

# Agricultura y ganadería familiar en España



## Anuario 2022

Con la colaboración de:



# Agricultura y ganadería familiar en España



Anuario 2022

Con la colaboración de:



# Agricultura y ganadería familiar en España Anuario 2022





- ▼ **Redacción y administración**  
Agustín de Betancourt, 17-3º.  
28003 Madrid  
Tel.: 915 541 870  
upa@upa.es  
www.upa.es
- ▼ **Redactores y colaboradores**  
Elena Conesa  
Diego Juste Conesa  
Paula D. Álvarez Neira  
José Manuel Delgado  
Javier Alejandro  
Paula Sánchez  
Cema del Río  
David Erice  
Leticia Díez  
Irene Calzado  
Ana Batanero  
Nieves Alonso  
Mariola Núñez  
Lola Núñez  
Gonzalo Corrales (Bruselas)  
Óscar Hernández (Castilla y León)  
Leticia Gallego (Extremadura)  
Xosé Darriba (Galicia)  
Miguel Ventayol (Castilla-La Mancha)  
Juan Antonio Siles (Andalucía)
- ▼ **Secretaría**  
Pilar Montanel  
Ernestina Rufo  
Raquel Domingo  
Nuria Sánchez
- ▼ **Coordinadores**  
Ángel Juste  
Eduardo Moyano  
Fernando E. Garrido
- ▼ **Fotografía**  
Joaquín Terán
- ▼ **Informática**  
Carlos Villoldo
- ▼ **Documentación**  
Dpto. Técnico de UPA  
Uniones Territoriales de UPA  
Órganos Consultivos de UPA
- ▼ **Maquetación**  
QAR Comunicación
- ▼ **Publicidad**  
Lucas Morales  
publicidad@upa.es
- ▼ **Impresión**  
Gráficas Jomagar  
D.L. M-26114-2007  
ISSN: 1887-9292

**Fotografía de portada**  
Jonathan Tajés Olfos. *Orgullo en femenino. Lomoviejo* (Valladolid)

**Fotografías de las solapas**  
De portada: Juan Miguel Ortuño Martínez. *Mi pasado, mi presente.* Yecla (Murcia)

De contraportada: Ignasi Blanca Mata. *Cuidando el huerto desde pequeño.* Olèrdola (Barcelona)

**Fotografías de las guardas**  
De portada: Antonio Atanasio Rincón. *Orgullo de sus cultivos.* Villarrubia de los Ojos (Ciudad Real)

De contraportada: Eva Rodríguez García. *Mi orgullo, mis chicas.* Parque Natural Cabo de Gata (Almería)

Fotografías premiadas en el Concurso de Fotografía del Mundo Rural 2021

Esta publicación está impresa en papel con celulosa blanqueada totalmente sin cloro, a partir de materias obtenidas con criterios ecológicos y sostenibles.



# Fundación de Estudios Rurales

## Agricultura y ganadería familiar en España

### Anuario 2022

#### ▼ El papel estratégico de la agricultura y la ganadería familiar en la nueva dimensión de la cadena alimentaria

Agricultura familiar, modelo integrador y sostenible 6  
Pedro Sánchez

La agricultura familiar, pilar de la agricultura europea 8  
Janusz Wojciechowski

La hora de la agricultura familiar 10  
Luis Planas

El sector agrario es esencial: hay que ponerlo en valor 14  
Pepe Álvarez

La agricultura familiar en Europa garantiza la seguridad alimentaria y evita la despoblación rural 18  
Christiane Lambert

Agricultura y ganadería familiar, sostenible, responsable y consciente 21  
Lorenzo Ramos Silva

Algunas reflexiones sobre el malestar agrícola y rural 25  
Eduardo Moyano Estrada

La nueva Ley de la Cadena, esencial para trabajar en las relaciones comerciales de la cadena alimentaria 34  
Gema Hernández Maroñas

Sector agroalimentario Next Generation: incertidumbres y certezas 37  
Fernando Moraleda

El Plan Estratégico Nacional de la nueva PAC 45  
Tomás García Azcárate

La agricultura familiar es clave para una alianza transformadora 54  
José M<sup>a</sup> García Álvarez-Coque



#### El papel estratégico de la agricultura y la ganadería familiar en la nueva dimensión de la cadena alimentaria

La guerra de Ucrania y la seguridad alimentaria global 59  
José María Sumpsi Viñas

Un nuevo pacto rural europeo 66  
Fernando E. Garrido Fernández y Eduardo Moyano Estrada

Sesenta años de Política Agraria Común europea 76  
Albert Massot Martí

La estrategia europea "De la granja a la mesa" y sus debates 84  
Ricard Ramon i Sumoy

Los ecoesquemas en la nueva PAC 90  
Anastasio J. Villanueva

Sobre el nuevo Censo Agrario 97

Reflexiones en torno al trabajo en la agricultura 107  
Alicia Langreo Navarro

El aumento de los costes agrarios 113  
David Uclés Aguilera

El sistema público de avales al sector agrario 120  
Pablo Pombo González

▶ EDITA:

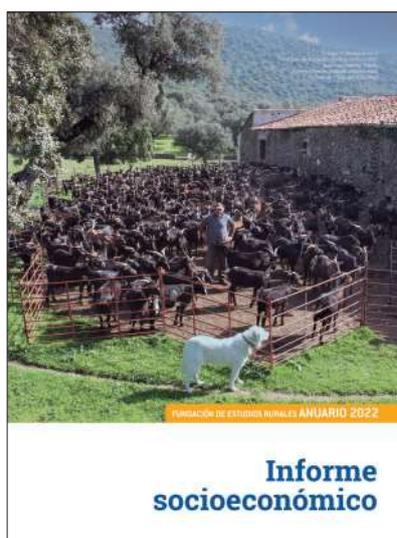
FUNDACIÓN DE ESTUDIOS RURALES



▶ Con la colaboración de:



Los seguros agrarios en España Isabel Bardají, Margarita Ruiz Ramos y Ana M. Tarquis	127	Por una digitalización inclusiva en la agricultura y el mundo rural Rosa Gallardo Cobos y Pedro Sánchez Zamora	177
Dinamizar el mercado de la tierra en España Regino Coca y Yolanda Quintana	133	Los ingenieros agrónomos y la nueva agricultura Adolfo Peña Acevedo	183
Cultivos marginados e infrautilizados (NUS) J. Esteban Hernández Bermejo	141	Efectos sobre la salud del consumo de frutas, verduras y hortalizas Ana Belén Ropero Lara	191
Proyecto eMULA José Ángel Jódar Pereña	152	Ser docente en una escuela rural Aida Sanahuja Ribés y Víctor J. Selusi i Franch	198
El ganado que pasta, el ganado que cultiva la vida Laura García Pierna y Patricia Ruiz Rustarazo	158	La importancia de los productos halal en el mercado de la alimentación Muhammad Escudero Uribe	203
La cadena alimentaria en la legislación francesa María José Hernández Mendoza	163	Servicios ecosistémicos de la ganadería extensiva en la prevención de incendios Gonzalo Palomo Guijarro	211
El suelo fértil, tercer pilar del patrimonio territorial Rafael Mata Olmo y Juan Requejo Liberal	169	Los desafíos del cooperativismo agrario en Colombia Amanda Vargas Priet	218



## ▼ Informe socioeconómico

<b>La agricultura española en 2021</b>	226
<b>Sectores</b>	234
<b>Fichas sectoriales</b>	252
<b>Comunidades autónomas</b>	257

## ▼ Acción sindical de UPA

<b>Balance 2021/2022</b>	270
<b>Órganos Consultivos</b>	291
<b>Uniones Territoriales</b>	318



José Ángel Jódar Pereña  
Grupo Operativo “Proyecto eMULA”

## Proyecto eMULA

La aplicación de la economía circular a la gestión de los residuos ganaderos

■ En este artículo se analiza el proyecto eMULA de gestión de los residuos ganaderos. Desarrollado por la empresa pública SERPA del Principado de Asturias y otras entidades colaboradoras, el proyecto utiliza el material de desbroce de los montes para compostar dichos residuos y utilizarlos como fertilizantes de los pastos que servirán de alimento del ganado. De ese modo, se aplican los principios de la economía circular, cerrándose así el círculo de la sostenibilidad.

El proyecto eMULA pretende valorizar y sacar el máximo rendimiento a los residuos agrarios. Basándose en los principios de la economía circular, se utiliza el material de desbroce de los montes para compostar los residuos ganaderos, sirviendo de fertilizante para los pastos que serán utilizados como alimento del ganado. De este modo, se cierra el círculo de la sostenibilidad (ver esquema 1).

Se consigue así tratar dos problemas: el que generan los residuos ganaderos y el exceso de matorral en los montes, dando una solución eficiente desde el punto de vista medioambiental y fuertemente ligada al territorio. Y todo ello utilizando tecnología punta, que pueda ser usada y replicada por pequeñas explotaciones ganaderas.

En este sentido cabe destacar el desarrollo de un prototipo de vehículo multipropósito capaz de realizar de manera autónoma las labores de desbroce y de aplicación de lixiviados al terreno, así como el accionamiento de una trituradora de biomasa (ver foto 1).

### Origen del proyecto eMULA

En el municipio de Cabrales (Asturias), en los Picos de Europa, el Gobierno del Principado de Asturias cuenta con una planta de tra-

tamiento de residuos ganaderos para paliar los daños ambientales que pueden generar estos desechos en una zona tan sensible como esa. Esta planta es explotada por la empresa pública Sociedad de Servicios del Principado de Asturias (SERPA) utilizando técnicas de compostaje (ver foto 2).

El germen del proyecto eMULA surge de la colaboración a lo largo del tiempo entre la citada empresa pública SERPA y el Centro Tecnológico y Forestal y de la Madera (CE-TEMAS), para la resolución de problemas técnicos en relación con el compostaje. Habiendo detectado a lo largo de esta colaboración que una de las potencialidades en la mejora del proceso del compostaje podría ser la utilización de biomasa local en todo ese proceso, surge la posibilidad de colaborar con la empresa de base tecnológica SVMAC que tiene una larga experiencia en el desarrollo de soluciones de mecanización para el sector agrario.

Para el desarrollo del proyecto se ha contado con la colaboración de la Consejería de Administración Autonómica, Medio Ambiente y Cambio Climático, a través de la Dirección General de Calidad Ambiental. Esta entidad expresa su apoyo a los objetivos del proyecto a través de la colaboración para desarrollar las actividades del mismo en las

### Palabras clave:

Economía circular | Ganadería |  
Reciclaje | Sostenibilidad | Asturias.



Esquema 1



Foto 1



Foto 2

instalaciones de la Planta de Tratamiento de Residuos Ganaderos de Cabrales, situadas en Ortiguero-Cabrales, y apoyando la difusión de las actividades y los resultados del proyecto. También se recaba la colaboración del Ayuntamiento de Cabrales, ya que el proyecto tiene el objetivo de realizar las tareas de desbroce dentro de los límites de un monte comunal del concejo de Cabrales.

Debido a la importancia de la ganadería de vacuno de leche en el entorno y especialmente a la vinculada a la transformación en queso de DOP Cabrales, se recaba también la colaboración del consejo regulador DOP Queso Cabrales con el objetivo de favorecer la difusión de los objetivos del proyecto a los principales interesados, muchos de ellos ligados a la producción de leche en zonas de montaña (fotos 3 y 4).

Una vez constituido el consorcio, se planteó el proyecto eMULA con el siguiente objetivo: reducir las emisiones del sector primario y mejorar e incrementar los pastizales y cultivos silvícolas, a través de la correcta valorización de los residuos ganaderos me-

diante el compostaje y el desbroce de zonas silvícolas y matorralizadas, y la utilización de lixiviados en su fertilización.

Así se presentó el proyecto eMULA a la convocatoria de la Consejería de Medio Rural y Cohesión Territorial de ayudas para la puesta en funcionamiento de proyectos de innovación de grupos operativos de la AEI, en el marco del Programa de Desarrollo Rural de Asturias 2014-2020, obteniéndose la ayuda para su desarrollo el 14 de abril de 2020 (ver logotipos de las entidades colaboradoras en la figura 1).

El conjunto del proyecto se ha desarrollado bajo las restricciones de la pandemia de la covid-19, ya que, además de producirse la puesta en marcha del proyecto en el momento más complejo de la primera ola, el conjunto de los trabajos ha estado condicionado por las dificultades de suministro de los componentes de los equipos.

### Situación de partida

La limitada base territorial de las explota-

ciones ganaderas supone una dependencia de los piensos y forrajes importados, que además de generar unos altos costes para las explotaciones ganaderas, especialmente en las zonas de montaña, supone un incremento de las emisiones al utilizar recursos cuya producción se realiza lejos del punto de consumo y requieren de transportes de larga distancia. Además, la intensificación de la producción aumenta las dificultades para el tratamiento de los residuos generados (estiércoles y purines) y genera problemas para su manejo o costes añadidos para su tratamiento.

En la actualidad está en tramitación parlamentaria el proyecto de real decreto por el que se establecen normas para la nutrición sostenible de los suelos agrarios y que tiene como objetivo “un marco de actuación que permita mantener o aumentar la productividad de los suelos agrarios, a la vez que se disminuye el impacto ambiental de la aplicación a dichos suelos de productos fertilizantes y otras fuentes de nutrientes o materia orgánica”.

En relación con la aplicación de materiales orgánicos u órgano-minerales, incluidos los residuos, se prohibirá la aplicación mediante sistemas de plato, abanico y por cañón, con el objetivo de reducir las emisiones de amoníaco. Esta situación plantea un cambio en la gestión de los residuos ganaderos (estiércoles y purines), gestión que se va a encontrar con un escenario más restrictivo que la situación actual.

En este sentido, la valorización mediante el compostaje de los residuos generados por las explotaciones ganaderas puede tener un interés general, ya que permite una importante reducción de volumen de los residuos,



Foto 3



Foto 4

FIGURA 1  
ENTIDADES COLABORADORAS



La limitada base territorial de las explotaciones ganaderas supone una dependencia de los piensos y forrajes importados, que además de generar unos altos costes para las explotaciones ganaderas, especialmente en las zonas de montaña, supone un incremento de las emisiones al utilizar recursos cuya producción se realiza lejos del punto de consumo y requieren de transportes de larga distancia

con una moderada emisión de gases de efecto invernadero.

Uno de los problemas a los que se enfrenta el tratamiento mediante el compostaje reside en la necesidad de utilización de materiales que realicen una aportación de carbono para que la transformación en compost se produzca de forma eficiente. Estas fuentes de carbono, que han sido tradicionalmente la hierba, la paja, la biomasa forestal procedente del desbroce de montes comunales, el serrín o la astilla de jardinería, tienen cada una de ellas sus ventajas e inconvenientes.

Así, cuando son productos que también forman parte de la alimentación animal y

que además están sujetos a los avatares de la meteorología, el coste de aprovisionamiento y transporte puede estar condicionado por su disponibilidad y en último caso también por la distancia de las zonas de producción. Además, cuando son subproductos de otras industrias, como la de la madera, pueden estar condicionados por su utilización para otras industrias, como la fabricación de pellets o la astilla de calefacción

Por lo tanto, la búsqueda de materiales que faciliten la estructura de aireación necesaria para las pilas de compostaje y su disponibilidad de forma abundante y a unos costes asequibles, es una de las cuestiones

que se vienen planteando de forma reiterada como una solución que permita la aportación de carbono y estructura sin que los costes impidan su utilización.

### Objetivos del proyecto

Es aquí donde se plantea la idea de utilizar la robótica en la mecanización de las labores de desbroce. La falta de disponibilidad de mano de obra y la intensificación de la propia actividad ganadera, con explotaciones menos vinculadas al territorio, han hecho que muchos pastizales que, de forma tradicional, se han venido utilizando como zonas de pastoreo o de recolección de cama para el ganado, hayan reducido su utilización sufriendo una degradación progresiva de las zonas de pasto que se ven invadidas por el matorral.

Esta situación propicia que el riesgo de incendios se incremente de forma proporcional a la biomasa disponible, siendo este un riesgo constante que produce una degradación de los suelos y facilita su erosión. La zona en la que se ha desarrollado el proyecto, un monte comunal de Cabrales, es un exponente de este proceso de invasión de los pastizales tradicionales por el matorral, que de forma recurrente es pasto de los incendios (ver foto 5).

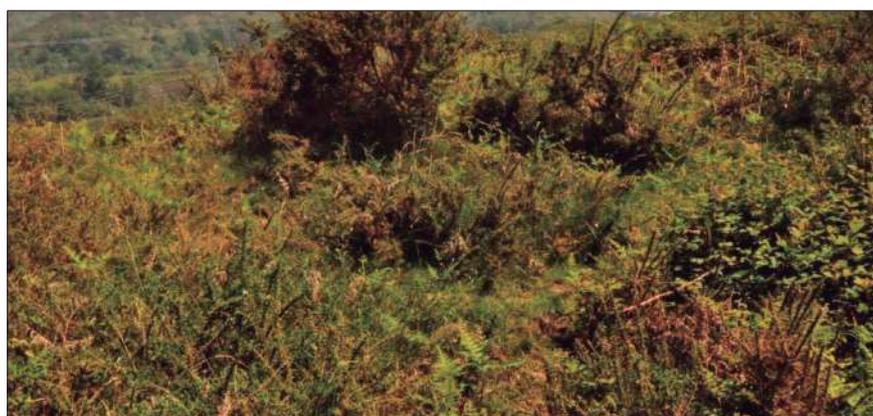


Foto 5

### Mejora del proceso de compostaje

Las explotaciones ganaderas en Asturias no han optado de forma mayoritaria, ni mínimamente, por utilizar el proceso de compostaje aerobio como sistema de tratamiento de las deyecciones. Hay algunas experiencias de explotaciones de gran tamaño que han implantado sistemas de digestión anaerobia con la instalación de plantas de biogás, pero que suponen un número testimonial frente al conjunto del sector.

Recientemente se ha puesto en marcha la experiencia de la planta de biodigestión de Biogastur en Navia, que supone el primer intento de utilización de la digestión anaerobia a una escala que permita rentabilizar el tratamiento de los purines con la generación de energía y la producción de distintos subproductos comercializables como fertilizantes. Este uso del biogás está siendo claramente apoyado por la Viceconsejería de Medio Ambiente del Principado de Asturias, que recientemente realizó unas jornadas específicas sobre la materia.

La planta de Navia, que cuenta con la participación de Central Lechera Asturiana, se sitúa en la rasa costera del occidente de la región, en la que se asientan las principales explotaciones lecheras de Asturias, y que han optado de forma mayoritaria por la utilización de los sistemas de purín para la gestión de sus deyecciones ganaderas.

La situación en las zonas de montaña y especialmente en el oriente asturiano, en las zonas vinculadas a la producción de queso de Cabrales, tienen unas dificultades propias para el tratamiento de sus residuos. En primer lugar, se encuentran alejadas de las instalaciones de tratamiento, lo que de por sí ya puede hacer inviable el mismo. En segundo lugar, se encuentran en áreas de baja densidad de producción, por lo que es difícil que se disponga del volumen crítico para que se establezca una oferta de este tipo de tratamiento.

Desde 2001, el Principado de Asturias, a través de la planta de residuos ganaderos de Cabrales, dependiente de la Consejería de Administración Autonómica, Medio Ambiente y Cambio Climático, ha venido tratando los residuos recogidos en el concejo de Cabrales mediante el sistema de compostaje de pilas aireadas. La planta se encarga del tratamiento de los residuos gana-



Foto 6

deros procedentes de explotaciones de vacuno de leche, vacuno de carne y ovino-caprino, que mayoritariamente se encuentran implicadas en la elaboración de queso comercializado bajo la denominación DOP Cabrales, tratando una cantidad de estiércoles próxima a las 5.000 toneladas anuales. Como materiales de estructura para la obtención del compost se vienen utilizando paja, serrín y astilla de jardinería (ver foto 6).

Uno de los grandes objetivos del proyecto eMULA es la mejora del proceso de compostaje mediante la utilización de biomasa forestal como sustituto de una parte de la paja empleada. Para ello, se obtendrá biomasa por desbroce de un monte comunal, se utilizará un biotriturador-mezclador y se analizarán distintos tipos de mezcla de residuos y material estructurante con el fin de analizar las mejoras que se puedan dar en el proceso.

Asimismo, una de las actividades del proyecto es la realización del análisis del ciclo de vida (ACV), que tiene como objetivo principal calcular el impacto medioambiental asociado a la producción de una tonelada de compost desarrollada bajo el marco del proyecto en la planta de tratamiento de residuos ganaderos de Cabrales (Asturias). El estudio se realiza bajo un enfoque de la "cuna a la puerta", es decir, desde la obtención de las materias primas hasta la producción del compost.

Para calcular este impacto se ha utilizado la Normativa UNE-EN-ISO 14.040 y 14.044 de diciembre de 2006, se ha analizado la vida del producto y los procesos relacionados, definiendo todas las cargas ambientales asociadas a cada fase, etapa o proceso uni-

tario, valorando cuáles son más o menos perjudiciales.

### Construcción de un prototipo de vehículo multipropósito

Para la mecanización del proceso de compostaje se ha planteado el desarrollo de un vehículo autónomo multipropósito, que permite realizar todas las labores asociadas al tratamiento de las deyecciones ganaderas mediante el compostaje. Es un vehículo que puede ser operativo en explotaciones de tamaño medio o pequeño que tengan superficies asociadas a la explotación y que puedan ser una fuente de biomasa forestal.

En primer lugar, la característica fundamental de los montes comunales de las zonas de montaña es que son superficies con fuertes pendientes, por lo que en el diseño del vehículo se ha optado por que pueda disponer de capacidad para afrontar el trabajo de desbroce en pendientes superiores al 45%, estando dotado de un motor que permite trabajar hasta en inclinaciones de 55 grados.

El vehículo cuenta con una potencia disponible de 75 CV y puede operar implementos tanto frontales como traseros. Dispone de un tren de orugas, lo que le hace apto tanto para el trabajo en pendiente como en espacios con poca adherencia. Los implementos frontales pueden elevarse hasta una altura de trabajo que supera los dos metros, lo que permite afrontar el desbroce del matorral en superficie y en altura.



Foto 7

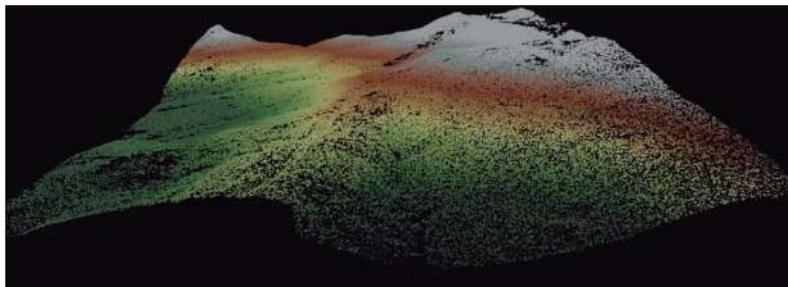


Foto 8

El equipo está dotado de un planificador de rutas programable, que se apoya en un modelo digital del terreno y que se ha realizado previamente utilizando un sistema LiDAR compuesto de dos elementos: un dron y un sensor LiDAR, trabajando de forma coordinada. A este sistema va unida una cámara fotográfica RGB, que complementa la toma de datos y que hace posible generar el modelo digital del terreno y caracterizar la biomasa en peso seco (0% de humedad) y la biomasa del matorral en peso verde.

## Resultados del proyecto

### Proceso de compostaje

Para la mejora del proceso de compostaje se ha optado por realizar el desbroce de una zona del monte comunal, con el objetivo de extraer biomasa que se utilizará en el proceso de compostaje como estructurante (ver foto 7). En esta fase del trabajo se realizó la caracterización de las parcelas en las que realizar el desbroce, lo cual se hizo mediante vuelo con dron para obtener el modelo digital del terreno y la estimación de la biomasa a conseguir en las distintas parcelas previstas (ver foto 8). Una vez obtenida la biomasa, se almacena a cubierto durante un pequeño periodo de tiempo con el objetivo

de que se seque antes de utilizarla en el biotriturador (ver foto 9).

El biotriturador-mezclador es una de las piezas claves del proyecto eMULA para la incorporación de los materiales de estructura para el compostaje (ver foto 10). La correcta trituración de los mismos facilita que la mezcla de la biomasa tenga una estructura más homogénea y que se produzcan menos lixiviados en las fases iniciales del proceso (ver foto 11).

En esta fase se llevó a cabo el experimento de compostaje, realizándose cuatro tipos de mezclas distintas en función del material estructurante utilizado (paja—situación previa— o biomasa forestal) y distintos tiempos de tratamiento, analizando todas ellas tanto en la planta como en laboratorio (ver foto 12).

En relación con la utilización de la biomasa forestal se ha comprobado que mejora de forma sustancial la estructura de las pilas aireadas facilitando que estas mantengan la forma triangular, lo que permite un mayor espacio en la pila y facilita el aumento de la temperatura. También la utilización del biotriturador-mezclador mejora la homogeneidad de los distintos productos que se mezclan, facilitando el inicio de los procesos de compostaje y la reducción de la cantidad de lixiviados producidos por las pilas (ver foto 13).

### Construcción del prototipo-vehículo multipropósito

Sin ninguna duda, este es el eje fundamental sobre el que pivota todo el proyecto eMULA. Así, se ha construido un vehículo multipropósito que permite la realización de varias labores con la misma planta motriz, lo que optimiza el uso del mismo.

El vehículo está dotado de un motor térmico que cuenta con una potencia de 75 CV y permite su utilización hasta 55 grados de inclinación. Dispone de una toma de fuerza, accionada mediante un motor hidráulico que permite el accionamiento de implementos arrastrados que requieran el accionamiento mediante cardán mecánico. También es posible la instalación de un tercer punto trasero para la utilización de elementos suspendidos. Este accionamiento a través de la toma de fuerza hidráulica permite servir de planta motriz para el equipo biotriturador-mezclador (ver fotos 14 y 15).

La configuración mediante un tren de rodaje de orugas permite el desplazamiento tanto en zonas de fuerte pendiente como en zonas resbaladizas, siendo su manejabilidad muy alta al estar dotado de un sistema de giro cero, lo que lo convierte en un equipo mucho más ágil que un tractor convencional en espacios angostos. Se han desarrollado implementos que permiten el desbroce de zo-



Foto 9



Foto 10



Foto 11



Foto 12



Foto 13



Foto 14



Foto 15



Foto 16



Foto 17

nas con fuerte pendiente, con el objetivo de utilizar la biomasa en el proceso de compostaje (ver fotos 16 y 17).

Asimismo, se ha diseñado un implemento que permite la aplicación al terreno de los lixiviados a muy corta distancia del mismo, lo que minimiza las emisiones de amoníaco a la atmósfera. El abastecimiento de los lixiviados al vehículo autónomo se realiza mediante un sistema umbilical que parte de un depósito ubicado a pie de parcela (ver foto 18).

## Conclusiones

El objetivo general del proyecto eMULA ha sido el desarrollo de un sector primario sólido, autónomo y sostenible, fundamentado



Foto 18

en la economía circular y en la valorización de los residuos procedentes de la actividad ganadera (estiércoles y purines), permitiendo aumentar la base territorial de las explotaciones, así como reducir las emisiones de gases de efecto invernadero.

A pesar de las dificultades con las que se ha encontrado la realización del proyecto debido a la pandemia de covid-19, finalmente se han conseguido los objetivos previstos de mejoras del proceso de compostaje. Se ha podido constatar que, con el uso del biotriturador y de la biomasa procedente del desbroce, se ha conseguido una mejora sustancial en la adquisición de temperatura de las pilas, lo que reduce la duración del proceso.

La realización del proceso de compostaje mediante la mecanización de la mezcla con el uso de un biotriturador-mezclador reduce de forma sustancial la duración del proceso de compostaje al mejorar el picado de los componentes de la mezcla, permitir desde el inicio del proceso una mezcla más homogénea y facilitar que la pila obtenga temperaturas mayores desde el inicio del proceso. Este aumento de la temperatura y de la densidad de la mezcla favorece que se acorte el proceso y que se reduzca la producción de lixiviados.

Asimismo, y gracias al vehículo autónomo, se ha conseguido mejorar el coste de las labores de desbroce, suponiendo un ahorro del 56% respecto al uso de tractor, del 78% respecto de la retroaraña y del 82% respecto del desbroce manual, obteniendo en

la aplicación de lixiviados unos ahorros similares.

Por último, la utilización de biomasa procedente del desbroce del matorral de los montes cercanos a la planta de tratamiento de residuos ganaderos de Cabrales ha permitido reducir en un 10% las emisiones totales de gases de efecto invernadero (GEI) asociadas al transporte.

Con el desarrollo y las pruebas realizadas se puede afirmar, por tanto, que es posible la valorización de las deyecciones ganaderas mediante el sistema de compostaje utilizando biomasa forestal como material estructurante. También se constata que la mecanización de las labores de desbroce, recogida y reparto de lixiviados es posible con el desarrollo del vehículo multipropósito al permitir la utilización de estos implementos en condiciones de adherencia y fuertes pendientes, condiciones que en muchos casos tienen que superarse en las zonas de montaña, mejorando la fertilización de los suelos y la conservación de los mismos. Esta práctica puede permitir a las explotaciones ganaderas que no disponen de superficie suficiente el aprovechamiento de zonas comunales, tanto para la obtención de biomasa como para reducir el porcentaje de piensos y forrajes importados.

Cabe concluir, en definitiva, que implantar este modelo de gestión basada en principios de economía circular puede favorecer la viabilidad económica de las explotaciones ganaderas en zonas de montaña. ■