misma parcela más de cinco días (sobrepastoreo) ha habido una disminución en la curva de crecimiento que ha producido una disminución del crecimiento y un alargamiento del tiempo óptimo de retorno, y, por tanto, del número de aprovechamientos y de la cantidad de hierba en cada aprovechamiento.

Para conseguir los beneficios del PRV, su aplicación ha tenido que ser controlada y precisa.

En cuanto a la discusión de las posibilidades y características de aplicación del PRV en las condiciones sociales y económicas de las explotaciones actuales en montaña mediterránea, la técnica ha generado un cierto interés en los ganaderos. No obstante, se ha detectado que hay un colectivo importante de ganaderos que lo han visto parecido a lo que ya están haciendo. Pero no se ha encontrado ningún ganadero que ya estuviera aplicando una gestión controlada que pudiera considerarse comparable con el PRV. El caso más habitual observado ha sido el del sistema de ir abriendo un trozo de pasto nuevo cada día para que los animales aprovechen mejor el nuevo pasto, pero dejando el pasto comido accesible a los animales, que de esta manera van sobrepastoreando lo que ya se ha comido.

Por otra parte, se ha detectado que existe un interés de los ganaderos por el PRV, pero muchas veces ha sido confundido con prácticas de manejo controladas pero que no cumplen los criterios del PRV y no aportan los mismos beneficios.

Por último, se observa que el PRV puede ser una técnica prometedora que se adapta bien a las condiciones de montaña mediterránea si los pastos están agrupados, son fácilmente conectables y son fácilmente accesibles para poderlos visitar diariamente. Su aplicación ha mejorado la productividad del pasto y se ha determinado que puede ser especialmente indicada cuando se inicia un proyecto nuevo, se están creando nuevos pastos o restaurando pastos sobrepastoreados.

En definitiva, se concluye que para conseguir los beneficios del PRV su aplicación debería hacerse siguiendo los criterios que definen el sistema.



Vacas pastando en una de las parcelas de la finca de Plana-Turró. Fotografía: Grupo Operativo.

Desarrollo de un panel prototipo de madera laminada cruzada con madera local para mejorar la construcción de edificios en términos de sostenibilidad

Líder:

Serradora Boix, SL

Otros miembros perceptores:

Asociación de Rematantes y Aserradores de Cataluña;
Serradora Cunill, SL; Palets J. Martorell, SA; Fustes Jané, SL

Coordinador:

Centro de Ciencia y Tecnología Forestal de Cataluña

Web:

<https://www.arescat.cat>

01. Motivación

El proyecto se concibió para obtener la información necesaria para valorar si la fabricación de tableros de madera laminada cruzada (CLT) en Cataluña con madera del país es técnica y económicamente viable. Para ello, se fabricó un panel prototipo bajo condiciones industriales reales de producción. De esta manera, se pudo medir el rendimiento de la transformación y preparación de la madera (saneamiento, cepillado, secado), la calidad del producto fabricado y sus prestaciones resistentes. A partir de los resultados técnicos y de combinarlos con la información económica y de mercado de la que también se ha hecho investigación, se han visto los puntos fuertes y débiles sobre la posibilidad de fabricar CLT en Cataluña con madera catalana. El proyecto analiza las tecnologías de fabricación de CLT, los procedimientos de diseño y la construcción de edificaciones. Se visitan fábricas, centros de mecanizado de CLT, a productores de adhesivos y fabricantes de maquinaria industrial especializada del ámbito europeo.

Los objetivos que se abordaron en el marco de este proyecto fueron:

1. Determinar las propiedades físicas y mecánicas de la madera del país para conocer la calidad potencial del CLT que se puede obtener.
2. Conocer el rendimiento de transformación de la madera para fabricar CLT: secado, aserrado, cepillado, optimización y encolado.
3. Fabricar paneles prototipo con madera del país y analizar sus propiedades de acuerdo con los estándares europeos vigentes.
4. Analizar el mercado potencial y la viabilidad de implantar las tecnologías de fabricación de CLT en Cataluña.

De acuerdo con estos objetivos, el proyecto consta de cuatro partes:

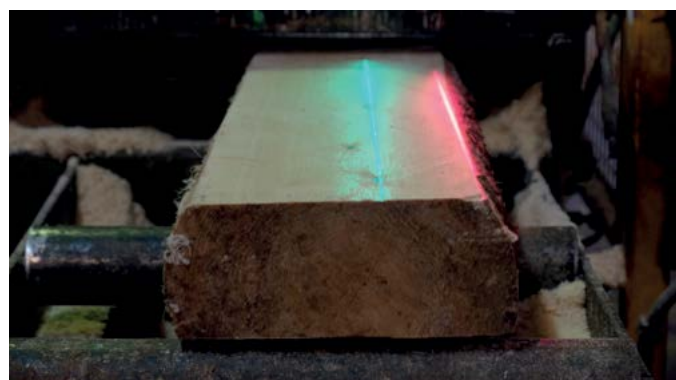
1. Análisis de pérdida de rendimiento de la madera como consecuencia del saneamiento de las singularidades no aceptables mediante tecnología óptica automática para la fabricación de madera laminada cruzada. Este estudio de rendimiento se hace con madera de pino rojo (*Pinus sylvestris*) y se complementa posteriormente con un estudio de rendimiento de secado con madera de pino rojo y pino laricio (*Pinus nigra*).
2. Fabricación de paneles prototipo y determinación de sus propiedades resistentes con el objetivo de tener una visión preliminar del potencial y de los puntos débiles de fabricar madera laminada cruzada con pino rojo (*Pinus sylvestris*) del país.

3. Caracterización resistente de parte del material empleado para el estudio de rendimiento con el objetivo de conocer la distribución poblacional de la resistencia de los lotes estudiados, así como la resistencia característica (quinto percentil). Además, también se realizaron varias hipótesis sobre cómo distribuir la población con el fin de optimizar la resistencia característica resultante y poder así maximizar la resistencia mecánica de los tableros de madera laminada cruzada (CLT).
4. Estudio de mercado con el objetivo de hacer una hipótesis del potencial del CLT en el mercado de la construcción en el futuro.

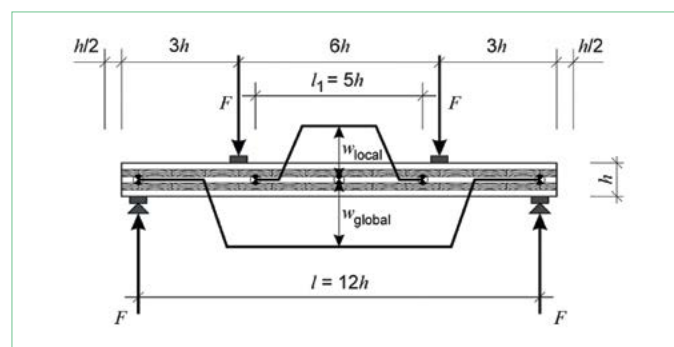
02. Resultados y conclusiones

Los resultados obtenidos muestran que los puntos débiles son el coste de la materia prima, la disponibilidad de material y el relativo bajo rendimiento de la madera local. Los puntos fuertes son la buena calidad resistente del material y el incremento de la demanda que ya se aprecia y se prevé aún mayor en un futuro inmediato. Por lo tanto, se recomienda seguir investigando para mejorar los puntos débiles detectados. Algunos de ellos son los sistemas de clasificación automática de madera estructural que mejor se adapten al proyecto o la mejora de los procesos de secado.

Desde un punto de vista cualitativo, la fabricación industrial de paneles de CLT en Cataluña es tecnológicamente viable. En cuanto a las características resistentes del material y los procesos de encolado, no existe ninguna razón para descartar la posibilidad de fabricar este material con madera local. Ahora bien, hay que tener en cuenta que es necesario alcanzar un rendimiento de transformación equiparable al del resto de las factorías existentes en Europa para producir paneles económicamente competitivos. Para conseguirlo, hay que disponer de suficiente madera asequible y con una cantidad de singularidades reducida que provenga de bosques gestionados para obtener madera de calidad.



Aserrado de madera. Fotografía: Grupo Operativo.



Esquema del ensayo. Fuente: elaboración propia del Grupo Operativo.

Sistema integral de limpieza y desinfección en continuo de cintas de transporte de carne

Líder:

Noel Alimentària, SA

Otros miembros perceptores:

Olot Meats, SA; Asociación Catalana de Innovación del Sector Cárnico Porcino INNOVACC

Coordinador:

Asociación Catalana de Innovación del Sector Cárnico Porcino INNOVACC

Web:

<https://www.innovacc.cat/2015/01/01/noves-solucions-de-neteja-de-cintes-transportadores-en-continu/>

01. Motivación

El proyecto nació de la necesidad de encontrar un sistema de limpieza en continuo para disminuir la carga microbiana en las cintas transportadoras de carne durante la jornada laboral. De este modo, se podría reducir la agresividad de las operaciones de limpieza del final de cada turno y, consecuentemente, ahorrar energía, agua y productos.

Por tanto, el objetivo del proyecto era desarrollar un sistema integral de limpieza y desinfección en continuo de cintas de transporte de carne para disminuir de forma significativa la contaminación de las cintas transportadoras durante el proceso operativo.

El sistema de limpieza se desarrolló con la colaboración de empresas como Olot Meats (matadero de porcino), Mimasa (fabricante de maquinaria de limpieza), Esbelt (cintas transportadoras),

Proquimia (tratamiento químico), IRTA (tratamiento con vapor) y la Universidad Autónoma de Barcelona (tratamiento físico UV) y con la coordinación del proyecto a través de INNOVACC (Asociación Catalana de Innovación del Sector Porcino).

Las actuaciones realizadas en el marco de este proyecto fueron:

- Análisis técnico y económico de las diferentes tecnologías de limpieza y desinfección disponibles.
- Diseño y construcción del prototipo de sistema de limpieza y desinfección de cintas.
- Pruebas piloto a escala laboratorio del sistema de limpieza y desinfección de cintas.
- Pruebas piloto a escala industrial del sistema de limpieza y desinfección de cintas.

02. Resultados y conclusiones

A escala piloto, los resultados obtenidos con las tres tecnologías testadas (luz UV, tratamiento químico y tratamiento con vapor) han dado valores de limpieza y desinfección satisfactorios.

A escala industrial, los resultados preliminares de vapor y producto químico también son satisfactorios.

A raíz de los buenos resultados, se está evaluando la aplicación del piloto a la limpieza y desinfección de piezas de producto en formato industrial y utensilios varios (cestas y cuchillas).

Los resultados obtenidos en el marco de las pruebas industriales han sido positivos, tanto para la limpieza y desinfección en continuo de cintas como para la limpieza y desinfección de utillaje y piezas de producto cárnico envasadas. Además, se ha generado el suficiente nuevo conocimiento para definir las bases para el diseño y desarrollo de un sistema industrial de desinfección de cintas de transporte en continuo, en formato industrial, así como para un método de desinfección de utillaje y piezas de producto cárnico mientras se trabaja.



Diseño del piloto. Fotografía: Grupo Operativo.

Las fichas fueron revisadas por:

Mònica Ysanda Barón, Ma. Jesús Bejarano Gómez, Visi Garcia Cidat, Xènia Gascón Tomas, Marta Clarella Blasco, Mireya Gracia Lafuente, Custòdia Martínez Arjona i Paula Jimeno Berdugo.

Todas ellas son técnicas del Servicio de Innovación Agroalimentaria (sia.daam@gencat.cat) del Departamento de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación

Hablamos con



JOAN CASALS MISSIO

Investigador de la Fundació Miquel Agustí
Coordinador del Grupo Operativo «Mejoras tecnológicas en el cultivo y la poscosecha del tomate de colgar» (pág. 18)



MARC IBEAS HUGUET

Director técnico a PRODELTA
Coordinador del Grupo Operativo «Puesta a punto y adaptación de la siembra en seco del arroz en el delta del Ebro» (pág. 12)



RUBÈN MASNOU RIBAS

Técnico del Departamento de Agromedi de Agrocat
Coordinador del Grupo Operativo «Desarrollo de herramientas para la optimización de la gestión conjunta de las deyecciones ganaderas y para la mejora de la fertilización agraria, de la calidad del cultivo y de la protección del medio ambiente» (pág. 22)

Tres de los participantes de diferentes Grupos Operativos, Joan Casals (Fundació Miquel Agustí), Marc Ibeas (Prodelta) y Rubèn Masnou (Agrocat) nos dan una visión más personal sobre qué ha supuesto su participación en los diferentes Grupos Operativos. Además, nos cuentan cuáles han sido las contribuciones de los diferentes proyectos para las entidades participantes y cómo afectarán, en un futuro, en sus diferentes ámbitos de actuación.

¿Está satisfecho con el logro de objetivos del proyecto? ¿Los resultados del proyecto se han ajustado a sus expectativas iniciales?

JCM: El Grupo Operativo tuvo una muy buena dinámica, con todos los actores implicados en el logro de resultados y en que estos tuvieran interés para el sector. El objetivo general del proyecto era hacer una radiografía de las prácticas de manejo precosecha y poscosecha en el tomate de colgar y proponer mejoras en cada una de las etapas del proceso productivo. El plan de trabajo era muy ambicioso, pero creo que llegamos a identificar los puntos críticos y propusimos mejoras para que los productores y las productoras den un paso adelante con este cultivo.

MIH: Sí. El objetivo principal era poner luz a una nueva metodología innovadora para la siembra del arroz que iba en dirección contraria a las prácticas convencionales, que hasta el día de hoy no se habían cuestionado nunca. En este sentido, pudimos determinar con exactitud qué no hacer, qué hacer y cómo hacerlo en el marco de una siembra en seco de un cultivo permanentemente inundado. Además, también pudimos valorar los efectos de esta metodología sobre el cultivo y su impacto sobre plagas y malas hierbas.

RMR: Estoy muy satisfecho con los objetivos alcanzados, ya que nos han permitido adquirir más experiencia y conocimiento y buenas conclusiones de las actividades que hemos ido haciendo, a la vez que nos hemos dado cuenta de que queda mucho trabajo por hacer, tanto en cuanto al conocimiento de las características fertilizantes de las deyecciones ganaderas como de la interacción entre los fertilizantes-suelo-plantas. El proyecto nos ha servido para obtener datos, resultados, información y conclusiones, que sin una colaboración de diferentes entidades es mucho más difícil de conseguir.

¿Cómo ha contribuido el proyecto a la cultura de innovación de su empresa o entidad?

JCM: La Fundació Miquel Agustí es un centro de investigación que se dedica a realizar proyectos de investigación y transferencia en el ámbito agroalimentario, siempre con la voluntad de que los resultados tengan una aplicación directa en el sector productivo. En este sentido, líneas como los Grupos Operativos son un muy buen instrumento, porque sientan a la misma mesa a productores y productoras y a profesionales

del mundo de la investigación y la transferencia. Esto permite definir objetivos basados en necesidades reales, así como un plan de trabajo que genere resultados transferibles a la escala de explotación agrícola.

MIH: Claramente, se ha convertido en un «estárter» de iniciativas que ha ayudado a que ideas innovadoras como esta acaben llevándose a cabo mediante proyectos con la participación mancomunada entre entidades del sector (asociaciones de productores, cooperativas y comunidades de regantes), empresas privadas y centros de investigación.

RMR: La empresa cooperativa en la que trabajo ya tiene esta mentalidad de innovación continua, pero con el proyecto aún nos hemos dado más cuenta de que la innovación es muy importante, que nos permite avanzar y mejorar mucho en el sector en el que participamos y que necesita una continuidad.

¿Lo que se ha conseguido con este proyecto abre o puede abrir las puertas a futuras iniciativas?

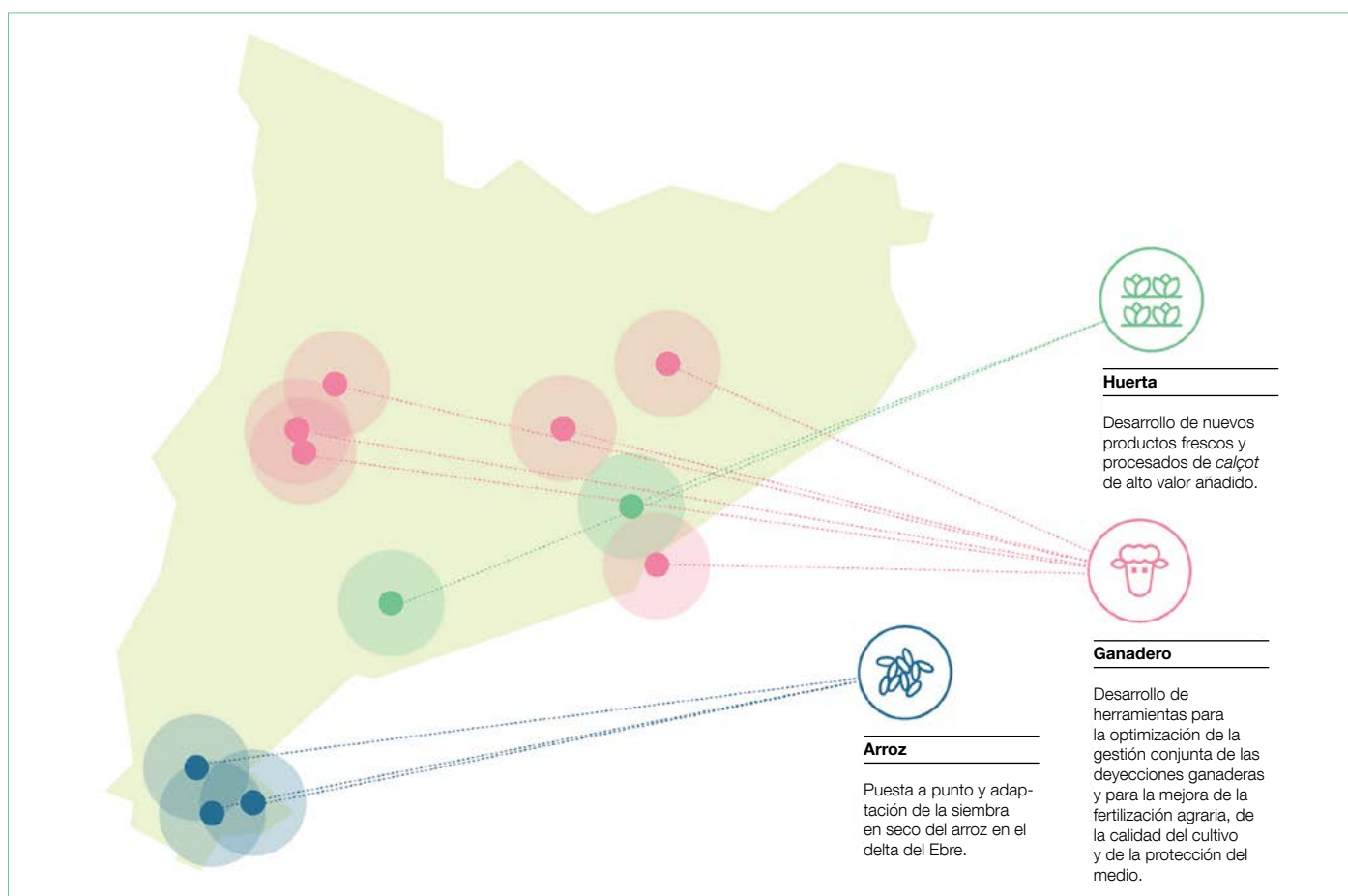
JCM: Los resultados del proyecto son extensos, ya que hemos tratado todos los factores que afectan al rendimiento y la calidad del tomate de colgar, desde el riego y la fertilización o la sanidad vegetal hasta las condiciones de almacenamiento o los

hongos que aparecen durante la poscosecha. Si bien ya hemos extraído las conclusiones más relevantes y las hemos explicado al sector, aún estamos analizando todo el volumen de datos que obtuvimos en el proyecto. Además, durante el proyecto, y gracias a la interacción dentro del grupo de trabajo, hemos detectado nuevas necesidades en las que estamos trabajando, y hemos identificado nuevos retos que creemos que se deben incluir en la agenda del sector. Así pues, no creemos que el proyecto se haya terminado, y continúa avanzando por otras vías.

MIH: Claramente, sí. De hecho, tenemos a punto de empezar un nuevo proyecto piloto innovador sobre producción ecológica de arroz en zonas con limitaciones naturales y en sistemas de alto valor donde, entre otras, incorporamos la metodología de este proyecto referente al manejo del agua y sistema de siembra como una de las estrategias que deben tenerse en cuenta.

En este sentido, este proyecto nos ha abierto las puertas a poder plantear nuevos manejos del cultivo que hasta ahora no se habían puesto sobre la mesa y nos ha permitido replantear el control de malas hierbas y plagas, ya sea en el marco de un cultivo ecológico o en el de un cultivo convencional más racional en el uso de recursos.

RMR: Por supuesto, todavía no teníamos acabados los infor-



Los tres Grupos Operativos de los entrevistados y la distribución de los participantes en los diferentes grupos. Fuente: Departamento de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación.

mes finales del proyecto del GO iniciado en 2016 y ya habíamos pedido otro para poder dar continuidad a muchas cosas que no hemos podido hacer con el primer proyecto, porque nos hemos dado cuenta de que era necesario obtener más estudios e información.

¿Qué balance global hace de esta experiencia?

JCM: La valoración es muy buena, tanto del grupo de trabajo y de los resultados alcanzados como de la propia convocatoria, que creemos que es un instrumento que permite redirigir la investigación a las necesidades del sector. Haber contado con la participación de profesionales de la Federación Selmar, que tienen mucha experiencia en agronomía, y de la Cooperativa Conca de la Tordera, que son unos grandes entendidos en temas de poscosecha y comercialización, ha sido clave para el proyecto. Además, siempre hemos ido muy bien acompañados de la FECAC, que nos ha ayudado mucho coordinando la parte administrativa y ofreciendo herramientas para transferir los resultados.

MIH: El balance para nosotros ha sido muy positivo. Con este grupo operativo y este proyecto hemos creado un marco de trabajo entre entidades del sector, productores, empresas y centros de investigación que ha dado respuesta a las inquietudes y necesidades del sector, nutriéndonos de la experiencia práctica de los productores y las empresas con experiencia previa en la materia.

RMR: El balance global es muy positivo, tanto por los resultados y las conclusiones alcanzados como por la relación tanto personal como técnica que ha habido entre los técnicos de las diferentes cooperativas que hemos participado en el proyecto. Nos hemos podido conocer y todavía continúa esta voluntad de compartir conocimiento y dudas técnicas entre nosotros, a través de un grupo de WhatsApp que creamos durante el GO.

¿Cómo describiría su nivel de satisfacción personal después del proyecto?

JCM: Todos los proyectos te enseñan aspectos interesantes y se acaban resumiendo en aciertos y cosas que deben mejorarse. Personalmente pienso que el proyecto ha aportado información muy valiosa y ahora nos toca saberla transmitir al sector. No tengo ninguna duda de que el grupo de trabajo volverá a activarse en breve.

MIH: Personalmente, estoy satisfecho. Hemos podido añadir al abanico de prácticas agronómicas una nueva tecnología que nos ayuda a diversificar el manejo del cultivo a la vez que nos permite ahorrar agua y diversificar el control de plagas y malas hierbas.

Además y con respecto a la salinidad, hemos convertido, parcialmente, uno de nuestros peores enemigos en un aliado que

nos ayuda a controlar la plaga del caracol manzana, considerada una de las 30 especies invasoras más perniciosas del planeta y que está causando estragos en los arrozales de las zonas húmedas como el delta del Ebro.

RMR: Personalmente lo valoro muy positivamente, ya que me ha permitido interactuar con los diferentes centros de investigación y aprender mucho de ellos, conocer mejor a los técnicos de las otras cooperativas que participaban en el proyecto y compartir las pruebas, los estudios y los ensayos de campo entre todas las cooperativas implicadas.

¿Qué dificultades se han encontrado durante la realización del proyecto a la hora de traducir la investigación a la práctica?

JCM: La participación de la Federación Selmar en el proyecto ha sido esencial, tanto por su capacidad de orientar los ensayos para obtener resultados transferibles como por el hecho de que asesoran a productores y productoras de tomate de colgar y, por tanto, hacen un trabajo muy importante de transmisión de los conocimientos al sector.

Desde un punto de vista más general, el principal limitador que hemos encontrado ha sido la duración del proyecto, porque con dos años es muy difícil abordar aspectos agronómicos, ser concluyentes y al mismo tiempo transferirlos. Sin embargo, como he comentado, seguimos trabajando, convencidos de que hemos encontrado líneas que pueden aportar progresos para el sector.

¿Cómo valora la dinámica general de trabajo del GO?

MIH: Hago una valoración muy buena. Personalmente, creo que la configuración de los Grupos Operativos ha sido un gran acierto. Que entidades del sector (asociaciones de productores, cooperativas, comunidades de regantes), empresas especializadas en la materia y centros de investigación puedan llevar a cabo proyectos que dan respuesta, por medio de la innovación, a inquietudes, amenazas o debilidades de un sector con la participación y la incorporación de los conocimientos y experiencias de todos los agentes, desde mi punto de vista, representa un marco de trabajo que alinea demandas del sector con la investigación y que potencia el uso y los servicios de los recursos públicos y privados que se le dedican.

RMR: La verdad es que valoro mucho el trabajo de colaboración entre la FCAC, los centros de investigación y los técnicos de las cooperativas que, aunque al principio nos costó un poco encontrar todos el mismo hilo conductor, al final tomamos un buen ritmo de trabajo y a la hora de presentar las conclusiones ha sido como un final de fiesta, en el que hemos podido ver todo el trabajo hecho, que no ha sido poco, y que seguro que nos servirá para mejorar la gestión de las deyecciones ganaderas, conocer mejor sus características y aplicaciones y mejorar la sostenibilidad del medio en su uso como fertilizantes.

