

Investigación y territorio



TENEMOS TERUEL

- Tenemos 236 pueblos
- Tenemos Gudar-Javalambre, Maestrazgo, Albarracín, Bajo Aragón y Matarraña
- Tenemos Jiloca, Bajo Martín, Cuencas Mineras, Andorra-Sierra de Arcos y Comunidad de Teruel
- Tenemos 4 Denominaciones de Origen
- Tenemos Jamón y Aceite
- Tenemos Ternasco y Melocotón
- Tenemos Queso, Miel y Trufa
- Tenemos Patata y Azafrán
- Tenemos Arte Rupestre
- Tenemos Mudéjar, Románico, Gótico, Renacentista y Modernismo
- Tenemos La Concordia
- Tenemos El Torico
- Tenemos La Vaquilla
- Tenemos a Buñuel y a Chomán
- Tenemos Amantes y Bodas
- Tenemos Silencio
- Tenemos Tambores
- Tenemos Territorio
- Tenemos Aeropuerto
- Tenemos MotorLand
- Tenemos Galáctica
- Tenemos Dinópolis
- Tenemos Comercio
- Tenemos Empresarios
- Tenemos Arcillas, Canteras y Alabastro
- Tenemos El pueblo más frío
- Tenemos El pueblo más alto
- Tenemos Nieve, Cierzo y Sol
- Tenemos Caza y Pesca
- Tenemos 7 de los pueblos más bonitos de España
- Tenemos Rutas Materas
- Tenemos Ríos, Embalses, y Lagunas
- Tenemos Sierras, Valles, Altiplanos
- Tenemos Saladas y Bosques
- Tenemos Naturaleza
- Tenemos Paradores y Hosterías
- Tenemos Turismo Sostenible
- Tenemos Porcino, Ovino y Vacuno
- Tenemos Caprino, Conejos y Pollos
- Tenemos Pavos, y Toro Bravo
- Tenemos Agua y Regadíos
- Tenemos Bóvedas del frío
- Tenemos Cereales y Fertilizantes
- Tenemos Almendras, Frutales, y Olivos
- Tenemos Viñedos
- Tenemos Dos climas
- Tenemos Riqueza Micológica
- Tenemos Deporte de Aventura
- Tenemos Castillos
- Tenemos The Silent Route
- Tenemos Escuela Rural y Universidad
- Tenemos Ideas
- Tenemos Talento
- Tenemos Historia
- Tenemos Orgullo
- Tenemos Sentimiento
- Tenemos Futuro

Más de 102 palabras
Más de 102 motivos
para tener



CAJA RURAL
DE TERUEL

DESDE 1920

“Ponemos la ciencia al servicio del sector agroalimentario turolense”

“La bioeconomía es indispensable si queremos garantizar el equilibrio entre el desarrollo económico, el cuidado del medio ambiente y el bienestar social”

Durante estos últimos dos años, la ciencia ha ocupado un lugar central. La misma pandemia que paralizó nuestras vidas sirvió para dar a la investigación la importancia que merece. Ya nadie cuestiona que es indispensable apoyar la investigación si queremos lograr una sociedad mejor para todos. Invertir en ciencia, invertir en nuestros investigadores e investigadoras, en mejorar las instalaciones, en aportar soluciones a los problemas actuales y a los que están por llegar es un tema de consenso. Además, invertir en ciencia no solamente salva vidas, también es rentable: cada euro invertido se revierte en tres para el conjunto de la ciudadanía.

Convencidos de todo ello, desde la Consejería de Ciencia, Universidad y Sociedad del Conocimiento hemos mostrado, año tras año, nuestro firme compromiso con la ciencia, aumentado en más de un 43% el presupuesto desde que se inició la legislatura. Porque Aragón siempre ha dejado patente su vigor en investigación agroalimentaria, forestal y medioambiental, pero necesita un compromiso de financiación estable y adecuado para desplegar todo su potencial. Así lo demuestra la última convocatoria estatal de Planes Complementarios de Investigación para ahondar en la línea de transición verde del sistema agroalimentario, o los múltiples proyectos nacionales e internacionales en los que participa el Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón.

Desde el CITA tenemos mucho que aportar en cuestiones que son determinantes para el siglo XXI, como el cambio climático. La forma en que el mundo decida responder en los próximos años tendrá enormes repercusiones para las generaciones futuras. Esta respuesta debe darse de la mano de la bioeconomía, la economía circular y generando oportunidades para el territorio, apostando por espacios como el Centro de Innovación en Bioeconomía Rural de Teruel (CITAt). La bioeconomía es indispensable si queremos garantizar el equilibrio entre el desarrollo económico, el cuidado del medio ambiente y el bienestar social.



Maru Díaz

Así, con el objetivo de impulsar la colaboración entre centros de I+D+i, los sectores agroalimentario, forestal y medioambiental aragonés y los agentes sociales para avanzar hacia un nuevo modelo económico más eficiente y sostenible se inició una nueva etapa en la sede del CITA en Teruel. Se apostó por un plan de dinamización y un equipo de coordinación y gestión permanente que han convertido el centro en un punto de encuentro y tejedor de alianzas entre la investigación y la iniciativa empresarial. Impulsar proyectos colaborativos ajustados a las necesidades reales de investigación e innovación, ayudando a crear empleo y a fijar y atraer al mismo tiempo población al territorio son objetivos clave en el actual funcionamiento del centro turolense.

*“El CITAt
crea alianzas
con el tejido
empresarial”*

En estos tres años se ha promovido una fructífera colaboración con empresas, instituciones y entidades. El centro del CITA en Teruel se ha convertido en referente para todos los agentes del sector agroalimentario, que han encontrado en su sede un inestimable aliado ante cualquier reto. Muestra de ello es la jornada de clausura de los proyectos financiados por el Fondo de Inversiones de Teruel del Gobierno de Aragón, que ha tenido lugar en la sede del centro y que se resume en las páginas de este suplemento especial.

En estos doce proyectos se ha trabajado de la mano del sector agroalimentario turolense aportando todo el conocimiento y experiencia del CITA y de los técnicos, en su mayor parte mujeres, que conforman la plantilla. Se ha apostado por proyectos propios, desarrollados en las instalaciones turolenses, demostrando, una vez más, que se puede hacer ciencia en el territorio. Se ha investigado en Ciencia Animal sobre la importancia y la recuperación del ovino, el jamón de Teruel o la mejora en la eficiencia reproductiva de las explotaciones de vacas nodrizas.

En Sistemas Agrícolas, Forestales y Medio Ambiente se ha estudiado la recuperación de las tierras abandonadas en regadíos de la ribera. En Ciencia Vegetal se han recuperado hortalizas y legumbres tradicionales, se ha avanzado en la mejora genética del melocotón de Calanda, la producción ecológica de almendro o el desarrollo de la cereza tardía. Además, se ha puesto en marcha el Laboratorio de análisis de la miel y se ha trabajado en la valorización de cereales alternativos para su uso panificable por parte de los panaderos turolenses.

En 2022, comienza una nueva etapa de proyectos del Fondo de Inversiones de Teruel. Un total de once, que tienen el Centro de Innovación en Bioeconomía Rural de Teruel como punto de referencia y coordinador entre el sector y la investigación. Poniendo la ciencia al servicio del sector agroalimentario tenemos un mundo, literalmente, por ganar.

“El CITAté identifica 50 iniciativas de colaboración en 2021”

“La misión del centro es implantar la Bioeconomía rural para mejorar la competitividad económica”

La coordinadora del Centro de Innovación en Bioeconomía Rural de Teruel (CITAté), Marta Barba, se ha propuesto establecer una red entre todos los agentes implicados en los sectores agroalimentario, forestal y medioambiental para desarrollar proyectos que permitan avanzar hacia modelos sostenibles.

¿Cuáles son los propósitos del CITA Teruel?

El Centro de Innovación en Bioeconomía Rural de Teruel tiene como misión contribuir a la solución de retos sociales y ambientales, a implantar la Bioeconomía circular basada en el conocimiento científico y a mejorar la competitividad económica de la región. Así mismo, el objetivo del centro es apoyar a los sectores agroalimentario, forestal y medioambiental aragoneses dinamizando la colaboración entre centros de I+D+i, el sector privado, el sector público y los agentes sociales para desarrollar procesos más eficientes y respetuosos con el medio ambiente, mejorando así la calidad de vida de la sociedad rural. Se pretende que el CITA Teruel sea un centro piloto dinamizador de la Bioeconomía circular, cuya innovación sea transferible y escalable a otros territorios a nivel Europeo.

¿Que diferencias hay entre la bioeconomía y la economía circular?

La bioeconomía es la producción, utilización y conservación de recursos biológicos para proporcionar información, productos, procesos y servicios de diferentes sectores económicos con la finalidad de alcanzar una economía sostenible. Mientras que la economía circular es una alternativa al modelo económico lineal actual. La economía circular es un modelo de producción y consumo que implica compartir, alquilar, reutilizar, reparar, renovar y reciclar materiales y productos para crear un valor añadido. De esta manera se extiende y cierra el ciclo de vida de los productos, se reduce la generación de residuos y se regeneran sistemas naturales. Ambos conceptos se



Marta Barba

pueden combinar en uno, la bioeconomía circular, un modelo económico que implica el uso de recursos biológicos, la creación de un valor añadido al cerrar el ciclo de los productos, la reducción de residuos y la sostenibilidad.

¿Se ha concretado algún proyecto tras las reuniones mantenidas con otros agentes y con el sector privado?

Durante el año 2021 se han mantenido alrededor de 100 reuniones con agentes del sector, tanto público como privado. Fru-

to de estas reuniones se han identificado más de 50 iniciativas de colaboración y establecido colaboraciones, reflejadas en 8 solicitudes de proyectos FITE (6 finalmente financiados). Además, se han firmado 2 convenios de colaboración con CEOE y con CPIFP San Blas y se han iniciado colaboraciones que esperamos se materialicen en futuras propuestas de proyecto.

¿Cuáles han sido sus principales demandas?

Las demandas han sido muy diversas e inicialmente se clasificaron en tres grandes áreas temáticas para trasladarlas a los investigadores del CITA y explorar colaboraciones como son: el fomento de modelos productivos agroalimentarios integrando toda la cadena de valor dentro de la provincia de Teruel (cereales, hortalizas, legumbres, olivos, frutales, truficultura, recursos micológicos, miel, productos cárnicos, productos lácteos, etcétera), la conservación de recursos naturales en la provincia de Teruel: suelo y agua (recuperación y fomento del uso de tierras abandonadas, fertilidad y ciclo de nutrientes, biodiversidad, microbioma, sistemas de riego eficientes, etc.) y la gestión integral de servicios ecosistémicos de masas forestales de la provincia de Teruel, especialmente en relación al cambio climático (fijación carbono, mantenimiento biodiversidad, control plagas, control incendios, sostenibilidad, usos recreativos, etc.).

Los proyectos vinculados al centro y al territorio se financian con el FITE. ¿Van a contar con otras fuentes de ingresos?

Sí, se está intentando captar fondos de otras fuentes de financiación. En 2021 y el primer trimestre de 2022 se han solicitado, 7 proyectos europeos y 4 proyectos de convocatorias nacionales en los que el CITA de Teruel participaría como socio involucrando a entidades del territorio, los cuales están pendiente de resolución. Además, se está explorando la participación en otras convocatorias regionales.

¿Qué actividad mantiene el Banco de Semillas y el laboratorio de análisis de la miel?

El Banco de Semillas es un servicio gratuito para agricultores y hortelanos que pueden solicitar semillas de más de 70 variedades autóctonas de legumbres y hortalizas de Teruel. El laboratorio de análisis de calidad de la miel es un servicio que surgió como demanda de la ADS de Apicultores de Teruel, que al principio analizaba miel procedente de apicultores de esta entidad dentro de un proyecto de caracterización de la miel de Teruel y que, ahora, se ofrece como servicio a cualquier apicultor de Aragón o nacional pueda solicitar el análisis de su miel tras ser informado de las tarifas de estas analíticas.

“Exploramos modelos de producción sostenible”

“La ciencia es clave en los retos alimentarios de nuestra sociedad”

“La transferencia es uno de los grandes desafíos que tiene la ciencia en el ámbito agroalimentario”

Desde su nombramiento en 2019, Lucía Soriano, directora gerente del Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria (CITA), se ha propuesto entre sus objetivos acercar la investigación y la ciencia al sector agroalimentario.

¿Qué balance hace del primer año de aplicación del Plan Estratégico del CITA 2021-2026?

2021 ha sido el primer año de implantación del Plan Estratégico con un trabajo muy intenso en el que todavía hemos tenido que debatir algunos temas como, por ejemplo, la estructura final de los departamentos de investigación y poner en marcha todas las actividades que habíamos planeado. Es pronto para evaluar los avances, pero pienso que es un balance positivo en el sentido de formas de trabajar y de organizarnos de una manera participada.

¿Qué objetivos persigue?

Por una parte, es importante hacer de nuestra actividad algo lo más útil posible para la sociedad aragonesa como centro público del Gobierno de Aragón. Conseguir que nuestra investigación incida en la elaboración de políticas públicas que ayuden al sector agroalimentario y ambiental aragonés a enfrentarse a los retos que plantea el cambio climático. Por otra, ser útiles al sector agroalimentario. Resolver los problemas que tienen y trabajar con ellos, anticipándonos a las dificultades futuras que, quizás, son los más difíciles de detectar por el propio sector. De cara a la organización interna, conseguir internacionalizar nuestra actividad. A nivel interno buscamos mejorar la organización. También cuidar de las personas que conforman la organización, comunicarnos mejor internamente y externamente. Saber llevar los resultados no solamente en la esfera política o en la esfera del sector agroalimentario y ambiental, sino también llevar nuestro trabajo a la calle y que la sociedad entienda para qué sirve la ciencia, en este caso, la ciencia agroalimentaria que es clave en

los retos a los que nos enfrentamos a día de hoy como sociedad.

¿Cuáles son las principales líneas de investigación?

Hemos englobado las líneas en cuatro áreas estratégicas que responden a los retos actuales en el sector como marca la Comisión Europea principalmente en su estrategia “De la Granja a la Mesa” y en la nueva “Estrategia de biodiversidad”. Ambas enmarcan nuestro plan estratégico en 4 áreas de investigación: Sostenibilidad de los sistemas agrarios y forestales, Cambio global, Salud global y Sistemas agroalimentarios del futuro.

¿Cómo ha variado la comunicación, sobre todo en cuanto a transferencia del conocimiento y a la divulgación a la sociedad?

La transferencia es uno de los grandes retos que tiene actualmente la ciencia en el ámbito agroalimentario y en todos los ámbitos. Nosotros estamos intentando mejorar esos mecanismos de transferencia de la mano del Departamento de Agricultura que realmente es quien tiene las competencias. Hemos articulado colaboraciones como en los proyectos PDR con el sector y con las empresas en las que CITA presta los servicios. Con la transformación de la FITA, que va a ser el brazo operativo del Departamento de Ciencia, se abre una nueva oportunidad para ejecutar una transferencia mucho más profunda. En el ámbito de la divulgación estamos haciendo un esfuerzo importante en mejorar la comunicación externa, en poner en marcha proyectos de ciencia ciudadana que nos permitan no so-



Lucía Soriano

lamente contar lo que nosotros hacemos, sino nutrir nuestros proyectos de la experiencia y la participación ciudadana.

En este plan, ¿qué papel juega el Centro de Innovación en Bioeconomía Rural de Teruel?

El Centro de Innovación en Bioeconomía Rural de Teruel realmente es fundamental y estratégico para el desarrollo de la actividad del CITA en varios sentidos. Nos permite trabajar en transferencia de la mano del sector y en transformar en innovación todo el conocimiento que generamos en la sede central que es el CITA. Luego tiene otra parte en la que está especializada el centro como es la Bioeconomía rural. Casi todo lo que hacemos en el CITA es Bioeconomía, y nos obliga a trabajar en esa circularidad de todos los proyectos que hacemos y que nos acercan el territorio.

¿Qué oportunidades ofrece el CITA para el desarrollo económico de la región y especialmente el CITA Teruel para la provincia?

El CITA de Teruel tiene que ser un brazo operativo del Gobierno de Aragón para ayudar a que todas las empresas del sector puedan desarrollar de una manera más eficiente y mejorar su productividad gracias a incorporar el conocimiento. El territorio se va vertebrar en la medida en la que haya oportunidades de negocio y oportunidades de generar riqueza para sostener a la población. La importancia del sector agroalimentario y ambiental y sobre todo forestal también en Teruel es clave y allí tiene que estar el CITA para ayudar a que se despliegue el sector basándose en el conocimiento, que al final es el valor añadido que tenemos que poner a todas las cadenas de producción.

“Casi todo lo que hacemos en el CITA es bioeconomía”

ÍNDICE

- 7 y 8 La investigación del CITA y del CITAté genera nuevas oportunidades para la provincia de Teruel
- 9 Nuevos proyectos del CITA correspondientes a la convocatoria del Fondo de Inversiones de Teruel 2021
- 10 y 11 Recuperación y revalorización de tierras abandonadas en los regadíos de ribera turolenses (RegATea)
- 12 y 13 Hortalizas y legumbres tradicionales de Teruel: caracterización, evaluación y valorización (HortalizaTE)
- 14 y 15 Valorización de cereales alternativos para uso panificable y su panadería industrial en la provincia de Teruel (PAN DE TERUEL)
- 16 y 17 Desarrollo de la cereza tardía y puesta en valor de frutales locales en la provincia de Teruel (FRUTER)
- 18 y 19 Mejora genética del Melocotón de Calanda (MELOCOTÓN DE CALANDA)
- 20 y 21 Dinamización de la cadena de valor del almendro en Teruel: una apuesta de producción ecológica (ECOALTE)
- 22 y 23 Desarrollo de envases biobasados a partir de residuos y subproductos de la industria agroalimentaria de la provincia de Teruel (enTER)
- 24 y 25 Recuperar la miel para recuperar el territorio: análisis melisopalinológicos y del potencial de mercado y apiturismo (FITEMIEL 2)
- 26 y 27 Cadena de valor en la producción de leche y queso de Teruel: hacia una economía circular (LACTOCYNARA II)
- 28 y 29 innovaciones genéticas aplicadas a la mejora de la eficiencia productiva de las razas ovinas autóctonas de Teruel (TerGenOvi)
- 30 y 31 Programa de gestión para mejorar la eficiencia reproductiva y la competitividad de las explotaciones de vacas nodrizas (VACAFERTILTERUEL)
- 32 y 33 La inmunización contra GnRH porcina como estrategia de bienestar animal y de mejora de la calidad del Jamón DOP Teruel (TERUEL DRY-CURED HAM)
- 34 El CITA y el CITAté establece cauces de colaboración con los agentes del territorio

Director:

Chema López Juderías

Coordinación y Redacción:

Alicia Royo Marco

Ana Gil Arcada

Diseño y maquetación:

Begoña Plumed Ramos

Publicidad:

Marta Astudillo

ND



La investigación genera nuevas oportunidades para el territorio

El CITA desarrolla en la provincia 12 proyectos correspondientes a las convocatorias del FITE de 2019 y 2020 y pone en marcha 11 once nuevos con cargo a la de 2021

El Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón (CITA) ha desarrollado 12 proyectos correspondientes a las convocatorias del Fondo de Inversiones de Teruel (FITE) 2019 y 2020 y se encuentra inmerso en otros 11 nuevos con cargo a la de 2021. El resultado de los trabajos, que han tenido una duración de entre dos y tres años y que se resume en la presente publicación, se ha divulgado también en jornadas sectoriales organizadas en el Centro de Innovación en Bioeconomía Rural de Teruel (CITAte).

El desarrollo de proyectos de I+D+i por el CITA en el ámbito agroalimentario, y particularizado al ámbito de Teruel, confor-

man una actuación que justifica su carácter de interés público, social y económico, según el Gobierno de Aragón.

El CITA tiene como misión generar información científica y técnica de calidad y relevante para el sector privado, las administraciones públicas y la sociedad, en los ámbitos de agroalimentación y medioambiente. La investigación debe servir para aumentar la sostenibilidad, resiliencia y competitividad de los sistemas agroalimentarios y forestales en escenarios de cambio global.

El objetivo del proyecto *Recuperación y revalorización de tierras abandonadas en los regadíos de riberas turolenses* (RegA-

12

PROYECTOS ha llevado a cabo el CITA con cargo al FITE de 2019 y 2020

¿QUIERES PRODUCIR EN ECOLÓGICO MÁS BARATO Y CON MEJORES RENDIMIENTOS?

Rayén
Soluciones Agronómicas

**Más de 15 años
de experiencia
4.000 Ha de manejo**

**ASESORAMIENTO ESPECIALIZADO
EN ALMENDROS, VIÑA
Y OLIVAR ECOLÓGICO**

- ✓ Formación
- ✓ Cromatografías de suelo
- ✓ Conversión exitosa a ecológico



CONTÁCTANOS

+34 619054576

email:axel@rayen.org

@rayensoluciones

www.rayen.org

TeA) es proporcionar alternativas productivas y/o medioambientales al abandono de parcelas para dinamizar la economía local y valorizar estos agroecosistemas.

Hortalizas y legumbres tradicionales de Teruel: caracterización, evaluación y valorización (HORTALIZATE) plantea promover estos cultivos como una alternativa viable en el territorio partiendo de los resultados obtenidos en proyectos anteriores.

La *Valorización de cereales alternativos para uso panificable y su panadería industrial en la provincia de Teruel (PAN DE TERUEL)* pretende dar valor a los sectores cerealista y panadero.

Desarrollo de la cereza tardía y puesta en valor de frutales locales en la provincia de Teruel. Análisis del potencial del mercado (FRUTER), propone generar un modelo de negocio por el cual las empresas del sector puedan añadir valor a sus clientes y optimizar beneficios.

La *mejora genética del melocotón de Calanda (MELOCOTON DE CALANDA)* continúa con el trabajo para mejorar las variedades existentes bajo la DOP.

Dinamización de la cadena de valor del almendro en Teruel: una apuesta por la producción ecológica (ECOALTE) persigue analizar a viabilidad agronómica y la rentabilidad financiera y social de este cultivo.

También se ha iniciado el *Desarrollo de envases biobasados a partir de residuos y subproductos de la industria agroalimentaria de la provincia de Teruel* (enTER).

Recuperar la miel para recuperar el territorio: Análisis melisopolinológicos, análisis del potencial de mercado y apiturismo (FITEMIEL2) responde a la necesidad de continuar con el trabajo iniciado en el proyecto FITEMIEL con la creación de un laboratorio de calidad de la miel en el CITAt, analizar el potencial del mercado de mieles de mielíferos especiales y desarrollar actividades apiturísticas.

Cadena de valor en la producción de leche y queso de Teruel: hacia una economía circular (LACTOCYNARA II) es un proyecto de continuidad en la recuperación de cardos locales *Cynara cardunculus L.* como coagulante vegetal para su uso como ingrediente en quesos de pasta dura.

Innovaciones genéticas aplicadas a la mejora eficiencia productiva de las razas ovinas autóctonas de Teruel (TerGenOvi) tiene como objetivo mejorar la eficiencia productiva de las explotaciones para mejorar su sostenibilidad económica, ambiental y social.

El propósito del *Nuevo programa de gestión para mejorar la eficiencia reproductiva y la competitividad de las explotaciones de vacas nodrizas en Teruel (VACAFERTILTERUEL)* es un proyecto dirigido a optimizar la eficiencia reproductiva de las va-



Trabajo de investigación con la Judía blanca de Munesa

cas nodrizas a través de un innovador programa reproductivo.

Por último, *La inmunización contra GnRH porcina como estrategia de bienestar animal y de mejora de la calidad del*

Jamón DOP Teruel (TERUEL DRY_CURED HAM) tiene como objetivo evaluar el efecto de la inmunización en machos y hembras porcinas de engorde, sobre la calidad del producto.

HACIA UN NUEVO MODELO MÁS EFICIENTE Y SOSTENIBLE

El Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón (CITA) es un organismo público perteneciente al Departamento de Ciencia, Universidad y Sociedad del Conocimiento que está experimentando en los últimos años una significativa evolución que está permitiendo incorporar dentro de sus actividades nuevas iniciativas y áreas de trabajo más acordes a las nuevas demandas sociales. El centro sirve de apoyo tanto al sector agroalimentario como al resto de los sectores relacionados con el medio ambiente y los recursos naturales, puesto que una parte importante de su actividad investigadora está relacionada con el uso más eficiente de los mismos, tanto por lo que respecta a la mejora de la calidad de las aguas y suelos, los recursos fitogenéticos y forestales, así como los medios para producir alimentos. Entre tanto, el Centro de Innovación en Bioeconomía Rural de Teruel (CITA TE) continúa con su plan de dinamización y con el mapeo del territorio turolense con el fin de establecer nuevas relaciones de trabajo con todos los actores para multiplicar efectos y pasar de la estrategia a la acción. Entre los objetivos de esta nueva etapa del centro de CITA en Teruel está el seguir fomentando la colaboración con los centros de I+D+i, los sectores agroalimentario, forestal y medioambiental aragonés y los agentes sociales para avanzar hacia un nuevo modelo económico más eficiente y sostenible. Actualmente, hay doce proyectos en desarrollo vinculados al centro y al Fondo de Inversiones de Teruel (FITE).

El CITA pone en marcha once nuevos proyectos del Fite

Trufa, muérdago, melocotón, almendra ecológica, recuperación de hortalizas, frutales u ovino son algunas de las investigaciones que se van a desarrollar

El Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón (CITA) puso en marcha el pasado enero 11 proyectos correspondientes a la convocatoria del Fondo de Inversiones de Teruel (FITE) 2021. Estos trabajos tendrán una duración de 3 años y están financiados por el FITE con un total de 1.400.000 euros.

Nuevas estrategias de control del escarabajo de la trufa en Teruel (ColeopTE) tiene como objetivo desarrollar nuevas metodologías de control de Leiodos en plantaciones truferas de Teruel, así como profundizar en la mejora de los atrayentes que, a día de hoy, son el único modo disponible para reducir daños. Sergio Sánchez, investigador del Departamento de Ciencia Vegetal, es el coordinador de este proyecto.

Amenaza, gestión y valorización del muérdago en pinares de Teruel (Druida) es el proyecto que lleva a cabo Domingo Sancho, investigador del Departamento de Sistemas Agrícolas, Forestales y Medio Ambiente. El proyecto propone el estudio del muérdago y la aridez como amenaza conjunta en un contexto de cambio climático; la evaluación de métodos para la gestión y control del muérdago; y la valorización de las masas forestales infectadas.

Sistemas alternativos de gestión agronómica del almendro en Teruel: una apuesta verde (Ecoalmond Plus) está liderado por Vicente González, investigador del Departamento de Sistemas Agrícolas, Forestales y Medio Ambiente. Las acciones están encaminadas a la mejora del manejo y rendimiento del cultivo del almendro en Teruel, a través de la introducción de sistemas de manejo alternativos (ecológico, nuevas plantaciones en regadío o secano, etc.).

Recuperación y puesta en valor de frutas locales y desarrollo de la cereza tardía en la provincia de Teruel (Fruter) es el proyecto que lleva a cabo Pilar Errea, investigadora del Departamento de Ciencia Vegetal. El objetivo es recuperar y poner en valor de mercado los frutales locales de la provincia de Teruel y analizar el potencial de la introducción del cultivo de cereza en zonas de montaña. El trabajo se centra en cuatro comarcas: Sierra de Albarracín, Gú-



Laboratorio de análisis de calidad de la miel

dar/Javalambre, Jiloca y Andorra-Sierra de Arcos.

Mejora genética del melocotón de Calanda es el proyecto que dirige la investigadora María José Rubio Cabetas del Departamento de Ciencia Vegetal y Celia M. Cantín, científica titular de la Estación Experimental Aula Dei. Esta propuesta pretende dar continuidad a los trabajos previos y consolidar este programa de mejora poniendo a disposición del agricultor nuevas variedades de carne amarilla dura y maduración tardía con alta calidad de fruto.

Viabilidad de sistemas mixtos de pastoreo de ovino y cultivo de almendros en condiciones de secano en Teruel (OvAlTE) es el proyecto de Sandra Lobón, investigadora del Departamento de Ciencia Animal. Tiene como objetivo general evaluar la viabilidad de sistemas mixtos de pastoreo de ovino en extensivos con plantaciones de almendros en secano en las comarcas del Bajo Aragón y Matarraña.

Caracterización y tipificación de la miel de Teruel. Hacia un distintivo de calidad (QMielTeruel) es el proyecto que dirige María Fernanda Enseñat del Área de Laboratorios de Análisis y Asistencia Tecno-

lógica. En primer lugar, se continúa con el estudio de caracterización y tipificación de la miel de Teruel durante tres campañas (2022, 2023 y 2024). Y en segundo, estudiar propuestas para mejorar su posicionamiento en el mercado.

El objetivo general del proyecto *Un paso adelante en la revalorización de los regadíos tradicionales de ribera turolenses*. (RegATeA-Pro) es analizar la rentabilidad de los escenarios de mejora planteados en el anterior proyecto RegATeA y validar socialmente su idoneidad, añadir nuevas alternativas, analizar las masas forestales en las zonas de ribera y mejorar la gestión del agua en las zonas estudiadas. Raquel Salvador, investigadora del Departamento de Sistemas Agrícolas, Forestales y Medio Ambiente, es la responsable del proyecto.

Varietades locales de hortalizas y legumbres (Siembra Teruel) es el proyecto liderado por Cristina Mallor, investigadora del Departamento de Ciencia Vegetal. El proyecto plantea impulsar y facilitar el cultivo de variedades locales de hortalizas y legumbres de Teruel, utilizando el Banco de Semillas Hortícolas del CITA Teruel (BSHT) ubicado en el Centro de Innovación en Bioeconomía Rural de Teruel.

Observatorio Selvícola de los servicios ecosistémicos y la Biodiversidad frente al cambio global (Silvalia) es el proyecto de Fernando Martínez Peña, investigador del Departamento de Sistemas Agrícolas, Forestales y Medio Ambiente. El proyecto responde a la necesidad de informar a la sociedad y demostrar los efectos de la silvicultura de mejora, sobre la provisión de servicios ecosistémicos y la biodiversidad de las masas forestales en un contexto de cambio global, a través de la creación y dinamización de un observatorio selvícola transparente y de libre acceso.

Diseminación e implantación de innovaciones genéticas aplicadas a la mejora de la eficiencia productiva de las razas ovinas autóctonas de Teruel (TerGenOviD) de Jorge Hugo Calvo, investigador ARAID del Departamento de Ciencia Animal, tiene como objetivo establecer actuaciones en el ámbito de la mejora genética ovina.

Una nueva oportunidad para los regadíos de ribera turolenses

Proponen alternativas productivas, medioambientales y recreativas para poner en valor estos agroecosistemas y tomar decisiones en la gestión del territorio

El sector productivo agrario tiene una gran importancia en la provincia de Teruel, pero el abandono de la actividad agraria es uno de los grandes retos a los que se enfrenta. Los regadíos de ribera turolenses sufren este proceso de abandono que se agrava año tras año, aunque no hay estudios cuantitativos sobre el porcentaje de superficie y número de parcelas abandonadas en las zonas de regadío.

El objetivo del proyecto de *Recuperación y revalorización de tierras abandonadas en los regadíos de ribera turolense* (RegAteaA) coordinado por la investigadora del Departamento de Sistemas Agrícolas, Forestales y Medio Ambiente Raquel Salvador fue proporcionar alternativas productivas y/o medioambientales al abandono de parcelas de regadío en la ribera turolense, que contribuyan a dinamizar la economía local y a poner en valor los agroecosistemas de estas zonas.

Se planteó como un primer paso para tener información, actualmente no recogida, sobre parcelas abandonadas y sus características. En dos áreas de estudio, Ribera del Río Martín en la Comarca Cuencas Mineras y Ribera del Río Guadalupe en la Comarca del Bajo Aragón, se proponen alternativas productivas (horticolas, aromáticas y forestal), medioambientales (bosque de ribera) y recreativas (zona de esparcimiento, huertos familiares o escolares) que se deciden a partir de información generada en el proyecto (bases de datos, cartografía temática...) y el criterio de expertos en la materia. Son alternativas innovadoras, acordes con sus características.

El proyecto va dirigido a las administraciones públicas, instituciones y entes locales, así como a empresas y agricultores particulares que estén interesados en nuevos modelos de negocio ligados a las alternativas presentadas.

Algunos de los resultados obtenidos son: inventario y cartografía de las parcelas abandonadas; catálogo de requisitos para las alternativas seleccionadas; estudio socioeconómico y de opinión ante el abandono y las alternativas planteadas; software con un sistema de priorización,



Parcela demostrativa con huerto de frutales en Montalbán

Se ha elaborado un inventario digital de parcelas sin manejo productivo

agrupación y selección de alternativas a las parcelas en abandono; y parcelas de demostración con alternativas.

Estos elementos son imprescindibles para llevar a cabo planes de desarrollo, nuevas andaduras empresariales y tomar decisiones en la gestión del territorio. La idea es ampliar en el futuro el área de ejecución de este proyecto al resto de riberas turolenses, incluyendo otras alternativas y posibles actuaciones, y completarlo con un estudio de

viabilidad e impacto económico en cada zona a dinamizar.

Actividades más destacadas

Se ha confeccionado una máscara de los regadíos de ribera para todos los ríos con cauce permanente de la provincia de Teruel, que se puso a disposición del servicio provincial de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente para su revisión y corrección.

De igual forma, se procedió a la identificación de las parcelas abandonadas en las zonas de estudio piloto de las riberas de los ríos Martín y Guadalupe mediante técnicas de clasificación *machine learning*, análisis de cambios y fotointerpretación utilizando herramientas SIG, teledetección y la aplicación *R Studio*®.

Como resultado de esta actividad, se generó una metodología para la identificación de parcelas sin manejo productivo, cartografía y un inventario digital de las mismas y estadísticas por cuenca, que re-



Parcela de demostración en Mas de la Matas



Muestra de tomates

5.500

DATOS de 60 municipios recoge el estudio socio-económico

vela que las del Huerva, Gallo, Jiloca, Guadalope, Turia, Matarraña, Aguasvivas, Martín y Mijares disponen de 18.130 hectáreas con manejo productivo y 7.035 sin el mismo. El porcentaje medio de abandono es del 27,96%, que se eleva en el caso del Mijares al 54,4%.

También se llevó a cabo una caracterización estructural de algunas plantaciones de chopo de la ribera del río Martín y Guadalope (densidad de plantación, altura media y fracción de cabida cubierta), y una cartografía temática en formato ráster de la ribera de estos ríos con las categorías agua, bosques de ribera, pastizal-matorral, sombras y suelo desnudo.

Tanto la máscara de los regadíos tradicionales de ribera como el inventario digital de parcelas sin manejo productivo identificado van a estar disponibles en repositorios como citAREA y Aragón Open Data en libre acceso (regatea.cita-aragon.es).

Dentro del estudio socio-económico de las zonas seleccionadas mediante bases

de datos de dominio público y consultas a los servicios de extensión, se han recopilado más de 5.500 datos de un total de 60 municipios que conforman las riberas de los ríos Martín y Guadalope sobre: educación, sanidad, cultura y deporte; administraciones públicas; zonas verdes y de ocio; actividades económicas; comunicaciones y demografía. Con esta información se está desarrollando un informe que será difundido a través de la página web del centro.

Percepción social

También se ha realizado un mapeo de iniciativas de innovación social y 30 entrevistas en profundidad cualitativas a informantes clave, con el objetivo de identificar los discursos socioecológicos en los que se plasman las visiones y percepciones sociales de los actores en torno a las causas y consecuencias del abandono de las tierras de regadío (paisajes de ribera) por un lado, y a las barreras y oportunidades para las estrategias de reversión de tendencias,

SUPERFICIE CON Y SIN MANEJO PRODUCTIVO EN LAS DISTINTAS CUENCAS DE LA PROVINCIA DE TERUEL

CUENCA	Superficie tierra sin manejo productivo (ha)	Superficie tierra con manejo productivo (ha)	% Abandonado
Río Huerva	20.62	359.93	5.42
Río Gallo	8.39	61.63	11.99
Río Jiloca	1029.19	6505.62	13.66
Río Guadalope	1309.11	3395.63	27.83
Río Turia	1465.04	3511.55	29.44
Río Matarraña	451.96	886.81	33.76
Río Aguasvivas	300.93	457.92	39.66
Río Martín	1517.61	2170.09	41.15
Río Mijares	932.32	781.54	54.40
TOTAL GENERAL	7035.18	18130.72	27.96

por otro, con especial atención a la condiciones para la activación de procesos de innovación social.

A la hora de proponer alternativas productivas y/o medioambientales a las parcelas abandonadas, se ha elaborado un catálogo de fichas con requisitos edafológicos, agronómicos y estructurales para las alternativas aromáticas y hortícolas con cultivares locales; se han identificado las especies hortícolas mejor adaptadas en cada zona mediante una revisión de cultivos disponibles en el Banco de Germoplasma de Hortícolas de Zaragoza-CITA (BGHZ) y se ha realizado mapas de localización.

Asimismo, se ha llevado a cabo una caracterización detallada de la topología y propiedades agronómicas de las parcelas abandonadas y la zona circundante de las riberas de los ríos Martín y Guadalope.

Para el desarrollo e implementación de un *software* con un sistema de asignación de alternativas como apoyo a la toma de decisiones, se ha utilizado el sistema experto CLIPS, alterdador del que se ha desarrollado una aplicación web, que tiene un apartado de administración donde se definen los proyectos de trabajo.

Por último, se han realizado pruebas de alternativas en cuatro parcelas piloto de Montalbán y Mas de las Matas. En la primera localidad, se ha realizado un diseño Línea Clave en una finca propiedad del Ayuntamiento con un huerto mixto de frutales y aromáticas. En otra privada se realizó una plantación de lavanda.

Mientras, en una finca agrícola de la Cooperativa de San Antonio se realizó la plantación y demostración de cultivo de ocho variedades tradicionales de tomate de Mas de las Matas y en otra cedida por el Ayuntamiento, especies aromáticas y diferentes cultivares locales de tomate.

La continuidad del proyecto permitirá testear el *software* y ampliar las actividades de transferencia, limitadas por la pandemia.

Crece el interés por el cultivo de hortalizas y legumbres turolenses

El Banco de Semillas Hortícolas de Teruel suministra 339 muestras pertenecientes a diferentes cultivos

76

MUESTRAS de 21 cultivos de 27 pueblos tiene el Banco de Semillas

Los cultivares locales o tradicionales son una fuente de variabilidad genética con el potencial de ser utilizados para favorecer la diversidad de los cultivos y atender la creciente demanda de productos sostenibles, saludables, con sabor y de producción local. Teruel, por la dispersión de sus núcleos rurales y su diversidad agroclimática, constituye una gran fuente de biodiversidad hortícola, una parte importante de esta variabilidad se encuentra conservada en el Banco de Germoplasma Hortícola del CITA (BGHZ-CITA).

El proyecto *Hortalizas y legumbres tradicionales de Teruel: caracterización, evaluación y valorización* (HortalizaTE) plantea promover el cultivo de las variedades tradicionales de hortalizas y legumbres de Teruel como una alternativa viable en el territorio. Para ello, se realiza la caracterización, evaluación y valorización de estos recursos fitogenéticos, partiendo del material genético conservado en el BGHZ-CITA.

El primer objetivo del proyecto contempla la divulgación de la colección de hortalizas y legumbres conservada en el banco de germoplasma del CITA procedente de Teruel. Se han publicado dos volúmenes de la serie *Legumbres y Hortalizas Tradicionales de Teruel*.

El primero describe la colección de legumbres, concretamente 55 muestras que incluyen: 33 judías, 5 garbanzos, 1 lenteja, 3 guijas, 7 bisaltos, 1 guisante y 5 ha-

bas. El segundo volumen describe la colección de especies Solanáceas y Cucurbitáceas: 40 tomates, 5 pimientos, 9 melones, 8 sandías, 4 pepinos y 12 calabacines y calabazas. Este año se prevé publicar el tercer volumen sobre otras especies representadas en la colección turolense (col, lechuga, zanahoria, acelga, cardo, borraja, cebolla, etcétera).

En el segundo objetivo se busca demostrar el potencial de estas variedades locales cultivadas en Teruel, facilitar el acceso a sus semillas y conocer la valoración de los consumidores.

Para ello, se ha colaborado con el IES Valle del Jiloca en Calamocha y la Estación Servicios Medioambientales de Luco de Jiloca para el desarrollo del proyecto *Demostración de cultivos hortícolas de variedades tradicionales de Teruel*.

En la parcela demostrativa ubicada en Calamocha se han cultivado un total de 65 variedades recolectadas en origen en la provincia de Teruel, incluyendo los cultivos de acelga, borraja, col, zanahoria, lechuga, bisalto, haba, guisante, tomate y pimiento. Se realizó el seguimiento técnico y se tomaron muestras para la caracterización primaria en el laboratorio del CITA de Teruel.

Además, los productos obtenidos se utilizaron por los alumnos de los ciclos formativos del IES Valle del Jiloca para la elaboración de productos alimentarios y su valoración desde el punto de vista culinario. Los resultados obtenidos evidencian sus características diferenciadoras, relacionadas con la adaptación al territorio y/o la calidad de los productos.

Colección de semillas

Por otro lado, con el fin de facilitar el acceso de las semillas a los hortelanos, se ha creado una colección de semillas hortícolas en el Centro de Innovación en Bioeconomía Rural de Teruel: El Banco de Semillas Hortícolas de Teruel (BSH-CITATERUEL). Ac-



Plantación de Judía de Muniesa



Muestras del Banco de Semillas de Teruel



MUESTRAS MÁS SOLICITADAS EN EL BANCO DE SEMILLAS DE TERUEL

CULTIVO	NOMBRE LOCAL	ORIGEN
Zanahoria	Morada del Maestrazgo	Mas de las Matas
Zanahoria	Zanahoria amarilla	Mas de las Matas
Zanahoria	Zanahoria morada	Valbona
Borraja	Borraja de flor azul	La Codoñera
Acelga	Acelga de penca ancha	Cantavieja
Calabacín	Blanco; de torta de alma	Alcorisa
Pimiento	Pimiento de asar	Mas de las Matas
Tomate	Tomate grande rosa	Berge
Tomate	Tomate grande rosa	Mas de las Matas

tualmente, la colección cuenta con 76 muestras pertenecientes a 21 cultivos, procedentes de 27 localidades turolenses.

Durante el proyecto se han atendido desde el CITA de Teruel 44 peticiones y suministrado 339 muestras, siendo zanahoria, pimiento, tomate, acelga, borraja y calabacín los cultivos más solicitados.

Además, se ha incrementado la colección de Teruel con nuevas variedades prospectadas en la provincia: Tomate morado de Teruel, Alubias de Ferrerueta de Huerva, Alubia de la manteca de Mora de Rubielos, Tomate dulce de Teruel, Calabaza de Alma de La Portellada y Judía Pinta de Mas de las Matas. Estas muestras han pasado a formar parte de la colección del BGHZ-CITA y, una vez que se aborde la regeneración para garantizar una suficiente cantidad y calidad de semillas disponibles, parte de la semilla se enviará a la colección de CITA Teruel.

Del estudio realizado para conocer cómo se deben promocionar las hortalizas producidas a partir de variedades tradicionales cabe destacar que los consumidores de Teruel valoran positivamente los distintivos de Venta directa, Denominación de Origen Protegida (DOP) y Km0, por este orden.

La mayoría de los consumidores están dispuestos a comprar hortalizas frescas procedentes de variedades locales, aunque sólo la mitad lo estarían si se tienen que desplazar a un punto de venta diferente al habitual, por lo que la comodidad en la compra puede limitar el consumo de estas hortalizas.

Los resultados permiten recomendar a los productores y a otros agentes implicados a orientar la comercialización hacia los mercados de proximidad (venta directa o km0), utilizando variedades locales y distintivos ampliamente reconocidos como la DOP.

La judía blanca de Muniesa

En el tercer objetivo, se demuestra la viabilidad de las variedades tradicionales en el territorio, para lo cual se ha realizado un caso de estudio con la judía blanca de Mu-



ACCESO AL BANCO DE SEMILLAS

La información relativa al Banco de semillas del CIBR Teruel está accesible en la página web <https://www.cita-aragon.es/es/banco-de-semillas-del-cibr-teruel>. En esta página se muestra la tabla con las variedades disponibles y el protocolo a seguir para su solicitud, que consiste en el envío de un correo electrónico con la relación de muestras a la dirección creada para atender este servicio, así como otras consultas relacionadas: bancosemillasteruel@cita-aragon.es. Para garantizar el servicio a un máximo de solicitantes, se ha establecido un número máximo de 10 variedades por solicitud. A los usuarios se les solicita rellenar una sencilla ficha para conocer cómo se comportan las variedades en diferentes ambientes y condiciones de cultivo. Con el fin de dar a conocer el banco, se han realizado contactos con varias comarcas y OCAs turolenses.

niesa, una leguminosa de secano tradicional en la comarca de las Cuencas Mineras. Se han optimizado las técnicas de producción en parcelas experimentales (desde la siembra hasta la recolección, incluyendo el control fitosanitario), y se ha caracterizado desde el punto de vista morfológico, agronómico y nutricional.

Los ensayos realizados en el marco del presente proyecto, en colaboración con la familia Yus, han permitido que la Judía de Muniesa obtenida en la campaña 2020 se haya comercializado por primera vez en sacos de tela de 1 kilogramo, con un éxito de demanda. La distribución se ha realizado principalmente en circuitos cortos o de proximidad, incluidos restaurantes que muestran una gran demanda.

Dado el éxito de esta legumbre en el territorio, se han iniciado ensayos demostrativos con variedades locales de garbanzo. Los ensayos se han realizado en Muniesa y se han cultivado cinco variedades procedentes de Luco de Jiloca, Nogueras, Cuca-lón, La Portellada y Mora de Rubielos.

Origen, sostenibilidad y calidad, claves para elaborar Pan de Teruel

El CITA colabora con Cereales Teruel y la Asociación Provincial de Panaderos para recuperar trigos de antaño y dar valor a cultivos cerealistas tradicionales

Desde la panadería de Teruel surge la iniciativa de un proyecto de dinamización y adaptación del sector a las exigencias actuales del mercado, con apuesta por la elaboración de productos con un marcado valor añadido, a través de las materias primas.

Nuria Valero Planas y Gloria Estopañón Muñoz, del Área de Laboratorios de Análisis y Asistencia Tecnológica del CITA, han sido las encargadas de coordinar el proyecto *Valorización de cereales alternativos para uso panificable y su panadería industrial en la provincia de Teruel* (PAN DE TERUEL).

En la base de esta actividad económica se establecen tres pilares: origen, sostenibilidad y calidad. Por ello, ha sido de vital importancia el desarrollo de este proyecto tanto con acciones en campo, que han venido de la mano de Cereales Teruel Sociedad Cooperativa (CETER) como acciones enfocadas a la transformación cerealista en la industria de cocción, de la mano de la Asociación Provincial de Panaderos de Teruel (APPT), todas ellas coordinadas por el CITA, que a su vez ha aportado su amplio conocimiento en materia de composición, calidad y aptitud tecnológica de los granos y harinas estudiados.

Las tareas e hitos del proyecto convergen en dar valor a los recursos cerealistas de la provincia a través de la cadena de producción y comercialización del pan y productos relacionados. Ha conectado el campo con el obrador de panadería y por consiguiente con el consumidor, éste último de gran importancia para las políticas agrarias comunitarias en marcha.

Se han estudiado semillas y granos de trigo de antaño, trabajados de forma minoritaria por agricultores de la cooperativa (que incluye a más de 2.500 socios agrupados en 10 secciones), variedades de trigo de cultivo tradicional en Teruel y cultivos alternativos. Se ha promocionado una agricultura más sostenible, apostando por cultivos adaptados al medio y mayor conocimiento del suelo, como herramientas de protección medioambiental y se ha ofrecido formación continuada a los agriculto-



Muestra de panes obtenidos a partir de variedades locales de trigo blando

En la selección de los cultivos se ha fomentado la relación agricultor-panadero

res. En la selección de los cultivos se ha fomentado la relación agricultor-panadero y se han tenido en cuenta criterios basados en la calidad, nutrición y aspectos sensoriales de las materias primas.

El recorrido a lo largo de la cadena cereal-harina-pan ha sido trazable, manteniendo el origen, base de la diferenciación planteada, colaborando de forma óptima en esta cadena Harinas María Manuela

en Cantavieja, único molino de la provincia de Teruel. En los obradores se han realizado diversas pruebas de panificación y se han puesto en marcha actividades de formación, asesoría y dinamización que motiven nuevas líneas de productos que se adapten a las tendencias de consumo.

Como tarea transversal se ha contado con el apoyo de consultoría externa que ha generado varios documentos con amplia información, estudios sectoriales y de mercado, que servirán de apoyo para futuras propuestas y actuaciones.

Tras estas actividades, se cuenta con numerosos datos de homogeneidad varietal, composición nutricional, calidad y aptitud tecnológica de los cereales estudiados, que han servido para guiar las pruebas de panificación en los obradores, donde se han comprobado y apreciado las distintas harinas. La opinión de estos profesionales estará en la base de las líneas de relación, o de mercado, entre agricultor y panadero.

LA VIABILIDAD ECONÓMICA, A ESTUDIO

Como actividad de consultoría, se han elaborado varios informes sectoriales, entre ellos un *Plan para el desarrollo de las actividades de transformación de las materias primas panificables*. En el documento se indica que para avanzar en el desarrollo de esta actividad es necesario establecer requisitos provisionales cuantitativos y cualitativos de las materias primas panificables y describir y valorar los recursos materiales y la infraestructura disponible para evaluar las capacidades técnicas y productivas y un análisis de su viabilidad económica.

CETER y APPT exponen como esencial el análisis económico que implicaría la actividad de transformación del trigo y su panificación para ambos.

rativa, en convencional y ecológico. De los cereales alternativos propuestos, se ha estudiado uno muy tradicional en la provincia y en alza como materia prima en panadería, el Centeno. Entre los pseudocereales, se ha analizado el Alforfón o Trigo Sarraceno.

CETER continúa con la producción integrada y aumenta el cultivo ecológico, que aúna los conceptos de seguridad alimentaria y sostenibilidad. Un factor importante para favorecer esta reconversión es contar con semillas propias que se adapten de forma óptima al clima y territorio. Con esta evolución, también se busca producir materias primas que se diferencien en el mercado, incrementando el valor añadido en la cadena.

En total, se han molturado 600 kilos de Negrete, 500 de Aragón 03, 2.500 de Florencia Aurora, 1.000 de Marius y 300 de Centeno para llevar a cabo pruebas de panificación en ocho obradores de siete localidades (Alcañiz, Andorra, Puigmoreno, Sarrión, Teruel, Valdeltormo y Villastar). Para la panificación, se ha contado de forma constante con el maestro panadero Arturo Blanco. Las pruebas en panadería con la harina del Florencia Aurora generan muy buenas expectativas y por ello la cooperativa decide apostar fuerte por esta semilla.



Campo de cultivo de Cereales Teruel para el estudio de trigos de antaño



Jornada de divulgación en Teruel

8

OBRADORES de 7 localidades han realizado pruebas de panificación

A nivel de cooperativa, se está reforzando la selección, multiplicación y conservación de semillas propias, adaptadas al clima y territorio y que han despertado interés en la panadería provincial. Con el trabajo agrario en marcha es necesario continuar y apoyar las líneas empezadas, dado lo costoso en tiempo del trabajo de campo y el perfil conservador del sector.

Es importante seguir con la definición de las variedades que van a la diferenciación para planificar su extensión entre los agricultores y obtener volumen de molinada y comercialización. El sector de la panadería, por su parte, debe buscar apoyo para seguir con la formación e innovación en su oferta, y su posicionamiento en el mercado. La APPT, presidida por Jorge Sanz, cuenta con un centenar de asociados de todas las comarcas.

Los resultados han sido cuantitativos y cualitativos; como objetivo fundamental fortalecer el tejido socio-económico en zo-

nas rurales, a través de la apuesta por cadenas cortas de mercado, basadas en origen y diversificación, que apoyen el relevo generacional en el campo e industria en el medio rural. Las entidades promotoras del proyecto se enclavan dentro de las empresas de economía social, que va a primar a las personas y sociedad ante el capital.

Actuaciones relevantes

Durante todo el proyecto, la cooperativa ha debatido y consensuado con la asociación de panaderos y el CITA las variedades de antaño de trigo blando y cereales alternativos que consideraban de interés para evaluar su panificación. Así, se han contrastado 17 semillas y granos de otras tantas localidades. En concreto, de trigo blando han sido las variedades Negrete, Florencia Aurora, Chamorro, Jeja, Aragón 03, además del tradicional Marius y la espelta o *Triticum spelta*, que supone cada vez más extensión de cultivo en la coope-



Una de las plantaciones de cerezo

5,12

EUROS pagarían los consumidores por un kilo de cerezas locales

La cereza tardía y los frutales locales captan el interés del mercado

El CITA sostiene que la provincia de Teruel cuenta con una importancia creciente en el sector de la fruticultura

La provincia de Teruel, por sus condiciones geográficas y climatológicas, cuenta con una importancia creciente en el sector de la fruticultura y particularmente interesantes para las zonas de altitud son las nuevas variedades de cerezo de maduración tardía, que permiten la ampliación del periodo de recolección en las zonas tradicionales de cultivo y la expansión a otras. Asimismo, el patrimonio frutal que conserva el territorio posee unas características singulares que lo hacen merecedor de su estudio y conservación.

De estas premisas parte el proyecto denominado *Desarrollo de la cereza tardía y puesta en valor de frutales locales en la provincia de Teruel. Desarrollo de un modelo de negocio y potencial de mercado* (FRUTER), coordinado por los investigadores del Departamento de Ciencia Vegetal y la Unidad de Economía Agroalimentaria del CITA Pilar Errea, Javier Rodrigo y Tiziana de Magistris.

El aumento de las temperaturas provocado por el cambio climático hace que las variedades más exigentes en frío tengan problemas productivos en algunas zonas

de cultivo cuando se dan inviernos suaves, lo que hace prever la expansión de determinadas variedades o especies a zonas más frías.

Por otro lado, la selección efectuada por los agricultores en sus huertos familiares durante generaciones ha dado lugar a una gran diversidad de material vegetal de calidad, que constituye un gran patrimonio genético que ahora despierta el interés en una agricultura que busca la sostenibilidad, la calidad, la aceptación de los consumidores y la adaptación a los nuevos escenarios.

Los investigadores del CITA han llevado a cabo, por un lado, la selección y evaluación de 20 variedades de cerezo de maduración tardía y dos patrones comerciales potencialmente interesantes en altitudes superiores a las zonas tradicionales de cultivo, concretamente en Mora de Rubielos y Singra, en las comarcas de Gúdar-Javalambre y Jiloca, respectivamente.

Y por otro lado, la evaluación de variedades locales conservadas y recuperadas (manzano, peral y ciruelo, principalmente) mediante el estudio de las características agronómicas y el análisis de fruto en una parcela de Tramacastilla y una plantación en Alloza, en las comarcas de la Sierra de Albarracín y Andorra-Sierra de Arcos.

En paralelo, se ha abordado la generación de un modelo de negocio para estos frutales por el cual las empresas del sector pueden añadir valor añadido a sus clientes y optimizar beneficios.

La gestión del material vegetal y las plantaciones se ha realizado desde la unidad de Hortofruticultura, mientras que el desarrollo del modelo de negocio y potencial de mercado de estas variedades se ha realizado desde la unidad de Economía Agroalimentaria y de los Recursos Naturales. El proyecto ha contado con el apoyo de instituciones públicas y privadas, como comarcas, ayuntamientos y empresas locales.

En Mora de Rubielos y Singra se han evaluado los caracteres fenológicos y agronómicos de las colecciones de variedades de cerezo de maduración tardía. Las dos colecciones cuentan en la actualidad con 120 árboles (tres árboles por cada variedad) cuya época de maduración se produce al menos un mes después que la variedad de referencia (Burlat). Los investigadores esperan que algunas variedades entren en producción el próximo año en Mora y en los años posteriores en la plantación de Singra.

En Alloza se han recuperado seis variedades locales de manzano y tres de peral y se han establecido también cinco variedades comerciales de estas especies como referencia en el estudio de las característi-



Variedad de manzano autóctona de Aragón

El patrimonio frutal del territorio merece estudio y conservación

cas de las locales y se incluyeron en el banco de germoplasma de montaña del CITA los genotipos únicos identificados.

Asimismo, se ha realizado la caracterización pomológica y el análisis fisicoquímico del fruto de los frutales recuperados y de nueva prospección en Tramacastilla, donde hay establecidas 20 variedades locales de manzano, 18 de peral y 15 de ciruelo y 22 comerciales de manzano, para conocer su singularidad y propiedades. Se han incorporado a la colección del CITA

18 genotipos únicos de 34 prospectados de manzano, 23 de 34 peral y 22 de 31 de ciruelo. Los genotipos duplicados compartían el mismo perfil genético que algunas accesiones de las distintas provincias aragonesas y variedades comerciales, lo que indica el intercambio de material genético entre estas zonas y dentro de las comarcas.

Por último, se ha generado un modelo de negocio para la venta de cerezas tardías y frutales locales turlenses con un estudio exploratorio a consumidores en dos sesiones de grupos focales. La principal propuesta que deberían ofrecer los agricultores es la cereza tardía producida en zona de altura para su comercialización a finales de julio y primeras semanas de agosto, lo que garantiza el abastecimiento del mercado y prolonga la temporada con producto local.

Los estudios indican que los consumidores aragoneses estarían dispuestos a pagar 5,12 euros por un kilo de cerezas y 2,09 por uno de manzanas que presenten una etiqueta de venta local.

El Melocotón de Calanda mejora su textura, dulzor, acidez y aroma

El CITA trabaja con la DOP desde 2008 para mejorar la producción y obtener variedades de una elevada calidad físico-química y postcosecha del fruto

El objetivo del *Programa de Mejora del Melocotón de Calanda*, coordinado por la investigadora del Departamento de Ciencia Vegetal del CITA Celia M. Cantín, es la continuación y consolidación de un proyecto de mejora genética para melocotón de carne dura tardío que mejore las variedades existentes bajo la Denominación de Origen Protegida (DOP) Melocotón de Calanda. El objetivo final es la selección de nuevas variedades con un mayor dulzor, mejor aptitud postcosecha, menor caída precosecha, y fechas de maduración que cubran los huecos actuales en la campaña, con el fin de poner a disposición del consumidor un melocotón de calidad extraordinaria que a su vez sea rentable para el productor.

Este proyecto pretende dar respuesta a una demanda del sector frutícola turolense, que necesita nuevas variedades de melocotón amarillo tardío, ya que las variedades actuales no siempre muestran un buen comportamiento agronómico en sistemas productivos más intensivos o en condiciones ambientales diferentes a su zona de origen de las variedades, o necesitan variedades que completen el calendario de maduración actual.

Este programa de mejora genética se inició, por parte del Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón (CITA), en 2008. El proyecto desarrollado en los últimos años (2019-2021), liderado por la investigadora Celia M. Cantín, ha permitido dar continuidad a los trabajos previos y consolidar este programa de mejora de nuevas variedades de carne dura y maduración tardía.

Los objetivos de este programa de mejora genética son la obtención de variedades de una elevada la calidad físico-química y postcosecha del fruto (aumentar la firmeza y el contenido en azúcares, buen equilibrio organoléptico azúcares-acidez, color uniforme, resistentes al manejo postcosecha, larga vida útil...), así como la mejora de aspectos productivos de interés (fechas de maduración que rellenen huecos en el calendario actual de maduración, evitar la presencia de fisiopatías, me-



Evaluación de los híbridos en fructificación

La evaluación de las primeras selecciones se ha realizado en Puigmoreno

nor vigor, minimizar la caída de frutos precosecha...).

En este proyecto se han llevado a cabo todas las tareas cíclicas necesarias para el desarrollo y mantenimiento de un programa de mejora genética de nuevos cultivares: diseño y realización de cruzamientos, estratificación y germinación de nuevas semillas, plantación de nuevos híbridos en la parcela de descendencias, evaluación de

seedlings y pre-selecciones, selección de nuevas pre-selecciones, y evaluación (calidad de fruto, vigor, productividad, incidencia de enfermedades...) de las descendencias de mejora en producción. Por otro lado, se ha iniciado la evaluación del comportamiento agronómico y de calidad de fruto de las primeras preselecciones con potencial comercial provenientes de este programa en la zona de cultivo de la DOP Melocotón de Calanda, concretamente en la localidad turolense de Puigmoreno.

Para la obtención y evaluación de nuevo material de mejora, se diseñaron y realizaron nueve cruzamientos, con un total de 4.210 flores polinizadas para la obtención de nuevos híbridos. Además, se llevó a cabo la plantación en la finca Valdés del CITA de 421 nuevos híbridos procedentes de los cruzamientos llevados a cabo entre 2016 y 2020. Asimismo, se estratificó y sembró en invernadero 329 semillas provenientes de los cruzamientos llevados a cabo entre 2018 y 2020.

30

PRESELECCIONES plantadas dieron sus primeros frutos el año pasado



Durante las campañas 2019, 2020 y 2021, se evaluó la calidad de los frutos de 684 híbridos provenientes de 6 cruza- mientos, cosechados desde mediados de agosto hasta mediados de octubre. En cada uno de los árboles se evaluaron parámetros como la fecha de madurez comercial, vigor, productividad, calibre y forma del fruto, porcentaje de chapa y calidad organoléptica (textura, dulzor, acidez y aroma).

Una vez analizados los datos de 4 campañas de los híbridos en la parcela de selección de Valdés, se decide su eliminación, reevaluación o selección. Durante el transcurso de este proyecto, se han eliminado 434 híbridos por no alcanzar las características para ser nuevas variedades con potencial comercial. Además, se ha seleccionado un híbrido como nueva selección avanzada, que ya se ha plantado en las dos parcelas de preselecciones (Valdés y Puigmoreno). En estas, se han introducido varias variedades estándar (Evaisa, Jesca,



Entrada en producción de uno de los híbridos del programa de mejora plantados

Calante...) con el fin de tener variedades con las que comparar los nuevos híbridos y preseleccionados en el proceso de evaluación.

Durante la campaña 2020, se creó un nuevo ensayo de preselecciones en la parcela Valdés con el fin de tener dos lugares con condiciones climáticas diferentes para evaluar las preselecciones obtenidas en el programa.

De esta forma, se ha mantenido activo el flujo de trabajo del programa de mejora, con la obtención y evaluación de nuevo material de forma cíclica.

Evaluación en cultivo

La evaluación de las primeras preselecciones obtenidas de este programa de mejora se ha llevado a cabo en colaboración con un agricultor en la zona de cultivo de la DOP Melocotón de Calanda de Puigmoreno. Durante 2019 y 2020, se tomaron datos de vigor del árbol con el fin de evaluar el ritmo de crecimiento y entrada en producción de las diferentes preselecciones. En la campaña 2020, se obtuvieron los primeros frutos de 30 de las 31 plantadas, que se analizaron para tener los primeros datos preliminares de calidad del fruto. Du-

rante la campaña de 2021, se obtuvo la primera fructificación real, que fue evaluada a fondo.

Durante este proyecto se ha llevado a cabo un estudio de segregación de caracteres de interés en esta tipología de melocotón y su control genético, con el fin último del desarrollo de marcadores moleculares para selección asistida. Se han identificado las zonas del genoma que controlan algunos caracteres de interés, como la fecha de madurez.

Para llevar a cabo este trabajo, se seleccionaron 193 individuos de distintas familias obtenidas en cruzamientos de años anteriores para maximizar la diversidad fenotípica; se extrajo el ADN; se secuenciaron los genomas de los parentales, así como de otras variedades comerciales importantes y reconocidas en el pliego de condiciones de la DOP (Jesca, Evaisa, Calejos, 8 del Mas, Calprebor, Calamil, Calrico, Calante y 58GC76); se realizó un análisis genético que permitió identificar el progenitor real; se llevó a cabo un análisis de asociación; y actualmente se está reprocesando los datos para obtener resultados más refinados.

La almendra ecológica turolense gana terreno en los mercados

El CITA analiza la viabilidad agronómica y la rentabilidad financiera frente al cultivo convencional

8,5

EUROS alcanza el kilo de almendra ecológica y 5,5 la convencional

La provincia de Teruel cuenta con 19.507 hectáreas dedicadas al cultivo del almendro, de las que 1.027 lo son en regadío y de estas, 1.013 se localizan en la comarca del Bajo Aragón. Además del cultivo en regadío, la superficie en ecológico no ha parado de crecer en los últimos años y existen expectativas razonables de alcanzar cuotas relevantes en los mercados nacionales e internacionales para la almendra ecológica turolense.

El objetivo general del proyecto *Dinamización de la cadena de valor del almendro en Teruel: una apuesta por la producción ecológica* (ECOALTE), coordinado por la investigadora del Departamento de Ciencia Vegetal del CITA María José Rubido Cabetas, fue analizar la viabilidad agronómica y la rentabilidad financiera, promoviendo innovaciones agronómicas y empresariales que permitan mejorar y ampliar la producción y el consumo de la almendra y sus productos derivados.

Como objetivos específicos plantearon ensayar las nuevas variedades de almendro de floración extratardía en la transición desde el sistema productivo convencional hacia el ecológico, promover nuevas formas de manejo bajo el sistema de producción ecológico, analizar la rentabilidad del cultivo ecológico, estudiar el comportamiento del consumidor y el potencial de mercado de la almendra ecológica e incorporar la innovación mediante la realidad

digital en las empresas productoras y comercializadoras.

Con este proyecto se quiere ampliar el conocimiento sobre la agronomía de las nuevas variedades y sistemas de cultivo, determinar su rentabilidad y mejorar el conocimiento de las actitudes y preferencias de los consumidores. Adicionalmente, se pretende determinar el potencial de mercado de la almendra de Teruel y de sus derivados, proponiendo posibles estrategias empresariales para mejorar la comercialización y la generación de valor.

En 2019, el primer año de ejecución del proyecto, se contactó con algunos productores y se realizaron distintas visitas a la zona de Valdealgorta con el fin de iniciar relaciones con la SAT Ecomatarranya de productores en ecológico que ya poseen cierta formación en este sistema de producción. A través suya, se contactó con un asesor que les viene formando desde hace tiempo y que imparte cursos con distintos sindicatos agrarios por todo Aragón.

En San Martín del Río, se establecieron en regadío las dos variedades de floración extra-tardía (Mardía y Vialfás) sobre Garnem y las dos tardías (Isabelona y Lauranne) con tres portainjertos para comparar los tratamientos de las enfermedades en la vega del río. En Alacón, el ensayo en secano consta de dos variedades de floración extra-tardía (Mardía y Vialfás) y una tardía (Isabelona) sobre Garnem en un diseño de 5 bloques al azar. En Torrelvella, el ensayo en secano consta de dos variedades de floración tardía, Soleta y Guara sobre tres portainjertos en un diseño de cuatro bloques al azar. En Villarquemado, el ensayo también en secano consta de dos variedades de floración extra-tardía, Mardía y Vialfás, sobre tres portainjertos en un diseño de 2 bloques al azar.

En cuanto a la promoción de nuevas formas de manejo bajo el sistema de producción ecológico, con bioestimulantes en colaboración con el grupo empresarial Fer-



Almendros en flor



Diferencia de variedades de floración tardía

CURSO DE INTRODUCCIÓN AL MANEJO

En el mes de junio de 2021 se realizó un curso sobre el Manejo microbiológico de plagas y enfermedades, impartida por Axel Torrejón, de Rayen Soluciones Agronómicas. Dadas las restricciones derivadas de la covid-19, el curso se celebró 'on line' con más de 100 asistentes y presencialmente con 20. Este curso de manejo microbiológico fue el primero que se realizó, siendo por tanto un curso introductorio en el que se pretendía difundir los conceptos fundamentales acerca del manejo del suelo, para el posterior establecimiento de microorganismos de manera efectiva. El curso fue totalmente teórico, tratando de sentar las bases de los procesos posteriores que se llevarán a cabo en cursos sucesivos. Una vez finalizado el curso, se pretenden realizar más cursos específicos y prácticos, abordando uno a uno de los temas tratados en esta primera parte teórica.

finagro, se han hecho ensayos con productos bioracionales y bioestimulantes para ver la efectividad de los mismos tanto en el establecimiento de la plantación como para tratamientos a las enfermedades en ambos ensayos en secano y regadío. Algunos productos fueron cedidos por la empresa.

Respecto al análisis de la rentabilidad del cultivo ecológico del almendro en secano y en regadío en comparación con el cultivo convencional, se abordó a finales de 2019, interrumpiéndose con el inicio de la pandemia en marzo de 2020, para volver a retomarse en el segundo semestre de 2021. En este periodo tiempo se han recopilado de los agricultores colaboradores y de distintos proveedores y estimado a partir de fuentes de información secundarias gran parte de los costes de producción del cultivo, de los distintos precios y las producciones, tanto para el sistema de producción convencional en secano, como para el cultivo ecológico en secano y en regadío. La vida útil de la inversión se considera de 25 años con tres periodos de tiem-

po diferenciados: los años 1 a 3 de implantación del cultivo, los años 4 a 11 de madurez y, a partir del año 12, de progresivo declive productivo.

La estimación de gastos e ingresos del cultivo en secano se ha hecho sobre la base de las labores agrícolas realizadas en una parcela de una hectárea, con un marco de plantación de 7x7 metros que alberga unos 200 árboles, una producción media a lo largo de vida de la inversión de 1.500 kilos/año de almendra en grano y unos precios medios percibidos por los agricultores de 5,5 euros el kilo en el cultivo convencional y 8,5 en el ecológico.

En el caso del regadío en ecológico también se han valorado las labores realizadas en una parcela de una hectárea, con un marco de plantación de 6x6 metros y unos 280 árboles que producen en media anual unos 1.500 kilogramos que se venden a 8,5 euros el kilo. Adicionalmente, en este caso se han considerado también los gastos de instalación y funcionamiento de un riego por goteo con un consumo anual de unos 4.500 m³ de agua, el pago de cuotas y tarifas a las comunidades de regantes, así como la cuota de registro y las tarifas de control y certificación al Comité Aragonés de Agricultura Ecológica (gasto también considerado en el caso del cultivo ecológico de secano).

Valorados los distintos gastos e ingresos a lo largo de los 25 años de vida de los proyectos, se calcularon algunas ratios financieras para evaluar la rentabilidad de los tres sistemas de producción. El margen neto medio anual en cada uno de los años de vida del proyecto de inversión se cifró en 148 euros por hectárea en el caso del secano convencional y de 303 en el ecológico, y de 10.361 en el regadío ecológico.

Potencial de mercado

El estudio del comportamiento del consumidor y el potencial de mercado de la almendra ecológica estaba previsto abordarlo desde la primavera de 2020 hasta finales de 2021. La necesidad de trabajar con distintos grupos de personas y de manipular materiales y productos en espacios cerrados hizo imposible abordarlo por las restricciones impuestas por la pandemia.

En cuanto al último objetivo, la incorporación de la innovación mediante la realidad digital en las empresas productoras y comercializadoras, se ha desarrollado una aplicación digital para la formación a los agricultores en la Acción de la Transición Ecológica y Digital para las zonas de secano de Teruel. En ella, los usuarios se pueden dar de alta para recibir las notificaciones y seguir las utilidades del programa para la formación y asesoramiento (megal.cita-aragon.es/ecoalm).





Restos florales de azafrán

Envases biobasados que incorporan huesos de melocotón

El aprovechamiento de residuos agroindustriales permite desarrollar nuevos materiales biobasados

A través del proyecto *Desarrollo de envases biobasados a partir de residuos y subproductos de la industria agroalimentaria de la provincia de Teruel* (enTER) se ha llevado a cabo una mejora de las capacidades del Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón (CITA) y del Centro de Innovación en Bioeconomía Rural de Teruel (CITAte) para llevar a cabo el desarrollo de materiales biobasados de prestaciones mejoradas para ofrecer alternativas de envasado sostenibles en ciertos productos agroalimentarios producidos en la provincia de Teruel, como el azafrán y la trufa.

Para llevar a cabo este proyecto, coordinado por Jaime González, investigador del Departamento de Ciencia Vegetal, se adquirió una prensa hidráulica semi-automática con la que poder transformar los

materiales de partida mediante moldeo por compresión. Este equipo permite transformar materiales en films, láminas, o incluso bandejas. También se adaptaron equipos existentes para conseguir partículas finas de los residuos agroalimentarios que puedan ser incorporadas al envase.

Gracias a estos recursos, se pudo establecer un protocolo para la transformación de materiales y elaboración de prototipos de envases basados en proteínas que incorporen además diferentes residuos agroalimentarios.

Por otra parte, se han estudiado las soluciones de envasado existentes para azafrán y trufa. Pese al elevado valor añadido de estos productos, los envases que generalmente se utilizan no tienen unas propiedades buenas de barrera al vapor de agua o al oxígeno, principalmente por

que son cierres mecánicos y no termosellados.

Este hecho es relevante, ya que los materiales biobasados desarrollados, a pesar de tener características de permeabilidad en general reducidas, podrían ser igualmente válidos para preservar estos productos en igualdad de condiciones si se les introducen pequeñas mejoras o se utilizan espesores adecuados en los envases.

La introducción de partículas de diferentes residuos agroalimentarios no ha variado significativamente la permeabilidad al vapor de agua y oxígeno, aunque en determinados ensayos se ha podido constatar una reducción de las propiedades mecánicas y una disminución de la transpirancia.

Una de las primeras actividades del

proyecto consistió en el aprovisionamiento de los diferentes residuos o subproductos que se plantean (huesos de melocotón, biorresiduos de azafrán, etcétera) para proceder a su secado, molienda y tamizado. Se pretendía al menos obtener una cantidad suficiente de material para poder realizar su procesado a partículas uniformes y de un tamaño adecuado.

Las partículas obtenidas tenían formas diferentes, redondeadas en el caso de los huesos de melocotón, y mucho más alargadas (fibras) en el caso de las tónicas de azafrán. Se reservaron las diferentes granulometrías obtenidas para su posterior incorporación en los materiales que conformarán la matriz del envase.

Se decidió trabajar con una matriz completamente biobasada a base de proteína de clara de huevo con plastificantes naturales y se desarrollaron los diferentes prototipos a través de la adición de las diferentes materias obtenidas.

El proceso de elaboración de los materiales se realizó mediante la mezcla manual en mortero de la proteína, plastificantes (agua y glicerol), y las proporciones indicadas de materiales. Siempre se utilizó el particulado más fino, aunque se dispone de otras granulometrías.

Después del prensado, el material obtenido tenía un aspecto transparente, agradable al tacto y con unas propiedades mecánicas aparentemente buenas. La transparencia del material se vio limitada por la incorporación de proporciones de residuos agroalimentarios.

Los materiales obtenidos se estabilizaron a 23 °C y 55% de humedad relativa durante al menos 48 horas con carácter previo a la realización de los ensayos mecánicos, permeabilidad, o transparencia, entre otros análisis.

La permeabilidad al vapor de agua y al oxígeno se mantuvo estable, independientemente del residuo agroalimentario incluido en la formulación o el porcentaje utilizado de los mismos. Por tanto, la adición de los diferentes residuos hasta en porcentajes del 5% no tuvo efecto sobre la permeabilidad.

En cuanto a la caracterización mecánica, en los ensayos de tensión y punción se pudo observar una ligera mejora en los materiales que incorporaron residuos más fibrosos (tónicas y residuos florales de azafrán), mientras que las propiedades mecánicas con residuos de melocotón disminuyen a medida que se incrementa el porcentaje utilizado, aunque los cambios no son grandes.

Además de estos ensayos, se realizaron pruebas puntuales para mejorar las propiedades barrera al vapor de agua mediante el recubrimiento con cera de



Procesado de muestras

***Esta iniciativa
tendrá
continuidad
con dos nuevos
proyectos***

abeja. En este caso, sí que se obtuvieron mejoras significativas de la capacidad barrera al vapor de agua. Sin embargo, las dificultades para la creación de espesores estables y la fragilidad del recubrimiento requieren una mayor profundización en los estudios.

Finalmente, se desarrolló un prototipo de envase para azafrán, consistente en una pequeña bolsa de 5x5 centímetros, lo que supone un área de intercambio total de 50 cm². El espesor de material se esta-

bleció en 200 µm (superior al de las probetas realizadas para la caracterización), buscando una reducción del transporte de agua a través del envase.

Se ha podido lanzar diversos proyectos y propuestas relacionadas con la temática, ya que la adquisición de esta infraestructura clave permite abordar nuevas líneas de trabajo. De este modo, se ha presentado un proyecto nacional tipo RTA que ha sido aprobado, colaborando también en una propuesta regional (PDR) que igualmente ha recibido financiación (AGROCIRC 2030) y en el que participan algunas empresas de la provincia de Teruel.

El primero de estos proyectos tiene por objetivo la mejora de las propiedades barrera al vapor de agua en envases para frutas y hortalizas en cuarta gama, mientras que el segundo de los proyectos se centra en el aprovechamiento de ciertos subproductos de la industria agroalimentaria, diferentes a los utilizados en el presente proyecto, para su incorporación en envases termoformados.

Hacia la calidad diferenciada en el etiquetado de la miel de Teruel

El laboratorio del CITAté lleva a cabo la caracterización y tipificación del producto, al tiempo que se explora el potencial de mercado y el desarrollo del apiturismo

Las características geográficas y medioambientales de la provincia de Teruel hacen de la apicultura uno de los sectores más atractivos para la generación de nuevos empleos y la recuperación de un territorio altamente despoblado.

El proyecto *Recuperar la miel para recuperar el territorio: análisis melisopalinológicos, análisis del potencial de mercado y apiturismo* (FITEMIEL 2) responde a la necesidad de continuar con el trabajo iniciado en el proyecto FITEMIEL de la convocatoria I+D PLATEA FITE 2017. A partir de la realización de un diagnóstico y plan estratégico de comercialización para el sector apícola de Teruel, se busca dar un paso más y satisfacer la demanda de conocimiento sobre la caracterización y tipificación de la miel de Teruel así como el conocimiento de las características y factores que determinan el comportamiento de compra de miel con calidad diferenciada.

Este análisis de la demanda otorga una valiosísima contribución estableciendo el marco por el cual se distinguiría la miel de Teruel de la de otros territorios e identificando las características de la miel mejor valoradas por los consumidores.

Esta información es de primordial importancia para definir la estrategia de comercialización para el sector apícola de cara a su apertura a nuevos mercados que genere recursos económicos suficientes para apoyar la permanencia y fijación de población en el medio rural de Teruel.

Así mismo, con este proyecto se pretende apoyar a la profesionalización del sector generando un impacto positivo en toda la cadena de valor del sector apícola y de los recursos agroalimentarios y forestales de Teruel ya que la apicultura representa, ante todo, uno de los raros casos de aprovechamiento sostenible de los recursos naturales.

Por tanto, el objetivo general de este proyecto era triple: crear un laboratorio de calidad de la miel de Teruel, analizar el potencial de mercado de mieles de milflores especiales y, finalmente, relacionar la miel turolense con el paisaje, la cultura y la historia de Teruel, desarrollando actividades



María Isabel Valero, en el laboratorio de calidad de la miel de Teruel

apiturísticas y promoviendo las colmenas históricas.

En primer lugar, se ha creado el laboratorio de calidad de la miel de Teruel, cuya actividad tiene lugar en el Centro de Innovación en Bioeconomía Rural en Teruel del CITAté, donde se ofrecen análisis melisopalinológicos, de calidad y multiresiduos de plaguicidas.

La responsable de su puesta en marcha ha sido María Fernanda Enseñat, del Área de Laboratorios y Asistencia Tecnológica (ALAAAT) que ha formado y cualificado a la analista de laboratorio María Isabel Valero, contratada en marzo de 2020.

Para llevar a cabo la tarea de caracterización de la miel de Teruel, se ha trabajado con un total de 108 muestras de miel pertenecientes a cosechas de 2017, 2018 y 2019, 2020 y 2021. Se han realizado 498 analíticas.

En la obtención de las muestras han colaborado 19 apicultores de diferentes zonas geográficas de Teruel como Bajo Aragón, Comarca del Jiloca, Comunidad de Teruel, Cuencas Mineras, Gúdar-Javalambre, Maestrazgo y Sierra de Albarraçín. A su vez, los muestreos engloban cortes de primavera, verano y otoño, monoflorales (romero, tomillo, pipirigallo, cantueso, es-



Rodaje con apicultores en Cantavieja



Una de las muestras de miel de Teruel



10

EUROS pagarían los consumidores por un kilo de miel de Teruel

cia botánica. Los análisis de las muestras se han realizado tomando como referencia el Método Oficial de Análisis publicado en el Orden de 12 de junio de 1986.

Como complemento, el ALAAT ha comenzado a configurar una palinoteca propia de botánica de Teruel realizando preparaciones microscópicas del polen de las flores más abundantes de la provincia. Además, se han elaborado unas fichas técnicas de las mieles más representativas del estudio, como las de romero, tomillo y multifloral de labiadas.

Tiziana de Magistris, investigadora de la Unidad de Economía Agroalimentaria del CITA, es la responsable del desarrollo de un modelo de negocio mediante la propuesta de valor y mapa de empatía y el análisis de las preferencias del consumidor hacia un etiquetado de la miel milflores especiales (romero y tomillo). Durante la primera anualidad se ha hecho una extensa revisión bibliográfica de estudios previos sobre preferencias, actitudes, hábitos de consumo y disposición a pagar por mieles naturales; se ha diseñado el cuestionario y el experimento con consumidores en el entorno virtual OCULUS y en el supermercado real.

Las estimaciones sugieren que los consumidores prefieren la miel de milflores cuyo origen geográfico es más cercano al lugar en el que habitan. En concreto, los consumidores muestran la disposición al pago más alta por mieles de Aragón (5,5 euros por 500 gramos) seguidas de mieles de Teruel (5,01 euros).

pliego, lavanda, etcétera) y multiflorales. y mieladas

Todas las mieles analizadas, independientemente de su origen botánico, cumplen con la Norma de Calidad Española para la miel en relación al porcentaje de humedad máximo (20%), conductividad, contenido en hidroximetilfurfural (HMF), actividad diastásica y perfil de azúcares y sacarosa. Además, todas las mieles analizadas presentan tonalidades típicas de su origen.

En cuanto a los análisis melipalinológicos, se ha analizado el polen contenido en cien muestras de miel de distinta proceden-

IMÁGENES EN 3D DE LOS COLMENARES

El equipo de filmación de la empresa Intare, especializada en el desarrollo de videojuegos y aplicaciones multiplataforma, se desplazó a los colmenares de Cantavieja y se filmaron imágenes en 360° de un recorrido entre las colmenas, donde se puede ver el paisaje que las rodea, la vegetación y al apicultor realizando algunas tareas.

Una vez recogidas las imágenes, estas fueron transformadas a formato 3D y se creó una aplicación móvil que permite visualizar al video a través de gafas de realidad virtual y de esta forma permitir a los usuarios experimentar una simulación de la visita a este territorio.

El principal aporte del estudio en el supermercado real ha sido determinar si el sabor ejercía alguna influencia en la valoración de los consumidores sobre el etiquetado de origen.

Las mieles que presentaron las mejores valoraciones fueron las procedentes de territorios cercanos como las mieles procedentes de Aragón (39%), Teruel (38%) y España (31%).

También Tiziana de Magistris, de la Unidad de Economía Agroalimentaria, ha sido la responsable del desarrollo de actividades apiturísticas. Pilar Uldemolins con Peñon Balco, con la colaboración de algunos apicultores de la ADS apícola de Teruel de Cantavieja, crearon la empresa Intare un video en 360 grados de rutas de colmenas tradicionales donde los usuarios se pueden sentir como si estuvieran visitando unas colmenas históricas o ejerciendo algunas actividades apícolas.

Este video, que está disponible en el CITATE de Teruel, es un instrumento turístico promocional como forma de atracción del territorio.

Como complemento, constataron la intención de realizar este tipo de turismo más ambiental y socialmente responsable entre los individuos de una muestra, de lo que deducen que el apiturismo podría tener cabida si existe una oferta disponible y se realiza una adecuada promoción.

El CITA recupera el cardo como cuajo del Queso de Teruel

Las queserías recuperan ingredientes autóctonos y naturales para ofrecer un producto diferenciado



Cultivo de 'Cynara cardunculus L.' para su uso como coagulante vegetal del Queso de Teruel

5

GENOTIPOS de cardo, seleccionados para elaborar queso de pasta dura

El proyecto *Cadena de valor en la producción de leche y Queso de Teruel: hacia una economía circular* (LACTOCYNARA II), coordinado por la investigadora del Departamento de Ciencia Animal del CITA Teresa Juan Esteban, supone una continuación del proyecto LACTOCYNARA I y pretende dar un soporte científico-técnico al carácter emprendedor de los productores de la Asociación de Productores de Leche y Queso de Teruel que apuestan por la recuperación de ingredientes autóctonos y naturales para la puesta en el mercado de un producto diferenciado.

En concreto, se ha llevado a cabo la

evaluación agronómica del cultivo del *Cynara cardunculus L.* en condiciones de secano y regadío para su uso como coagulante vegetal en la elaboración de Queso de Teruel.

Se ha estudiado el efecto rebrote en tercera y cuarta floración de *Cynara cardunculus L.* sobre los 9 genotipos cultivados bajo las mismas condiciones de regadío en la parcela experimental del CITA desde 2017, a través de caracteres fenológicos y morfológicos, tasa de producción y potencial de producción del cultivo, así como parámetros químicos y tecnológicos de los pistilos y de los extractos preparados a partir de ellos.

La velocidad de coagulación de la leche dependió del genotipo empleado en la elaboración del extracto, siendo los genotipos silvestres de La Morera y Tronchón, así como el cardo de huerta de Tauste los que presentaron mayor actividad coagulante.

Con extractos del genotipo CC1S prospectado en Tronchón y cultivado en la parcela del CITA se han realizado elaboraciones de queso a partir de leche cruda de



Relleno de los moldes octolobulados

oveja en las queserías de Aguilar del Alfambra, Mezquita de Jarque y Perales del Alfambra, escalando las condiciones tecnológicas optimizadas a nivel de planta piloto. Los resultados preliminares tanto a nivel de consumidores como de la cata por panel de expertos son muy prometedores, según los investigadores.

La elaboración de Aguilar del Alfambra se llevó a cabo el 28 de julio de 2021. A partir de 1.000 litros de leche cruda de oveja, se obtuvieron 18 quesos grandes y 45 pequeños, todos ellos con el molde octolobulado. A los tres meses de maduración, se envió una muestra a un panel de cata profesional, que le otorgó una valoración media alta.

La elaboración de Mezquita de Jarque tuvo lugar el 20 de octubre de 2021. Se elaboraron 180 kilogramos de queso, distribuidos en 5 quesos grandes y 162 pequeños, que fueron muy bien valorados por los consumidores.

La elaboración de Perales del Alfambra se realizó el 1 de marzo, y a partir de 1.000 litros de leche se obtuvieron 189 kilogramos de queso.



Un pastor conduce un rebaño de Rasa aragonesa

7.910

ANIMALES se han genotipado para realizar la reposición de machos

El sector ovino avanza en la selección de los mejores reproductores

El principal factor que interviene en la rentabilidad de las explotaciones de carne es la prolificidad

La importancia del sector del ovino va más allá del ámbito económico y abarca también importantes aspectos sociales y ambientales. La capacidad de aprovechamiento de recursos pastables de zonas marginales contribuye al asentamiento de la población rural, evitando el despoblamiento de las zonas más desfavorecidas.

En Aragón, y en la provincia de Teruel en particular, crea la oportunidad de ser una alternativa laboral en zonas rurales difíciles, utilizando razas autóctonas que suponen un patrimonio genético y cultural único, y que están mejor adaptadas al territo-

rio donde se explotan. En las razas ovinas de carne el principal objetivo selección es la prolificidad, ya que la productividad numérica es el principal factor que interviene en la rentabilidad de la explotación, aunque actualmente también se contempla fenotipos relacionados con la capacidad maternal. En este sentido, el desarrollo de un esquema de selección o conservación conlleva la necesidad de llevar a cabo un control de las genealogías de los animales implicados que permite la elección de los mejores reproductores para el carácter que se esté seleccionando, y llevar a cabo los apareamientos que permitan mantener la

máxima variabilidad posible. La falta de genealogías completas y los errores en la declaración de paternidades afectan a la precisión y fiabilidad de las valoraciones genéticas, y por lo tanto influyen en la eficiencia de los programas de selección.

En el proyecto *Innovaciones genéticas aplicadas a la mejora de la eficiencia productiva de las razas autóctonas de Teruel* (TerGenOvi) coordinado por el investigador Jorge Hugo Calvo, del departamento de Ciencia Animal, se han llevado a cabo la asignación de paternidad de la reposición de las razas Rasa aragonesa (UPRA-Grupo Pastores), Ojinegra (Agroji), Maellana (Arama) y Cartera (Angorca).

Esta asignación de paternidad ha permitido valorar genéticamente machos de monta natural de las explotaciones, así como detectar machos que dejaban poca o nula descendencia, lo que ha permitido eliminarlos de la explotación.

Además, para la confirmación y asignación de las paternidades se ha implementado un panel de SNPs (variaciones de un solo nucleótido), que ha permitido incorporar el genotipado de polimorfismos asociados a genes que afectan a diversos fenotipos como son los de resistencia a scrapie (PrnP), prolificidad (alelos FecXR, FecXGr y FecXRa), estacionalidad reproductiva (MTNR1A y LEPR), y otros.

El genotipado de animales de reposición en las razas Ojinegra, Cartera y Maellana ha permitido detectar la variante Grivette (FecXGr) asociada al incremento de la prolificidad, que ya había sido descrita previamente en otras razas extranjeras, y en las razas españolas Rasa aragonesa y Ovella Galega.

En total, se han genotipado 7.910 animales, 3.684 de Ojinegra, 2.981 de Rasa Aragonesa, 725 de Cartera y 520 de Maellana. El autor del proyecto destaca que Agroji pagó 3.084 análisis debido a su interés por llevar a cabo el genotipado de la totalidad de la reposición con esta tecnología. Los resultados de asignación se mandaron a las respectivas asociaciones de ganaderos, integrándose en las valoraciones genéticas de las cuatro razas.

Estos resultados abre la posibilidad de seleccionar los animales en función de estos genotipos como futuros reproductores en caso de que se quiera incrementar la prolificidad por esta vía. Por otra parte, podría ser también interesante la eliminación de estos alelos en la población en caso de no querer seleccionar por prolificidad. Finalmente, los estudios de asociación, han validado los efectos encontrados en Rasa aragonesa para mutación Grivette, y se ha encontrado un nuevo SNP asociado a prolificidad en el exón 7 del gen LEPR, que previamente se había asociado a estacionali-



Ejemplares de Ojinegra pastando

Los resultados del estudio permiten seleccionar los futuros reproductores

dad reproductiva, y que podrá ser utilizado en la selección asistida por marcadores.

Por último, se ha optimización del uso de las básculas de autopeseaje a gran escala con el objetivo de incrementar los fenotipos necesarios para la valoración genética de la capacidad maternal de los reproductores.

La asignación de paternidad se hizo en animales que tenían datos de prolificidad y pesadas en Rasa aragonesa. En cuanto a los fenotipos de peso, la báscula de autopeseada tiene un sistema de inteligencia artificial que permite reconocer automáticamente las pesadas correctas de las que no.

Estos pesos junto con las imágenes de la pesada son validados automáticamente. Finalmente, aproximadamente el 90% de los corderos tienen pesos, teniendo varias pesadas que junto con la del peso al nacimiento permiten estimar también los crecimientos de los corderos (ganancia media diaria).

Los resultados se han enviado a las asociaciones, y estos a las entidades encargadas de la llevar a cabo la mejora genética por aptitudes maternas: INIA (UPRA-Grupo Pastores) en el caso de Rasa aragonesa. De esta manera se ha podido valorar en el esquema de selección la mejora por caracteres maternos, incluyendo el efecto directo (capacidad del cordero para crecer) como el indirecto (efectos debidos a la madre como son sus cuidados cantidad de leche, etc). En la presentación del 28 catálogo de reproductores de la raza Rasa aragonesa, reunión llevada a cabo el 19 de noviembre de 2021, se mostraron los datos de la valoración genética de los caracteres maternos, destacando aún la baja fiabilidad de las valoraciones genéticas, que serán incrementando a medida que se incrementa el número de descendientes con pesadas.

El gran reto de las explotaciones: un ternero por vaca y año

El CITA ofrece a los ganaderos de Teruel una alternativa práctica y efectiva para mejorar la eficiencia reproductiva y productiva de las explotaciones de carne

La mejora de la fertilidad de los rebaños de vacas nodrizas es uno de los retos actuales más importantes del sector. Con ese objetivo principal, en los 24 meses del *Nuevo proyecto de gestión para mejorar la eficiencia reproductiva y la competitividad de las explotaciones de vacas nodrizas en Teruel* (VACAFERTILTERUEL) se ha desarrollado e implantado un programa innovador de gestión reproductiva, adaptado a las necesidades de las 250 vacas nodrizas de la raza Angus y cruce Angus-xAvileña (F1), mantenidas en condiciones extensivas en la finca Royuela de La Puebla de Valverde propiedad de la empresa Terraibérica Desarrollos SL.

De los objetivos previstos en el plan de trabajo propuesto por la coordinadora del proyecto, la investigadora del Departamento de Ciencia Animal Albina Sanz, se ha conseguido mejorar la eficiencia de los protocolos actuales de sincronización para realizar la inseminación artificial a tiempo fijo (IATF) en vacuno de carne; estudiar los efectos de los protocolos de sincronización sobre la tasa de preñez en vacas y novillas, según su estado fisiológico (cíclica o no); y poner a punto un protocolo de actuación transferible a otras explotaciones ganaderas con una problemática similar.

Inicialmente, el rebaño tenía una paridera continua durante todo el año, y una tasa de fertilidad del 70% (2018-2019). Al comenzar el proyecto se reorganizó la gestión de las vacas, y se comenzaron a registrar ubicación real, estado fisiológico (cíclica o no; vacía o preñada), estado de carnes (condición corporal, en una escala de 1 a 5), fecha de parto, sexo y peso del ternero a nacimiento, facilidad de parto, identificación del toro, patologías reproductivas y otras incidencias sanitarias. A su vez, en 2020 se redujo la época de cubriciones de enero a julio y en 2021 se redujo de enero a junio, para concentrar los partos, evitar subir terneros a los pastos (pastoreo de mayo a diciembre) y mejorar la calidad y valor de los terneros nacidos, destetados y cebados en la explotación debido entre otros a la mejor negociación del precio de los lotes grandes y homogé-



El rebaño, en la finca Royuela de Terraibérica Desarrollos ubicada en La Puebla de Valverde

La fertilidad del rebaño aumentó entre un 21% y un 27% en el tiempo de estudio

neos de terneros.

Previamente al inicio del periodo de cubriciones, se realizó un estricto control sanitario de todos los machos de la explotación (estado general, resultados de las cubriciones anteriores, análisis de la calidad seminal y análisis de enfermedades venéreas). Estos controles permitieron detectar y

eliminar 7 machos positivos a campilobacteriosis y un macho positivo a besnoitiosis, enfermedades venéreas que reducen la fertilidad del rebaño, así como varias partidas de semen comercial de mala calidad.

El rebaño de vacas y novillas se distribuyó en lotes mensuales de trabajo (15 a 58 vacas/ lote), en los que se aplicaron protocolos de IATF, combinados con monta natural (toros introducidos 15 días después de la IATF).

Los estudios realizados han confirmado que se puede prescindir del uso de la hormona eCG (PMSG) en los protocolos de sincronización, en vacas en buen estado de carnes, con el consiguiente ahorro para el ganadero. La fertilidad final del rebaño fue del 91% y 97% en 2020 y 2021, un 21% y 27% superior a la fertilidad registrada en el periodo 2018-2019 (70%), aportando 39 y 64 terneros más, que generaron un beneficio de 11.700 y 19.359 eu-



Las vacas nodrizas



Control de los animales

250

VACAS NODRIZAS fueron objeto del programa de gestión reproductiva

ros, respectivamente, en términos de terneros nacidos (300 euros/ternero).

Estos resultados demuestran la eficacia del programa de gestión propuesto, y avalan que su implementación favoreció la obtención de más terneros por vaca y año. Además, la concentración de partos facilitó la previsión de trabajo y adquisición de comida (con mejores precios), optimización de la mano de obra, etcétera. A su vez, la incorporación de semen probado a través de la inseminación artificial reduce los partos distócicos y permite mejorar la calidad genética de los animales destinados a cebo o reposición, así como la homogeneidad y agrupación de los lotes de terneros para adecuarlos a la demanda del producto final. Todas estas mejoras incrementan indudablemente los rendimientos finales de la explotación y la calidad de vida del ganadero.

El proyecto ofrece a los ganaderos de

Teruel una alternativa efectiva y práctica para mejorar la eficiencia reproductiva y productiva de las explotaciones de vacas de carne, que es transferible a otras explotaciones ganaderas con una problemática similar. A su vez, el desarrollo del proyecto en una explotación comercial ha favorecido la difusión de los conocimientos entre los propios ganaderos, que pueden comprobar que los resultados son factibles en condiciones reales, no solo experimentales. Los resultados se han difundido a través de publicaciones científicas y técnicas, congresos, jornadas técnicas, prensa, televisión, radio y redes sociales.

Los participantes en el proyecto indicaron que queda pendiente estudiar la viabilidad técnico-económica del programa de gestión reproductiva propuesta en el proyecto, a falta de conocer las fechas y peso de los terneros a nacimiento, así como en el momento del destete el próximo mes de

DOS JORNADAS TÉCNICAS CON EL SECTOR

La información generada por el Nuevo programa de gestión para mejorar la eficiencia reproductiva y la competitividad de las explotaciones de vacas nodrizas en Teruel (VACAFERTILTERUEL) se ha difundido al sector productivo a través de varias publicaciones científicas, comunicaciones orales en congresos, medios de comunicación y dos jornadas técnicas.

La primera se celebró en el Centro de Innovación en Bioeconomía Rural de Teruel (CITAté) el pasado 28 de septiembre y la segunda en Mora de Rubielos organizada por el Gobierno de Aragón. En ambas se abordó "el gran reto: un ternero por vaca y año".

junio y la tasa final de destete del rebaño.

Finalmente, y debido a la decisión empresarial de reducir el censo del rebaño en estudio de 600 a 250 hembras, se desarrolló un estudio similar del proyecto en el rebaño de vacas de la finca experimental del CITA de La Garcipollera, ubicada en la localidad oscense de Bescós, para compensar el número final de animales en el estudio sobre el efecto de la inclusión de eCG en la tasa de preñez de las vacas.

Al analizar los protocolos utilizados durante los dos años del proyecto, no se detectaron diferencias significativas en la tasa de fertilidad de las hembras en función de la raza (Angus o F1), la edad (múltiparas o novillas), el dispositivo de progesterona usado (PRID o CIDR), la prostaglandina utilizada (Enzaprost o Cyclix) o la inclusión o no de eCG. Estos datos forman parte del manuscrito *Efecto de la inclusión de eCG, la edad y la condición corporal sobre la tasa de preñez en vacas de carne sometidas a un protocolo de sincronización basado en GnRH*, que se enviará para su publicación en la revista *Animal Production Science*. Dada la duración del proyecto (24 meses) y del ciclo productivo del ganado vacuno, se solicitó la continuación del mismo para completar los trabajos emprendidos, pero no fue concedido.

El CITA la inmunocastración en el carácter del jamón

Esta técnica en las hembras mejora la calidad del producto final, mientras que en los machos no resulta tan exitosa como la castración quirúrgica

37

JAMONES de cuatro tipos de animales fueron empleados en el estudio

En las últimas décadas se venía detectando una falta de espesor de grasa subcutánea en las canales porcinas destinadas a Jamón de Teruel, así como una modesta cantidad de grasa intramuscular. Ambos tipos de grasa son muy importantes: la subcutánea impide un exceso de secado del jamón durante el proceso de curación y la intramuscular proporciona jugosidad y ternura. Estos problemas se detectan especialmente en las hembras, ya que los machos son castrados y la castración aumenta la capacidad de retención de grasa del organismo.

La hipótesis de partida es que la inmunocastración podría mitigar este problema en las hembras. Por otro lado, por motivos de bienestar animal, la Unión Europea (UE) está buscando alternativas a la castración quirúrgica de los cerdos machos.

De los estudios y análisis laboratoriales, se puede concluir que la inmunocastración en cerdas ofrece ventajas frente a la producción de hembras enteras en cuanto a la calidad del jamón, y además es una posibilidad factible. Sin embargo, la inmunocastración en machos cumpliría el objetivo del bienestar pero no parece lograr la calidad del producto final que proporciona la castración quirúrgica. Los resultados se han presentado en varias jornadas y congresos nacionales e internacionales.

Entre las posibilidades que se barajan está la cría de machos enteros y la inmunocastración. Un considerable número de países en el mundo (Reino Unido, Irlanda o Australia) ya ha optado por lo primero, lo que supone sacrificar a los animales antes de alcanzar la pubertad, con la contrapartida de conseguir un menor peso de las canales. Pero esta alternativa es difícil de aplicar en países como España o Italia, que cuentan con Denominaciones de Origen Protegida de jamón curado donde se requieren animales más pesados y, por tanto, de más edad.

Así pues, en el proyecto *La inmunización contra GnRH porcina como estrategia de bienestar animal y de mejora de la calidad del Jamón DOP Teruel (TERUEL DRY-CURED HAM)*, coordinado por las investigadoras Mireia Blanco, del Departamento de Ciencia Animal del CITA, y M. Ángeles Latorre, de la Universidad de Zaragoza, se evaluó la inmunocastración, empleando un total de 37 jamones procedentes de cuatro tipos de animales (machos castrados, machos inmunocastrados, hembras enteras y hembras inmunocastradas) que habían sido curados durante casi 20 meses.

Todas las piezas procedían de animales que habían sido criados bajo las mismas condiciones en la granja y sacrificados en el mismo matadero. Se cumplió con las normas que exige el Reglamento del Jamón de Teruel por lo que la granja, el matadero y el secadero se ubican en la provincia de Teruel.

Las fases de salazón y lavado se llevaron a cabo en la empresa Jamones el Ferial de Cedrillas, mientras que el resto se realizaron en Airesano, ubicada en La Puebla de Valverde. Una vez finalizado el proceso, cada jamón fue pesado, deshuesado y troceado en tres partes, que abarcan el jarrete, la maza-contramaza y la punta, que fueron envasadas al vacío y conservadas



Análisis de textura del jamón



Disección de la punta del jamón



Medida del color del jamón



Jamones de Teruel en el secadero

VALORACIÓN SENSORIAL DEL CONSUMIDOR

En cuanto al nivel de aceptación de los consumidores, todos los jamones fueron bien valorados pero los procedentes de uno de los grupos de machos castrados lo fueron especialmente. Todos los grupos de jamones proyectaron una intención de compra similar (serían comprados mayoritariamente por 5 de cada 10 consumidores). En relación a cómo afecta la castración y el sexo de los animales a las características organolépticas percibidas por los consumidores, hubo diferencias a nivel de olor y sabor, de manera que las muestras procedentes de los machos castrados de un grupo concreto destacaron en olor y sabor por encima de algunas de las muestras evaluadas de otros tratamientos. No se ha podido demostrar que el proceso de castración y el sexo de los animales tengan un efecto claro en la valoración sensorial que otorgan los consumidores a las muestras.

en refrigeración a cuatro grados centígrados hasta su posterior análisis.

El proyecto ha constado de dos anualidades. Durante la primera (2019) se midieron/analizaron el color, el espesor de grasa subcutánea, el veteado, la textura, la composición química, el contenido en cloruros, nitratos y nitritos, el perfil de ácidos grasos, la oxidación lipídica y los compuestos volátiles.

Durante la segunda (2020) se llevaron a cabo análisis de contenido en tocoferoles, colesterol y retinol, y también de compuestos del olor sexual, dos estudios sensoriales (uno con un panel de expertos entrenado del Instituto Tecnológico Agroalimentario AINIA de Paterna y otro con un panel de consumidores), un estudio de proteómica y finalmente otro estudio sobre la opinión del consumidor.

El color de la grasa no se vio afectado por el tipo de castración utilizada. Por otro lado, las cerdas inmunocastradas presentaron un mayor espesor de grasa que las enteras. En cambio, en las áreas de veteado y

de las inclusiones de tirosina no se observó ninguna diferencia. En el caso de los machos, no hubo ninguna diferencia entre el tipo de castración en el espesor de grasa subcutánea, en el área de veteado ni en el número o el área total de inclusiones de tirosina. Finalmente, las hembras enteras y las inmunocastradas resultaron ser similares en cuanto a la dureza y compresión en el jamón, mientras que en los machos solo se observaron diferencias en la compresión, presentando los machos inmunocastrados un valor más alto con respecto a los castrados.

Por lo que respecta a la composición química, las cerdas inmunocastradas tuvieron jamones con mayor grasa intramuscular que las enteras. Sin embargo, en el caso de los machos, los inmunocastrados presentaron resultados similares a los castrados en composición química.

Los jamones de las cerdas inmunocastradas mostraron mayor contenido en cloruro sódico y nitrito sódico que los de las enteras. En cambio, la cantidad de nitrato potásico no se vio afectada por el tipo de cerda empleada. Por otro lado, los machos inmunocastrados mostraron menor contenido de nitrato potásico que los castrados, sin observarse diferencias debido a la castración en la cantidad de cloruro sódico y nitrito sódico.

Las cerdas inmunocastradas tuvieron jamones que tendieron a presentar mayor contenido en colesterol que los de las hembras enteras, mientras que el contenido en tocoferoles y retinol fue similar en ambos tipos de cerdas. En el caso de los machos, los inmunocastrados tendieron a tener menor contenido en alfa-tocoferol y retinol que los machos castrados. El resto de tocoferoles analizados y el colesterol no se vieron influenciados por el tipo de castración utilizada. El contenido de ácidos grasos, así como la oxidación lipídica fue similar en las hembras inmunocastradas y enteras y en los machos inmunocastrados y los castrados.

Olor sexual

El estudio de los compuestos responsables del olor sexual se realizó únicamente con los pernils de machos. Todos los jamones analizados, tanto los de los machos inmunocastrados como los de los castrados, presentaron concentraciones de androstenona por debajo del límite de detección del equipo (0,2 µg/g de grasa líquida). En el caso del escatol y del indol, los jamones de los machos inmunocastrados mostraron mayores concentraciones que los de los castrados aunque hay que destacar que la concentración de escatol en ambos casos fue muy inferior al valor límite para la aceptabilidad sensorial (0,20 a 0,25 µg/g grasa) y la concentración de indol también fue muy baja.



Edificio del Centro de Bioeconomía Rural de Teruel (CITAté), en la calle Corinto de Platea

El CITAté abre cauces de colaboración con los agentes del territorio

El centro se convierte en punto de encuentro de todos los agentes involucrados en la bioeconomía circular

El Centro de Bioeconomía Rural de Teruel (CITAté), dependiente del Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón (CITA), consciente de la necesidad de realizar una transición desde un modelo económico lineal a uno circular, se erige como punto de encuentro de todos los agentes involucrados en este proceso de transformación, como entidades de formación e investigación, asociaciones de productores, empresas y ciudadanos en general.

Desde la patronal turolense, el presidente de Cepyme Teruel, José Antonio Guillén, destacó la estrecha colaboración que siempre han mantenido con el CITA para poner en valor la calidad de los productos agroalimentarios turolenses y el desarrollo de la agroindustria mediante la transformación de los productos en el territorio.

Guillén indicó que las nuevas políticas europeas obligan ahora a este sector a dar

un nuevo paso hacia la sostenibilidad, con la gestión de los residuos como el asunto más urgente que las empresas deben acometer.

CEOE-Cepyme Teruel trabaja en diferentes proyectos orientados al cambio del modelo productivo lineal a la economía circular para reducir el consumo de materias primas y el impacto ambiental. Y considera que la aportación del CITA y del CITAté es fundamental para orientar a las empresas de la provincia en este proceso.

“Queremos trabajar de la mano con el CITA y el Gobierno de Aragón para que los subproductos de las industrias no acaben en el vertedero dado que pueden servir a otras para generar nuevos bienes. Nuestra labor será ponerlas en contacto para que haya una complementariedad en sus actividades y un beneficio mutuo”, dijo. En concreto, CEOE-Cepyme está llevando a cabo una recopilación de las empresas

que hay en la provincia y de los subproductos que pueden aportar y su intención es llevar a cabo un proyecto piloto en un polígono industrial, que podría ser el de Alcañiz.

Sobre los últimos proyectos desarrollados entre ambas entidades, destacó el destinado a la valorización de cereales alternativos para uso panificable y su panadería industrial en la provincia de Teruel (PAN DE TERUEL), coordinado por el CITA y en el que han participado también la Asociación Provincial de Panaderos de Teruel y la sociedad cooperativa Cereales Teruel.

El Centro Público Integrado de Formación Profesional (CPIFP) San Blas de Teruel, centro de referencia en materias relacionadas con el respeto al medioambiente y la bioeconomía circular, es otro de los que colabora estrechamente con el CITAté.

El director, Eloy Mayo, destacó la participación del alumnado en el cultivo del cardo *Cynara cardunculus* en dos parcelas experimentales para estudiar su comportamiento agronómico y la aptitud de sus extractos para elaborar queso de pasta dura en el proyecto LACTOCYNARA II, que coordina el CITA. De igual manera, trabajan en la recuperación de cultivos para contribuir al Banco de Semillas de Teruel.

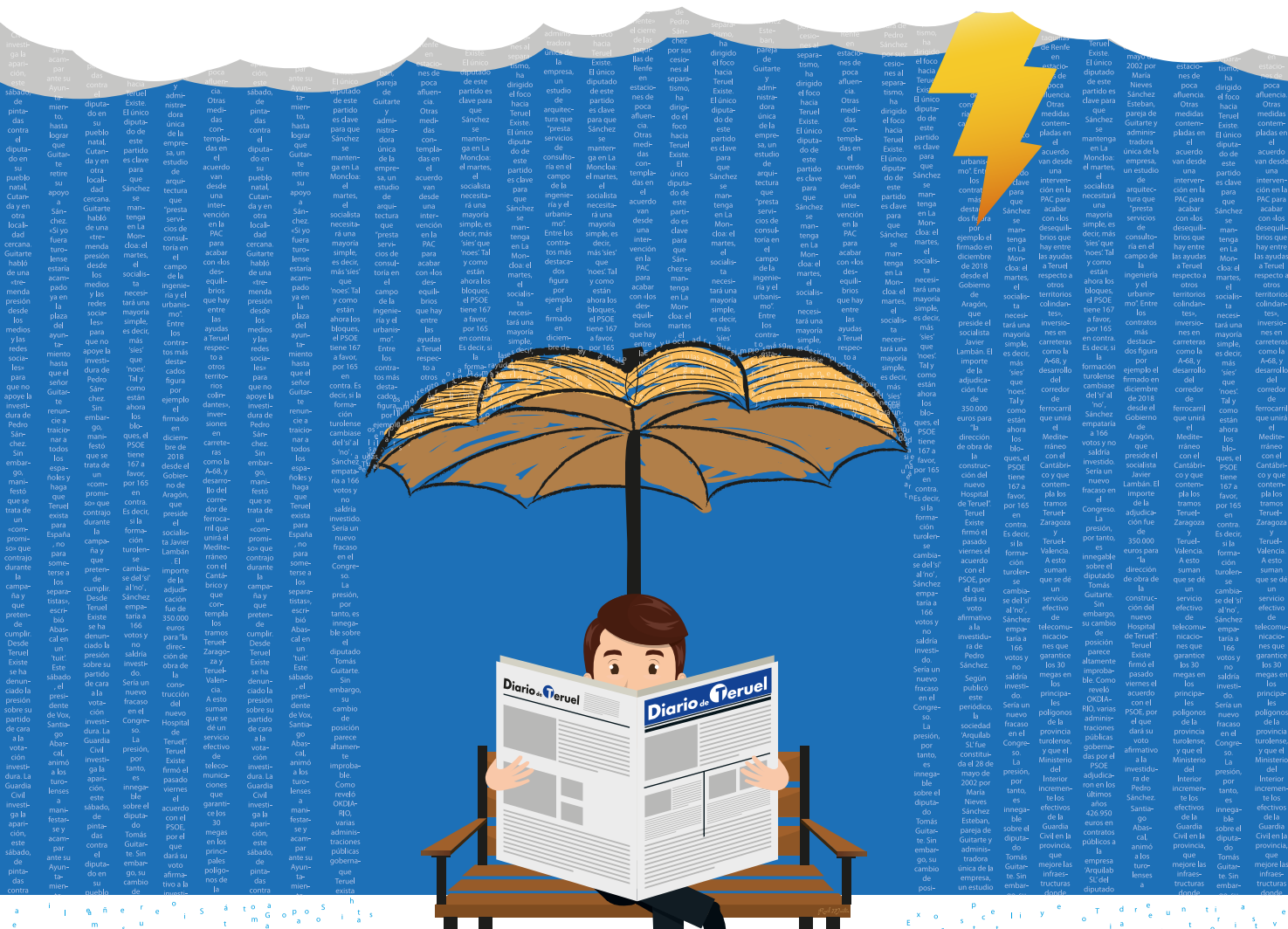
“Desde el CPIFP San Blas, queremos establecer compromisos de actuación conjunta y proyectos de innovación que contribuyan al desarrollo del sector agrícola en la provincia de Teruel”, argumentó.

El agricultor Víctor Yus ha sido parte activa del estudio de una leguminosa tradicional ligada al territorio: la Judía blanca de Munesa dentro del proyecto HORTALIZA_TE. En su opinión, “su calidad está muy por encima de otras que se comercializan y su precio es muy ajustado. Por eso, su intención es buscar el Sello de Garantía de Calidad del Gobierno de Aragón C’Alial. Además, está ampliando la siembra de otra variedad de judía de color de caña.

De la mano de su familia, llevan a cabo todo el proceso de manera artesanal y solo la siembra está mecanizada. “La recogida, el desgranado, el purgado, la selección y el envasado es manual y mi madre se encarga del control de calidad”. Por eso, la producción es limitada y su comercialización se lleva a cabo en canales cortos. Víctor Yus destacó además los beneficios ambientales de este cultivo empleado en rotación con los cereales de invierno, así como su alto contenido proteico.

El secretario ejecutivo de la Asociación de Ganaderos de Raza Ojinegra (AGROJII), Fidel Faló, agradeció la colaboración del CITA a través del proyecto TerGenOvi para la valoración genética de los machos, que les sirve tanto para mantener el libro genealógico como para tomar decisiones en cuanto a la reposición de los padres.

LA REALIDAD DE TERUEL TE LA CONTAMOS NOSOTROS



Diario de Teruel

Toda la información de la provincia contada de primera mano, edición diaria en papel y web.
Hemeroteca digital y edición pdf del periódico del día en [venta contenidos.diariodeteruel.es](http://www.diariodeteruel.es)
www.diariodeteruel.es

Calamocha

un lugar para invertir
un lugar **para vivir**



Un lugar para invertir
Un lugar para vivir

calamocha es...
jamón!!



Ayuntamiento
de Calamocha



www.calamocha.es