

# L'Agrària

Revista de  
información  
técnica

#05  
FEB  
24



---

## **VARIETADES TRADICIONALES** / P. 10

Conservando el  
germoplasma del  
tomate valenciano y  
sus excepcionales  
atributos

## **SOSTENIBILIDAD** P. 20

Suelos vivos y  
fertilidad biológica:  
calidad y  
productividad del  
agrosistema

## **REPORTAJE** / P. 31

Proyecto Agrosus: Gestión  
sostenible de la flora adventicia  
en la Unión Europea

---



**GENERALITAT  
VALENCIANA**

Conselleria de Agricultura,  
Ganadería y Pesca

# ÍNDICE

---

AGENDA / P.4

---

EVENTOS / P.6

---

NOVEDADES PAC  
P.8

Sobre el cuaderno digital



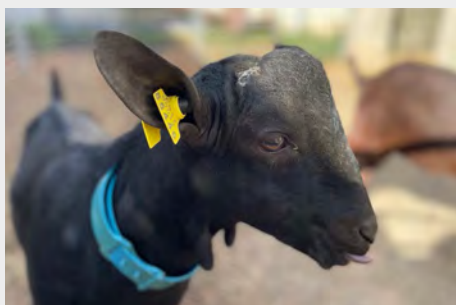
---

VARIEDADES  
TRADICIONALES  
P.10

Conservando el  
germoplasma del  
tomate valenciano

---

GANADERÍA / P.15  
La mejora de la fertilidad  
en las cabras de la raza  
Murciano-Granadina



---

SOSTENIBILIDAD / P.20  
Suelos vivos y fertilidad  
biológica

---

SANIDAD VEGETAL / P.26

Frente a los patógenos del  
suelo en cultivos leñosos

---

REPORTAJE / P.31

Proyecto Agrosus:  
Gestión sostenible  
de la flora adventicia  
en la Unión Europea

---

GANADERÍA / P.36

Oveja guirra: Ramón  
Sanfélix, pastor de raza



---

NOTICIAS / P.41

La trashumancia, factor  
de vida y desarrollo  
Asesoramiento *online* en  
el Portal Agrari





## L'Agrària

### Edita

Generalitat Valenciana

### Coordina

Servicio de Transferencia de Tecnología. Dirección General de Política Agraria Común.

### Autores en este número

Salvador Soler Aleixandre, Nicolás Arroyo Fernández, María del Rosario Figás Moreno, Cristina Casanova Calancha, Elena Soler Calabuig, Miquel Martínez Busó, Ramón Gabriel Rico y Jaime Prohens Tomás; Eva Mocé Cervera, Inés Carolina Esteve Ambrosio, Amparo Martínez Talaván, Judith Carmen Miranda Alejo, José Vicente Bernácer Lluesma, Carlos Vicente Martín, Cristòfol Peris Ribera, María del Mar Martínez-Granell, María Lorena Mocé y Ernesto Ángel Gómez Blasco; Ana Pérez Piqueres; Ana M. Pérez Sierra; Santiago M. Garzón Collado.

### Edición, reportajes, diseño y maquetación

Vicent Llorens, Bernardo Carrión y Alicia Martínez (Fundació Assut).

### Dirección y coordinación editorial

Maite Mares y Dolors Roca (Servicio de Transferencia de Tecnología).

### Correo electrónico

revistalagraria@gva.es

### ISSN

ISSN 2951-9845

L'Agrària#05.v130224

L'Agrària no se hace responsable de los artículos firmados ni comparte necesariamente la opinión de los colaboradores. La información publicada en esta revista puede ser usada en parte o íntegramente citando la fuente.



**GENERALITAT  
VALENCIANA**

Conselleria de Agricultura,  
Ganadería y Pesca

# Presentación

Es para mí un honor poder realizar la presentación del quinto número de la revista L'Agraria, una revista que se consolida como una herramienta de gran utilidad para la transferencia de información y conocimientos a nuestro sector productor.

Vivimos tiempos convulsos, en los que el sector primario parece haber despertado frente a las imposiciones de unas políticas dictadas a cientos de kilómetros y que poco o nada parecen comprender la realidad de nuestro campo. Las movilizaciones agrarias son el fiel reflejo de unas demandas justas, lógicas y sensatas frente a unas políticas que están asfixiando sus bolsillos y poniendo en serio peligro la viabilidad de la producción de alimentos en la Unión Europea. No será posible conseguir atraer a jóvenes a la agricultura, ganadería y pesca mientras no hagamos que sean profesiones rentables y percibidas por la sociedad como lo fundamentales que son. Desde la Conselleria de Agricultura, Ganadería y Pesca continuaremos defendiendo ante los diferentes gobiernos la necesidad de cuidar a nuestros productores, de protegerlos frente a prácticas de competencia desleal y de garantizarles la rentabilidad que su trabajo merece.

Pero como dice el refrán: «A Dios rogando, y con el mazo dando». Las nuevas tecnologías son una realidad, y debemos incorporarlas a nuestro campo con la lógica y la coherencia que impone la agricultura mediterránea. Desde la Conselleria queremos ayudar a nuestros agricultores y ganaderos, adaptando el proceso de digitalización a la estructura valenciana y facilitando al máximo esta incorporación.

No obstante, no debemos de dejar de lado nuestros valores. La tecnificación no puede darle la espalda a la tradición que nos ha convertido en una de las mejores zonas productoras del mundo, al saber hacer de generaciones de trabajadores del campo que han permitido que nuestros alimentos, como por ejemplo el tomate valenciano, sean una insignia de máxima calidad.

En estos tiempos de sequía, la gestión racional del agua resulta fundamental. Pero no solo debemos de fijar la mirada en los sistemas de riego, sino también en la gestión eficaz del suelo. El muchas veces gran olvidado soporte de nuestras plantas, no es solamente eso, sino que una correcta gestión del mismo nos permitiría aumentar la disponibilidad de materia orgánica y nutrientes del suelo, mejorar su estructura y su actividad biológica, y generar un entorno mucho más propicio para el correcto desarrollo de nuestras plantas. Con una gestión adecuada del suelo podemos ayudar así mismo a reducir el consumo de agua en un entorno como el nuestro, en el que cada gota cuenta.

Y si hablamos de sequía, no solo debemos acordarnos de la agricultura, pues también la ganadería se ve afectada, principalmente la extensiva. Así, los pastos ven muy mermada su capacidad productiva y los abrevaderos naturales se secan, aumentando así la necesidad de nuestros ganaderos de depender de acopios externos que aumentan sus costes de producción. Queremos apoyar claramente a la ganadería extensiva, pues creemos que juega un papel muy relevante en el desarrollo de las zonas de interior, el mantenimiento de nuestra economía rural y la preservación de nuestro entorno.

Finalmente, aprovecho para agradecer el enorme trabajo que hacen nuestros profesionales de la sanidad vegetal y animal, mejorando cada día nuestros conocimientos para hacer frente a las innumerables plagas y enfermedades que afectan a nuestros cultivos y ganados. En un mundo global como en el que nos encontramos, desgraciadamente la entrada de patógenos foráneos es una realidad frente a la que debemos de seguir protegiendo a nuestros productores. Y para ello, la investigación de nuevos métodos, nuevas herramientas de control, materiales resistentes... Son fundamentales para garantizar la mayor protección al menor coste posible.

**José Luis Aguirre Larrauri**

Conseller de Agricultura, Ganadería y Pesca

# AGENDA

## CURSOS ONLINE 2024

### AUTOFORMATIVOS

#### **BUENAS PRÁCTICAS DE HIGIENE EN LA PRODUCCIÓN PRIMARIA AGRÍCOLA / 8ª EDICIÓN / 5 horas 8 ENE - 30 JUN**

En este curso se pretende que los agricultores conozcan las obligaciones a las que están sujetos en materia de higiene en la producción primaria, para superar sin problemas los controles y, a su vez, que les sirva de acreditación de formación en estas materias.

#### **AGROCOMPOSTAJE 5ª EDICIÓN / 35 horas 8 ENE - 30 JUN**

Elaborado con la participación de la Universidad Miguel Hernández, fruto del Proyecto Agrocompost, tiene la finalidad de permitir la obtención *in situ* de enmiendas orgánicas-compost de elevada calidad. Constituye la parte teórica del curso de Maestro/a Agrocompostador/a de la Comunitat Valenciana para el que se deberá realizar también una parte práctica presencial.

#### **BÁSICO EN AGRICULTURA ECOLÓGICA 4ª EDICIÓN / 15 horas 8 ENE - 30 JUN**

Con los aspectos básicos de la producción vegetal ecológica: normativa, control, certificación y conversión; suelo y fertilización; biodiversidad y sanidad vegetal.

#### **BÁSICO EN GANADERÍA ECOLÓGICA 4ª EDICIÓN / 15 horas 8 ENE - 30 JUN**

Con los aspectos básicos de la producción animal ecológica:

normativa, control, certificación y conversión; reproducción, alimentación, sanidad, prácticas pecuarias y bienestar animal.

#### **CURSOS AYUDAS PAC FEBRERO - MAYO**

Esta formación será exigible solamente a nuevos solicitantes. Con la reforma de la Política Agrícola Común (PAC), que ha entrado en vigor en 2023, se introducen una serie de intervenciones para el desarrollo rural con las denominaciones que dan título a estos cursos:

- **APICULTURA PARA LA BIODIVERSIDAD**  
Una breve introducción sobre estas nuevas medidas y más concretamente sobre la importancia del sector apícola. En el curso se expone la normativa de referencia y se explican los compromisos de gestión que asumirán todos los beneficiarios de estas ayudas y las consecuencias de su incumplimiento.
- **PROTECCIÓN DE LAS AVES ESTEPARIAS**  
El curso, sin ser exhaustivo, se ocupará de la medida denominada **Compromisos agroambientales en superficies agrarias: protección de la avifauna (aves esteparias)** y pretende explicar a los beneficiarios el significado y la importancia para la biodiversidad del territorio valenciano y de los compromisos que adquirirán por el cobro de esta ayuda, así como las consecuencias de su incumplimiento.
- **EL CULTIVO DEL ARROZ**  
Dentro de la medida de mantenimiento o mejora de hábitats y de actividades agrarias tradicionales que preservan la biodiversidad, se encuadra el cultivo del arroz. Haremos una breve introducción sobre estas nuevas medidas y sobre la importancia del sector arrocero. Se enumera la normativa de referencia.



### EL SUELO Y LA FERTILIZACIÓN SOSTENIBLE

**1ª EDICIÓN  
10 horas  
ABIERTO 1 FEB - 30 JUN**

Cada vez resulta más necesario proceder a un cambio del actual modelo productivo por otro que persiga la obtención de alimentos seguros, de alta calidad, en cantidad suficiente para la creciente población y que estén cultivados mediante sistemas de producción más sostenibles y respetuosos con el medio ambiente. Este cambio debe contribuir a frenar la contaminación del agua, del suelo y en general de los recursos naturales, a la vez que al uso racional de los mismos. En este curso nos centraremos en el recurso suelo y trataremos la gestión sostenible de los fertilizantes.

### SUSCRÍBETE AL BOLETÍN

Te avisaremos de las novedades formativas tanto en línea como presenciales.

**Campus STT-Formación agraria.  
Preguntas frecuentes**

## TUTORIZADOS

### PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN EL SECTOR AGRARIO / 20 horas

2ª EDICIÓN: 15 EN - 2 FEB

3ª EDICIÓN: 13 - 31 MAY

La formación en estas materias es necesaria para cumplir la legislación de prevención y seguridad laboral para los profesionales y futuros profesionales, pero sobre todo, aporta un conocimiento fundamental para un desempeño seguro de la actividad laboral agraria.

### INTRODUCCIÓN A LA AGRICULTURA ECOLÓGICA

45 horas

18ª EDICIÓN: 15 EN - 16 FEB

19ª EDICIÓN: 22 ABR - 24 MAY

A lo largo de 8 unidades se tratan los principios básicos que sostienen a la producción ecológica y la diferencia con la agricultura convencional así como la normativa que la regula.

### CULTIVO DEL AGUACATE

9ª EDICIÓN / 35 horas

29 EN - 16 FEB

Trata de dotar a los agricultores de los conocimientos necesarios para afrontar con éxito todos los aspectos relativos a su cultivo, incluyendo una unidad especial de cultivo ecológico.

### EMPRENDIMIENTO AGROALIMENTARIO Y AGROTURÍSTICO

9ª EDICIÓN / 75 horas

4 MAR - 26 MAY

Dirigido al pequeño emprendedor, aporta claves para la elaboración y validación de nuevos modelos de negocio. Se complementa con la realización individual por parte del alumnado de una práctica propia y real de una idea y modelo de negocio agroalimentario o agroturístico.



Foto: F. Feliu.

## CURSO ONLINE DE GANADERÍA EXTENSIVA Y PASTOREO

### 1ª EDICIÓN

60 horas

22 ABR - 21 JUN

La ganadería extensiva es una tradición valenciana de gran valor desde el punto de vista medioambiental, agrario y cultural. Aunque tiene un escaso peso dentro del sector agrario, en general, y ganadero, en particular, la ganadería extensiva contribuye en notable medida al desarrollo de las comarcas de interior, porque puede aprovechar unos recursos no valorizables de otra manera, fomentar la creación de empleo directamente o a través de los transformados y generar un valor añadido que evite la despoblación del entorno rural. También cabe destacar la prestación de servicios ecosistémicos, como son la preservación de los paisajes silvopastoriles, la contribución en la prevención de incendios forestales, las diferentes aportaciones al mundo del agroturismo rural y productos de proximidad que genera, así como la producción de materia orgánica que los estiércoles representan para la agricultura tradicional y ecológica.

Ante el riesgo de desaparición de esta actividad en las zonas de tradición ganadera, se plantea

este curso online de Ganadería Extensiva y Pastoreo, que pretende continuar la serie iniciada con las tres ediciones presenciales del Curso de Ganadería Extensiva y Escuela de Pastores, realizadas en 2017, 2018 y 2019. Esta acción formativa pretende facilitar la formación de los ganaderos y futuros ganaderos sin obligarles a desplazamientos largos, o a desatender las tareas en sus explotaciones; y, por supuesto, dar relevancia a esta actividad económica, poner en valor el oficio de pastor y facilitar el relevo generacional, promoviendo tanto la incorporación de nuevos profesionales como la actualización de aquellos que ya están en ejercicio.

Este curso constituye la parte teórica, **previa y preceptiva**, para la formación práctica que se ofrecerá posteriormente, dirigida a personas que tengan el compromiso o la idea claramente formada de incorporarse al sector de la ganadería extensiva.

Con la primera edición del Curso de Ganadería Extensiva y Escuela de Pastores se generó un valioso material audiovisual didáctico que se ha empleado en este curso después de editarlo y actualizarlo en algunos aspectos necesarios. Además de este material, se ha procedido a la redacción de nuevos contenidos para aquellos temas que había que actualizar en mayor medida.



# EVEN TOS

## Evento especial

### VALENCIA BC 2024

#### SIMPOSIO INTERNACIONAL SOBRE BIOCONTROL EN AGRICULTURA DE LA COMUNITAT VALENCIANA

**19-20 SEPT**  
Ciudad de las Artes y de las  
Ciencias de Valencia

Celebrada con gran éxito su primera edición en julio de 2022, Valencia BC es un evento en el que los problemas más relevantes de la sanidad vegetal valenciana y sus posibles soluciones son discutidos por científicos y expertos de todo el mundo.

## Molt de Gust

FEB - MAY 24

### FIESTA DE LA ALCACHOFA

Benicarló (Castellón)  
Febrero - Marzo

La Fiesta de la Alcachofa empieza en enero, con las Jornadas del Pinxo y el Mercado Gastronómico, y se prolonga durante todo el mes de febrero. Del 28 de enero al 3 de marzo se celebran Jornadas Gastronómicas para todos los públicos. La Torrà Popular del 24 de febrero supone el fin de fiesta.



### MENJARS DE LA TERRA

Alicante  
Desde 29 Enero

Las jornadas gastronómicas Menjars de la Terra son un viaje por la riqueza culinaria de Alicante con los productos de calidad diferenciada, como la Granada Mollar de Elche o la Uva del Vinalopó.



### FRUIT LOGÍSTICA

Berlín (Alemania)  
7-9 Febrero

Molt de Gust participa en FRUIT LOGISTICA con un espacio de 405 m<sup>2</sup> para promover e impulsar el comercio y el volumen de negocio de las empresas productoras del sector hortofrutícola de la Comunitat Valenciana.

26 empresas valencianas presentan novedades, realizan contactos con futuros clientes y potencian la internacionalización de sus empresas en el espacio de Molt de Gust.

### BIOFACH

Nuremberg (Alemania)  
13-16 Febrero

18 empresas valencianas del sector orgánico y biológico participan en esta feria sobre alimentación y producción sostenible, bajo el paraguas de la marca colectiva de promoción agroalimentaria Molt de Gust. Todos los alimentos ecológicos expuestos están certificados según el Reglamento ecológico de la UE o las directivas de acreditación de IFOAM, patrocinador de BIOFACH.

# EVEN TOS

## PROWEIN

Düsseldorf (Alemania)  
10-12 Marzo

Más de medio centenar de bodegas y cooperativas de vinos y bebidas espirituosas de la Comunitat Valenciana participan en la feria PROWEIN. 40 de ellas utilizan el espacio de la Conselleria de Agricultura y Molt de Gust para hacer networking, expandir e incrementar su volumen de negocio.



## ALIMENTARIA

Barcelona  
18-21 Marzo

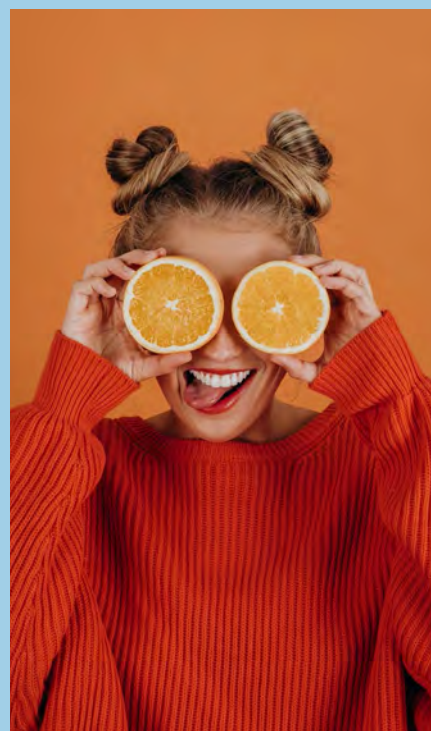
Molt de Gust participa en ALIMENTARIA acompañando a 44 empresas de alimentación en este evento bianual, convertido en punto de encuentro ineludible para los profesionales de la industria de la alimentación, bebidas y food service. Alimentaria es el marco perfecto para que las empresas valencianas mejoren sus posibilidades de expansión internacional y amplíen su cartera de clientes.



## SALÓN GOURMETS

IFEMA (Madrid)  
22-25 Abril

La Comunitat Valenciana tendrá una nutrida representación en el Salón Gourmets de Madrid, encuentro de referencia para profesionales de la gastronomía gourmet de los sectores restauración, hostelería, distribución, catering y comercio especializado. Del centenar de empresas valencianas participantes, 48 de ellas acuden a este evento apoyadas por la Conselleria de Agricultura y Molt de Gust.



# NOVEDADES PAC



## Sobre el cuaderno digital

El Real Decreto 1054/2022, de 27 de diciembre, por el que se establece y regula el Sistema de información de explotaciones agrícolas y ganaderas y de la producción agraria, así como el Registro autonómico de explotaciones agrícolas y el Cuaderno digital de explotación agrícola, modificado por el RD 1177/2023, de 27 de diciembre, por el que se modifican diversos reales decretos dictados para la aplicación en España de la Política Agrícola Común, contiene las obligaciones que deben cumplir los titulares de explotaciones agrarias.

En concreto, y asumida la obligación de mantener de alta y actualizada la explotación agraria de cada titular, se establece la necesidad de disponer de un cuaderno digital de explotación, en adelante CUE, pues es conocida la obligación de mantener un cuaderno de explotación en papel desde hace años.

---

Las explotaciones exceptuadas deberán mantener los registros en papel que determine la normativa relativa a la PAC.

### EXCEPCIONES

Existe una tipología de explotaciones cuyos titulares quedan excluidos de la obligación de mantener el CUE y son aquellas explotaciones agrarias que cumplan alguna de las siguientes condiciones:

- A** Las que, sobre el total de su superficie de cultivos permanentes y tierras de cultivo, excluidos los pastos temporales, cuenten con una superficie menor o igual a 5 hectáreas, siempre y cuando tengan una superficie de regadío menor o igual a 1 hectárea.
- B** Las que dispongan únicamente de superficie de pastos, tanto temporales como permanentes, y no apliquen fertilizantes en dichas superficies.

Las explotaciones exceptuadas conforme al apartado a) que cuenten con superficies de pastos, tanto temporales como permanentes, en los que se apliquen fertilizantes, o invernaderos con superficie total bajo cubierta superior a 0,1 ha deberán anotar exclusivamente en el cuaderno digital de explotación la información relativa a esas superficies.

Las explotaciones exceptuadas deberán mantener los registros en papel que determine la normativa relativa a la PAC, a la nutrición sostenible de los suelos agrarios y al uso sostenible de productos fitosanitarios, a disposición de la autoridad competente, pudiendo utilizar voluntariamente el cuaderno digital a partir del 1 de enero de 2024 en lugar de los registros en papel.



## CALENDARIO



Para los titulares no excluidos, la entrada en vigor del CUE de manera obligatoria se llevará a cabo progresivamente y respetando el siguiente calendario:

- **A partir del 1 de septiembre de 2024** deberán utilizar obligatoriamente un cuaderno digital de explotación los titulares de las explotaciones agrícolas que:
  - Sumando su superficie de cultivos permanentes y tierras de cultivo, excluidos los pastos temporales, sea superior a 30 hectáreas; o
  - Sobre el total de su superficie de cultivos permanentes y tierras de cultivos, excluidos los pastos temporales tengan más 5 hectáreas de regadío o
  - Dispongan de invernaderos con superficie total bajo cubierta superior a 0,1 ha. En caso de los titulares de las explotaciones agrícolas exceptuados sólo la parte de la superficie agraria con invernadero deberá estar sujeta al cumplimiento del cuaderno digital.
- **A partir del 1 de septiembre de 2025** deberán utilizar obligatoriamente un cuaderno digital de explotación el resto de los titulares de las explotaciones agrícolas distintos de los contemplados en el apartado a) y que no estén exceptuados.



Las explotaciones deberán mantener los registros en papel que determine la normativa relativa a la PAC, a la nutrición sostenible de los suelos agrarios y al uso sostenible de productos fitosanitarios, a disposición de la autoridad competente hasta las fechas de obligado cumplimiento, pudiendo utilizar voluntariamente el cuaderno digital a partir del 1 de enero de 2024 en lugar de los registros en papel.

**En resumen, las explotaciones con una superficie superior a 30 ha o una superficie superior a 5 ha de regadío o más de 0,1 ha de invernadero (cubierta), tendrán la obligación de mantener actualizado el CUE a partir del 1 de septiembre de 2024.**

**Si la explotación no está en el caso anterior pero tiene más de 1 ha de regadío, tendrá la obligación de mantener el CUE actualizado a partir del 1 de septiembre de 2025.**

Con el objetivo de facilitar el conocimiento de las distintas opciones o herramientas informáticas para la cumplimentación del cuaderno digital, la Conselleria de Agricultura, Ganadería y Pesca ha celebrado durante los días 24, 25 y 26 de enero unas jornadas dirigidas a los titulares de explotaciones agrarias en las que se ha presentado el cuaderno digital oficial, conocido como SGA-Cex, pero también herramientas comerciales que pueden ayudar a rellenar los datos exigidos por la normativa.

En los próximos meses está previsto poner a disposición de los agricultores un curso autoformativo en el que se explique detalladamente las funcionalidades de SGA-Cex y cómo cumplimentarlo.

### >Autoría del artículo:

*Dirección General de Política Agraria Común. Conselleria de Agricultura, Ganadería y Pesca.*

# VARIEDADES TRADICIONALES



## Conservando el germoplasma del tomate valenciano

### LA IMPORTANCIA DE LAS VARIEDADES TRADICIONALES

En 2022, se cultivaron en el estado español 45.107 ha con una producción de 3.649.414 t (Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, 2023). En la Comunitat Valenciana se cultivaron 1.067 ha, con una producción de 63.029 t. El territorio con más superficie de cultivo de tomate es Castellón, con 507 ha, y el mayor volumen de producción corresponde a Alicante, con 43.125 t. Esto es debido fundamentalmente a que, en Castellón, más del 93% del cultivo se realiza al aire libre, en explotaciones de extensión reducida y con un rendimiento menor que el obtenido en el cultivo protegido, que en Alicante supone el 69,5%.

Es sobre todo en las comarcas centrales y del norte donde se produce con más intensidad el cultivo de variedades tradicionales de tomate. En la Comunitat Valenciana, hay una gran diversidad, como es el caso de otras muchas hortalizas.

Nuestro estimado Reino de Valencia, situado entre Aragón, Castilla y Cataluña, se caracterizó por un gran dinamismo comercial en el siglo XIV y sobre todo el XV y siguientes, constituyendo un importante nudo de intercambios entre estos estados. En los siglos XVIII y XIX era común la expresión «bajarse al reino» entre los comerciantes de Cuenca y Teruel; expresión que todavía es utilizada por los pastores cuando conducen sus ganados desde las altas tierras turolenses a los pastos del interior de Castellón (Castán, 1998). Estas redes comerciales contribuyeron sin duda a la acumulación de variedades de tomate diversas en el antiguo Reino de Valencia. Así, actualmente conocemos la Tomata Valenciana, la De Penjar, la Mutxamel, la Quarenteno, la Del Pebre, la De Conserva, la Baladre o la De Pruna. El Tomate Valenciano (Tomata Valenciana), una de las variedades tradicionales más consagradas en Valencia, se cultiva sobre todo en diferentes comarcas alrededor del Cap i Casal, tanto al aire libre como en cultivo forzado en invernadero bajo diferentes apoyos y sistemas de riego (**Figura 1**).

Figura 1. Cultivo de Tomate Valenciano bajo invernadero en cultivo hidropónico.



El Tomate Valenciano, al margen de sus características morfológicas peculiares, es una variedad tradicional con excepcionales atributos de calidad organoléptica.



## EL TOMATE VALENCIANO, UNA VARIEDAD INSIGNIA



Figura 2. Frutos de Tomate valenciano de tipo Mascllet y de tipo Blanca (arriba derecha).

El Tomate Valenciano se caracteriza por presentar unos frutos en forma de corazón y con hombro verde. Aun así, tradicionalmente los agricultores hablan de variedades tipos Blanca y de tipo Mascllet (**Figura 2**). El tipo Mascllet presenta frutos con un mayor apuntamiento y hombro verde de coloración más oscura. En cuanto al tipo Blanca, presenta una forma de corazón de menor apuntamiento, un hombro frecuentemente menos marcado y un color del fruto verde más apagado o blanquecino, lo cual da nombre al tipo. El fruto maduro presenta un color rojo intenso. Generalmente, tanto el tipo Mascllet como el Blanca presentan lóculos pequeños en gran número en el interior del corazón.

El Tomate Valenciano, al margen de sus características morfológicas peculiares, es una variedad tradicional valenciana con excepcionales atributos de calidad organoléptica. En los últimos diez años, ha mostrado una proyección económica muy notable, con una producción comercializada anual superior a 1.250.000 kg y un valor de esta producción de más de dos millones de euros. Al respecto, es vital la realización de estudios sobre la diversidad que presentan las variedades locales de este tipo de tomate y como conservarlas mediante su cultivo (**Figàs, 2017**).

## LA ASOCIACIÓN DE PRODUCTORES Y COMERCIALIZADORES DEL TOMATE VALENCIANO

En 2019 se creó la Asociación de Productores y Comercializadores del Tomate Valenciano. Esta asociación engloba a 27 miembros, entre ellos 19 agricultores de 12 municipios pertenecientes a seis comarcas (**Tabla 1**). También forman parte de esta la empresa Agromeliana S.L., suministradora de productos agrícolas, dos empresas comercializadoras de frutas y hortalizas, la organización agraria La Unió y la Universitat Politècnica de València (UPV) como socio fundador y sede

de la asociación. Esta entidad sin ánimo de lucro nace con los objetivos principales de conseguir la autorización del uso de la marca de calidad CV para el Tomate Valenciano, ampliar su ámbito geográfico de comercialización, promocionar el consumo, velar por el correcto uso de la marca de calidad por parte de los asociados y garantizar la buena conservación, uso y perduración en el tiempo de las variedades tradicionales del Tomate Valenciano.



La Asociación de Productores y Comercializadores de Tomate Valenciano trabaja desde 2019 por la promoción de esta marca de calidad, la expansión de su distribución y consumo, y la buena conservación, uso y perduración en el tiempo de las variedades tradicionales.

Con el objetivo de garantizar la buena conservación, uso y perduración en el tiempo de las variedades tradicionales de Tomate Valenciano, así como para establecer un programa de actuaciones que permita conservar y proteger las variedades tradicionales, se ha contado con la colaboración del Grupo de Conservación y Mejora de Variedades Tradicionales Valencianas (GCMVTV), perteneciente al Instituto de Conservación y Mejora de la Agrodiversidad Valenciana (COMAV) de la UPV. Las actividades se centran en llevar a cabo la tarea de la conservación y el uso más adecuados del germoplasma disponible.



En este sentido, la caracterización morfológica, agronómica y de calidad del germoplasma de Tomate Valenciano que se conserva en el Banco de Germoplasma de la UPV ha permitido conocer las variedades disponibles y desarrollar las actividades y herramientas más adecuadas para su conservación para las generaciones de agricultores valencianos que las cultiven ahora y en un futuro. Además, nos permitirá realizar su tipificación como producto único, diferenciado y de calidad (Escrivà et al., 2010).

**TABLA 1. PROCEDENCIA DE LOS PRODUCTORES MIEMBROS DE LA ASOCIACIÓN DE PRODUCTORES Y COMERCIALIZADORES DEL TOMATE VALENCIANO**



COMARCA	MUNICIPIO	AGRICULTORES	PRODUCCIÓN ECOLÓGICA	SUPERFICIE (ha)
L'HORTA	ALBORAIA	2		0,71
L'HORTA	ALBALAT DELS SORELLS	1		0,36
L'HORTA	FOIOS	1		0,10
L'HORTA	MELIANA	7		3,22
L'HORTA	CATARROJA	1	SI	0,21
LA RIBERA ALTA	ALGINET	1		1,33
LA RIBERA ALTA	BENIFAIÓ	1		0,02
LA RIBERA ALTA	RAFELGUARAF	1	SI	0,50
LA RIBERA BAIXA	SUECA	1	SI	0,083
CAMP DE TÚRIA	BÉTERA	1		1,00
LA CANAL DE NAVARRÉS	ANNA	1		3,50
ELS SERRANS	TUÉJAR	1		7,00
	<b>TOTAL</b>	<b>19</b>	<b>3</b>	<b>18,03</b>

## LOS TRABAJOS DE CARACTERIZACIÓN, UNA NECESIDAD

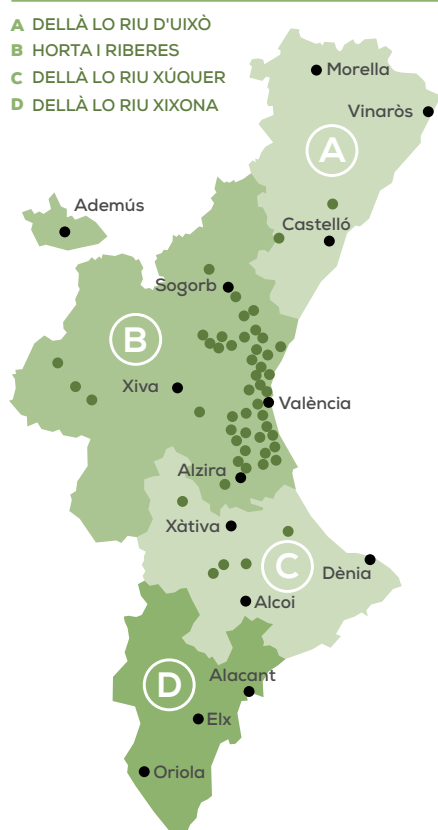


Figura 3. Procedencia de las entradas de Tomate Valenciano en las gobernaciones del Reino de Valencia.

Figura 5. Frutos de la variedad Alboraià-1, tipo Masclèt, etiquetados con la marca de la Asociación de Productores y Comercializadores del Tomate Valenciano. Esta variedad se caracteriza por su elevada producción.

En la UPV se ha realizado la caracterización morfológica, agronómica y de composición de una colección de 46 entradas de Tomate Valenciano procedentes de los diferentes territorios valencianos (Figura 3). Las 46 entradas mostraron una elevada variabilidad para el carácter referido a la producción, la cual oscila entre los 2,5 kg/planta y los 6,5 kg/planta. Esta situación permite la selección de las variedades de Tomate Valenciano más productivas. La información generada será muy útil para su utilización por parte de los agricultores y mejoradores.

A partir de características como la intensidad del hombro del fruto, el color del fruto inmaduro y el apuntamiento del fruto, se han establecido las tipologías de Tomate Valenciano Masclèt y Blanca. El tipo Masclèt se caracteriza por presentar un gran apuntamiento, menor anchura de fruto, un hombro verde intenso y un color de fruto inmaduro más oscuro (Soler et al., 2017) (Figura 4). En este sentido, para realizar la clasificación mencionada, ha sido clave establecer una caracterización del fruto inmaduro (Figura 4). En el tipo Masclèt, los lóculos se encuentran más agrupados, de forma más regular y en menor número que en la tipología Blanca.

El establecimiento de estas tipologías, realizado de forma tradicional por los agricultores, ya había sido utilizado antes por miembros del grupo (Figàs et al., 2017). Sin embargo, creemos que hay variedades de tipología Intermedia («intermedia»), como las entradas de Turís-1, Albalat de la Ribera-1 y El Perelló-1. Otras entradas como Meliana-1, Chelva-1, Alboraià-1, Catarroja-1, Sagunt-1, Torrent-1 y Puçol-1, que muestran características típicas del tipo Masclèt, y otras son típicas del grupo Blanca, como las entradas de Silla-1 y Utiel-1. Este tipo presenta una mayor anchura de fruto, menor hombro verde, menor apun-

tamiento o nulo, más peso, y fruto inmaduro de color más claro. La caracterización de fruto realizada ha permitido distinguir de forma clara las tipologías existentes en el germoplasma de Tomate Valenciano. Además, se ha puesto de manifiesto que hay una gradación entre ambos tipos, con el establecimiento de una tipología Intermedia.

El trabajo de caracterización realizado ha permitido la selección, dentro de cada tipología de fruto, de las entradas más prometedoras, bien por su recomendación para cultivo por parte de los agricultores, o bien para emprender programas de mejora genética. Así, se han seleccionado las entradas Alboraià-1 (Figura 5), Torrent-1 y Catarroja-1 de la tipología Masclèt, las entradas Aldaià-1, Meliana-3, Bétera-1, Pinedo-1, Paterna-1, València -1 y Silla-1 de la tipología Blanca, y la entrada El Perelló-1 como Intermedia.

Adicionalmente, se ha conseguido semilla de autofecundación controlada de cada entrada de Tomate Valenciano, con lo que se ha establecido un repositorio de semilla para suministrar a los agricultores y, por otro lado, para su conservación futura en el Banco de Germoplasma de la UPV.





Figura 4. Frutos verdes y en maduración comercial de una entrada tipo Blanca (arriba), Intermedia (centro) y Masclet (abajo).

## BIBLIOGRAFÍA

Castán, J.L. 1998. «Bajarse al Reino. Trasmuntanes turolenses en Valencia durante la época moderna». *Revista del Instituto de Estudios Turolenses*, núm. 86, II, Teruel, pp. 21-43.

Escrivá, C., Baviera, A., Buitrago, J. M. 2010. «Marcas de calidad agraria en la Comunidad Valenciana». En Ramón Fernández, F. (ed.), *El derecho civil valenciano tras la reforma del Estatuto de Autonomía*. Ed. Tirant, València.

Figàs, M. R. 2017. «**Caracterización, tipificación, selección y mejora genética de variedades valencianas de tomate**» (tesis doctoral, **Universitat Politècnica de València**).

Figàs, M. R., Martín, A., Casanova, C., Soler, E., Prohens, J., Soler, S. 2017. «**Estudi de la distribució de quallat en distintes seleccions masals de la Tomaca Valenciana d'El Perelló**». I Congrés de la Tomata Valenciana: La tomata valenciana del Perelló. Universitat Politècnica de València. 73-83.

El caso del tomate valenciano es un ejemplo del interés creciente por las variedades tradicionales de hortalizas, cuyo cultivo exige un necesario esfuerzo en su caracterización y tipificación. Así, sobre la base de las tipologías tradicionales y con la colaboración de los agricultores, la Universitat Politècnica de València ha establecido otras nuevas y, entre todas, ha seleccionado las más aptas para el cultivo. La mejora genética y la preservación y provisión de semillas son parte también de estos trabajos.

## AGRADECIMIENTOS

Este estudio forma parte del programa AGROALNEXT y está apoyado por el Ministerio de Ciencia e Innovación (MCIN) con financiación de la Unión Europea NextGenerationEU (PRTR-C17.11) y la Generalitat Valenciana. También se ha recibido financiación de la Conselleria de Educación, Universidades y Empleo de la Generalitat Valenciana (proyecto CIPROM/2021/020) y del Programa de Investigación e Innovación Horizonte 2020 de la Unión Europea a través del proyecto HARNESSTOM (contrato núm. 101000716), así como del programa Horizonte Europa de la Unión Europea por medio del proyecto PRO-GRACE (contrato núm. 101094738).

## >Autores del artículo:

Salvador Soler Aleixandre, Nicolás Arroyo Fernández, María del Rosario Figàs Moreno, Cristina Casanova Calancha, Elena Soler Calabuig, Miquel Martínez Busó, Ramón Gabriel Rico y Jaime Prohens Tomás  
*Grupo de Conservación y Mejora de Variedades Tradicionales Valencianas. Instituto de Conservación y Mejora de la Agrodiversidad Valenciana. Universitat Politècnica de València.*  
 salsoal@btc.upv.es





## La mejora de la fertilidad en las cabras de la raza Murciano-Granadina

### EL CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y TECNOLOGÍA ANIMAL (CITA-IVIA), AL SERVICIO DE LAS GANADERÍAS DEL SECTOR CAPRINO EN LA COMUNITAT VALENCIANA

#### Nota



En España, la raza caprina más importante en censo es la Murciano-Granadina. Está gestionada por dos asociaciones:

- **CAPRIGRAN** (Asociación Nacional de Criadores de Caprino de Raza Murciano-Granadina).
- **ACRIMUR** (Asociación Española de Criadores de la Cabra Murciano-Granadina).

En la Comunitat Valenciana, contamos con AMURVAL (Asociación de Ganaderos de Caprino de Raza Murciano-Granadina de la C. V.), tradicionalmente integrada en ACRIMUR.

Imagen superior, los machos candidatos deben superar un conjunto de pruebas sanitarias y proceder de padres con suficiente calidad genética.

Empecemos por el final, disfrutando de unos trocitos de queso de cabra elaborados en alguna de las queserías artesanas de la Comunitat Valenciana y preguntémosnos no solo por su sabor, sino también por su origen y por los programas de cría de las razas caprinas lecheras, especialmente por la más numerosa, la raza Murciano-Granadina.

En la Comunitat Valenciana, según consta en el **Portal Agrari**, en 2022 se ordeñaron unas 34.000 cabras que proporcionaron cerca de diez millones de litros de leche. Son cifras que suponen el 3 y el 2 por ciento del total nacional, respectivamente, y que vienen a sugerir la necesidad de ampliar esta producción individual, inferior a la media estatal.

### EL CENTRO DE SEMENTALES DEL IVIA

Pese a las bajas cifras absolutas, la Comunitat Valenciana es clave en el programa de mejora genética de esta raza, puesto que el IVIA de Segorbe (CITA-Centro de Investigación y Tecnología Animal) dispone del centro de sementales más importante de la sección ACRIMUR, reconocido oficialmente en 2014. Con una clara orientación investigadora y una notable imbricación en el sector, este centro proporciona dosis de semen para la inseminación de cabras en ganaderías de toda España.



La socialización es importante de cara a la extracción de semen con vagina artificial.

Se facilita así el testaje de los machos candidatos y la difusión de los machos mejorantes. El nivel genético y el estatus sanitario de este centro de sementales son muy altos. Los animales que entran en él deben proceder de explotaciones que cumplan exigentes estándares sanitarios, calificadas como de riesgo insignificante a tembladera caprina y oficialmente indemnes a brucelosis. Para que un semental pueda acceder al centro, debe ser negativo a un total de 11 enfermedades; entre ellas, artritis-encefalitis caprina, tuberculosis, brucelosis, agalaxia contagiosa y fiebre Q. Las analíticas se repiten periódicamente —cada 45 días muchas de ellas— para verificar su estado sanitario.

Desde 2016 se han solicitado 12.353 dosis al centro de inseminación por 81 ganaderías diferentes (**Tabla 1**). La mayor parte se corresponde con dosis de semen refrigeradas (87%) y el resto, con dosis congeladas.

Llama la atención el descenso en la solicitud de dosis que se constata desde 2021 y es muy pronunciado en 2022 y 2023. Lamentablemente, el incremento en el coste de los insumos, que no ha sido compensado con un incremento en el precio del litro de leche en origen, ha provocado el cierre de muchas explotaciones ganaderas. Por otra parte, las asociaciones de ganaderos tampoco pasan por buenos momentos, lo cual ha propiciado que se descuiden los programas de mejora.

**TABLA 1. DOSIS PRODUCIDAS DESDE EL CENTRO DE SEMENTALES DEL CITA-IVIA DE SEGORBE PARA GANADERÍAS ESPAÑOLAS**



AÑO	GANADERÍAS	TOTAL INSEMINACIONES	SEMEN REFRIGERADO	SEMEN CONGELADO
2016	30	2.007	1.637	370
2017	32	1.851	1.681	170
2018	36	2.079	1.856	223
2019	29	1.810	1.717	93
2020	31	1.935	1.642	293
2021	24	1.374	1.288	86
2022	11	597	516	81
2023*	14	700	390	310
		<b>12.353</b>	<b>10.727</b>	<b>1.626</b>

\*Datos hasta 23 de noviembre de 2023.

## DOSIS DE SEMEN REFRIGERADAS Y CONGELADAS

El semen es un producto delicado —frente al agua corriente, la luz, el calor, los cambios de temperatura y las variaciones de las condiciones osmóticas—. Todos los protocolos de conservación generan daños que implican una reducción de la fertilidad de las dosis con respecto al semen recién extraído o a la monta. Hay dos maneras de conservar y enviar estas dosis: refrigeradas (4-5 °C) o congeladas (-196 °C).

Para optimizar las dosis obtenidas por eyaculado es necesario incrementar su volumen mediante la incorporación de diluyentes con nutrientes y sustancias protectoras para los espermatozoides.

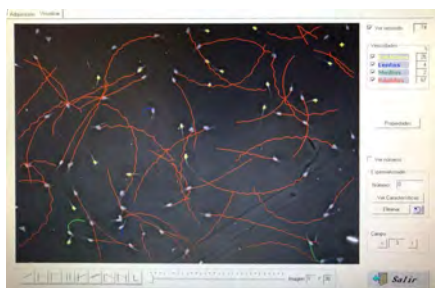


Imagen superior, cada pajuela de 0,25 ml es una dosis de inseminación identificada (códigos de centro de inseminación, macho, especie, raza y fecha de preparación).

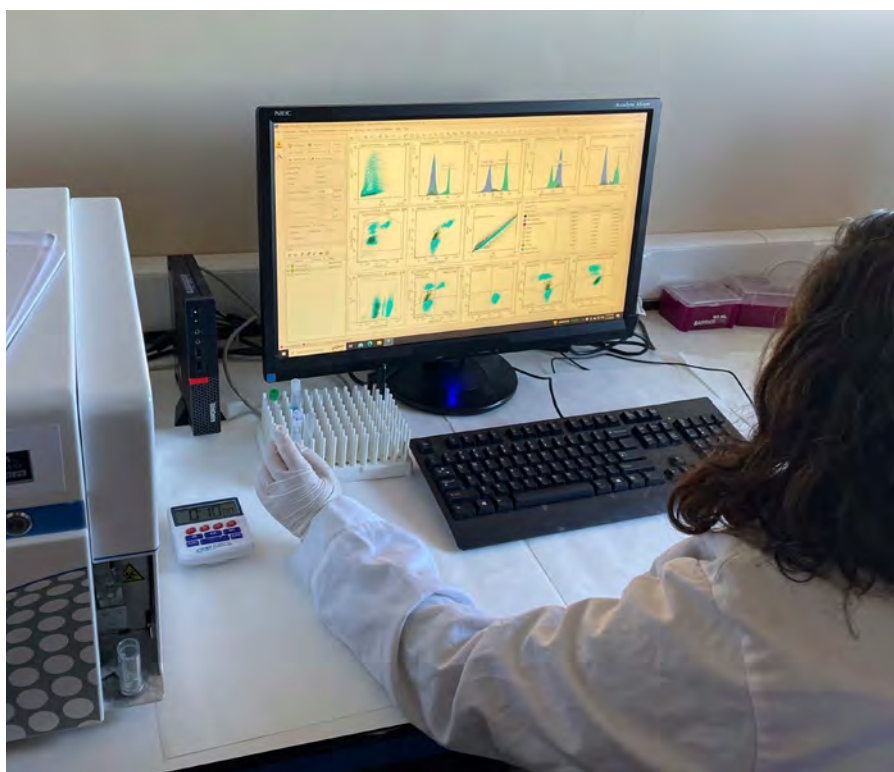
Imagen inferior: Evaluación de la motilidad y la calidad de movimiento de los espermatozoides mediante un programa informático para el análisis de imágenes.

Por otra parte, para incrementar el tiempo de conservación de los espermatozoides una vez obtenido el eyaculado, es preciso reducir su actividad metabólica, para lo cual lo más sencillo es conservar las dosis por debajo de la temperatura corporal, ya que, cuanto menor es esta, más se reduce el metabolismo espermático y se incrementa el tiempo de conservación. En el caso de las dosis refrigeradas, la temperatura ha de reducirse hasta los 4-5 °C. No obstante, puesto que uno de los enemigos de los espermatozoides son los cambios bruscos de temperatura, este descenso se realiza de forma progresiva (0,18 °C por minuto) y controlada en un proceso de una duración mínima de 90 minutos. Además, como se ha dicho, se usan diluyentes que contienen sustancias protectoras. Si la refrigeración se realiza en el laboratorio, el tiempo desde que llegan los operarios al trabajo hasta que se entregan las dosis refrigeradas al técnico o al ganadero en Segorbe es de entre cuatro y cinco horas. En este ciclo, se incluye también el tiempo que se tarda en extraer los eyaculados, que suele ser mayor en estación no reproductiva —entre febrero y junio— y en machos jóvenes en fase de entrenamiento. Una vez entregadas las dosis, deben transportarse en neveras a 4-5 °C hasta las ganaderías de destino, lo cual retrasa también el momento de la inseminación. Para evitar que se produzcan oscilaciones térmicas durante el transporte y la consiguiente pérdida de calidad de las dosis, el CITA-IVIA ha desarrollado un primer prototipo que asegura una temperatura constante. Además, un segundo prototipo permite reducir el tiempo total de preparación de las dosis, ya que la fase de refrigeración se realiza *in itinere*, durante el transporte, con una velocidad de enfriamiento de 0,09 °C por minuto. Con ello, la calidad del semen y los resultados de la inseminación no se ven afectados (Mocé et al., 2020).

Los ganaderos manifiestan preferencia por las dosis refrigeradas, ya que, en el caso del semen congelado-descongelado, la fertilidad suele disminuir debido a la mayor agresividad de los procedimientos de conservación. Sin embargo, las dosis congeladas tienen la ventaja de su mayor disponibilidad, incluso después de que el animal haya muerto. Además, son necesarias si se envían a grandes distancias y muy útiles para almacenarlas en bancos de germoplasma o para realizar apareamientos dirigidos con hembras de alto valor genético. Es conveniente realizar estudios para mejorar los resultados de fertilidad con este tipo de dosis. Hay varias vías para conseguirlo: modificar a los espermatozoides para que resistan mejor los procesos, optimizar los diluyentes y protocolos de congelación para que provoquen menos daños, o modificar el protocolo de inseminación.

Para evitar oscilaciones térmicas y la consiguiente pérdida de calidad de las dosis de semen durante el transporte, el CITA-IVIA ha desarrollado unos prototipos que permiten la refrigeración gradual a lo largo del trayecto.

Evaluación de la integridad y funcionalidad de estructuras espermáticas (membrana plasmática y acrosomal, y funcionalidad mitocondrial) mediante tinciones fluorescentes y citometría de flujo.





## LÍNEAS DE ESTUDIO EN TORNO A LA CONGELACIÓN Y DESCONGELACIÓN DEL SEMEN

En el CITA-IVIA, se está trabajando en diferentes líneas de investigación con el objetivo de generar un mayor conocimiento sobre los cambios que se producen en el semen durante la preparación de las dosis congeladas y su descongelación:

### 1 Mejorar la resistencia de los espermatozoides al proceso de congelación

Para ello, estudiamos si la modificación de la membrana plasmática de los espermatozoides mediante el uso de colesterol incrementa el porcentaje de espermatozoides que sobreviven al proceso de congelación. Los resultados de análisis de calidad seminal en el laboratorio son esperanzadores (**Konyali et al., 2013**), aunque, para que se pueda trasladar este avance a escala comercial, aún es necesario estudiar si este tratamiento modifica la fertilidad de las dosis.

### 2 Mejorar los procedimientos para la evaluación de la calidad del semen

Que un espermatozoide sea o no fértil no solo depende de que sea móvil, sino de numerosas estructuras que deben permanecer intactas y funcionar bien. Cuanto mayor sea el número de estructuras examinadas en un espermatozoide, más fiable será el análisis y más segura la información sobre el porcentaje de espermatozoides con capacidad fecundante de la muestra. Para mejorar la capacidad predictiva de los análisis de laboratorio, parte de nuestras investigaciones se centran en la puesta a punto de métodos de evaluación de la calidad funcional espermática con el uso de citometría de flujo, la cual nos permite evaluar miles de espermatozoides de una muestra en un breve tiempo. De momento, hemos puesto a punto un protocolo para evaluar la integridad de las membranas plasmática y acrosomal y la funcionalidad mitocondrial utilizando cuatro tinciones fluorescentes para discriminar diferentes eventos o subpoblaciones de espermatozoides (**Mocé et al., 2022b**).

### 3 Estudios de la microbiota seminal

Estamos ya acostumbrados a oír hablar de la microbiota intestinal y la microbiota de la piel, especialmente en la publicidad de productos probióticos y cosméticos. Pues bien, también el semen o la vagina tienen sus poblaciones bacterianas —no quiere decir patógenas— y, en este terreno, se están llevando a cabo estudios sobre el equilibrio y los cambios en las relaciones entre estas poblaciones, sobre su presencia y desaparición, y sobre la relación que ello pueda tener con la calidad y la fertilidad seminales.

---

En el CITA-IVIA, se trabaja en diferentes líneas de investigación con el objetivo de conocer mejor los cambios que se producen en el semen durante la preparación de las dosis de semen congeladas y su descongelación.

En un estudio inicial de la microbiota en el semen caprino, el primero de este tipo en el mundo, se evaluaron los cambios que se producen al pasar de la estación reproductiva a la no reproductiva. Se observaron variaciones de abundancias relativas de algunos géneros bacterianos, proponiéndose los géneros *Sphingomonas* y *Faecalibacterium* como posibles biomarcadores de calidad de semen en machos cabríos (**Mocé et al., 2022b**). La siguiente cuestión era el posible efecto que pudiera tener el protocolo de preparación de las dosis refrigeradas y su conservación en el tiempo —hasta 24 horas— sobre esta microbiota. Se observaron grandes cambios de las relaciones entre comunidades bacterianas debidos al proceso de preparación de este tipo de dosis (**Mocé et al., 2023**). Y la tercera pregunta, para la que aún no tenemos respuesta, es si el proceso de congelación favorece que sobrevivan algunas bacterias y otras no y si los antibióticos que se añaden por recomendación de la Organización Mundial de Sanidad Animal tienen algún efecto sobre esta microbiota.

## 4 Metabólica

En el proceso de preparación de las dosis para su conservación, se producen roturas de las membranas y hay reacciones de oxidación de diferentes moléculas. Son necesarios los estudios del metaboloma del plasma seminal y de los espermatozoides para conocer los cambios metabólicos que se hayan podido producir. Las técnicas metabólicas analizan las sustancias (metabolitos) existentes en el plasma o en las células en un momento dado, que incluyen indicadores de la regulación génica, de la maquinaria de transcripción (estudios de los ácidos ribonucleicos, ARNs) y del perfil de proteínas implicadas en muchas rutas metabólicas diferentes. Estos estudios podrían servir para, por un lado, conocer las diferencias en las rutas metabólicas de generación de energía, que es la que permite el movimiento de los espermatozoides, y, por otro, detectar en los eyaculados algunos biomarcadores relacionados con una mejor tolerancia al proceso de congelación. Estos trabajos se encuentran todavía en proceso.

## LA FERTILIDAD ES COSA DE DOS

La fertilidad en las cabras inseminadas es un parámetro crítico (Mocé et al., 2022a). Al margen de los trabajos con los que tratamos de optimizar los protocolos de congelación-descongelación, otra opción para mejorar la fertilidad cuando se usa semen congelado es modificar el protocolo de inseminación. Actualmente, se está evaluando añadir plasma seminal en el momento de la inseminación con semen descongelado. En caprino, es imperativo retirar el plasma seminal de las dosis sometidas a congelación para obtener dosis con un mínimo de calidad seminal. Esto es debido a la presencia en el plasma seminal de esta especie de algunas enzimas que degradan compuestos de los diluyentes habitualmente usados en el proceso de congelación (base leche desnatada o yema de huevo) y que, como resultado de esas reacciones enzimáticas, se generan sustancias que son tóxicas para los espermatozoides. Sin embargo, el plasma seminal es un fluido complejo que posee propiedades beneficiosas, ya que participa en la capacitación y estimulación de la motilidad seminal, y modula la respuesta del sistema inmune de la hembra preparando el sistema reproductivo para la fecundación, implantación y gestación. La idea es aunar estas dos realidades: quitar el plasma para poder congelar-descongelar con los diluyentes actuales y añadir dosis de plasma en el momento de aplicar la dosis de inseminación. De esta forma, y hasta que se consiga optimizar el protocolo de congelación, se podrían usar también las dosis almacenadas en los bancos de semen con garantías de obtención de altas fertilidades.

## LOS RETOS DE LA INSEMINACIÓN

Nuestro principal objetivo sigue siendo la mejora de la fertilidad en las ganaderías caprinas cuando se utiliza la inseminación. Los resultados con semen refrigerado son buenos, pero debemos mejorarlos trabajando en los métodos de sincronización o detección de celos, momento de inseminación o condición corporal de las hembras. Además, hemos de seguir mejorando los resultados con semen congelado, comprendiendo mejor los daños que se producen en los espermatozoides en los procesos de congelación-descongelación para intentar minimizarlos con nuevos protocolos de congelación. Con la mejora de los resultados de fertilidad al usar la inseminación artificial, quizás se consiga que aumente el número de inseminaciones realizadas, hecho que redundará en beneficio de los programas de cría, que avanzarán a mayor velocidad, y en las ganaderías de caprino, que tendrán animales que producirán más y de manera más eficiente.



## AGRADECIMIENTOS

Este trabajo fue financiado por el IVIA y co-financiado por la Unión Europea a través del Programa Operativo FEDER de la Comunitat Valenciana 2021-2027 (IVIA 52201-K, Proyecto AGROALIMVAL), AMURVAL (número de contrato 71714), Universidad Cardenal Herrera-CEU, Universidades CEU (proyecto INDI22/38). También ha recibido financiación del programa AGROALNEXT (AGROALNEXT/2022/062 y AGROALNEXT/2022/063) y ha contado con el apoyo de MCIN con financiación de Next Generation EU (PR-TR-C17. 11) y de la Generalitat Valenciana.

### >Autores del artículo:

E. Mocé<sup>1,5,6</sup>, I.C. Esteve<sup>1,6</sup>, A. Martínez-Talaván<sup>1,6</sup>, J.C. Miranda-Alejo<sup>1</sup>, J.V. Bernacer<sup>1,6</sup>, C. Vicente<sup>3,4</sup>, C. Peris<sup>3,5</sup>, M.M. Martínez-Granell<sup>1,6</sup>, M.L. Mocé<sup>2,6</sup>, E.A. Gómez<sup>1,5,6</sup>

<sup>1</sup> Centro de Investigación y Tecnología Animal (IVIA); <sup>2</sup>Facultad de Veterinaria (Universidad CEU Cardenal Herrera);

<sup>3</sup>Instituto de Ciencia y Tecnología Animal (UPV); <sup>4</sup>AMURVAL; <sup>5</sup>Unidad Asociada IVIA-UPV; <sup>6</sup>Unidad Asociada IVIA-UCHCEU. gomez\_ern@gva.es

# SOSTE NIBILI DAD

---



## Suelos vivos y fertilidad biológica

Un «suelo vivo» es un suelo biológicamente activo, con una diversidad de microorganismos, como bacterias, hongos, protozoos y nematodos, y organismos más grandes, como lombrices de tierra, que contribuyen al ciclo de nutrientes y a su equilibrio como ecosistema. El manejo del suelo incide directamente en su actividad biológica, por lo que la elección de las prácticas agrícolas adecuadas es una herramienta fundamental para construir fertilidad y conseguir un suelo de calidad.

---

La implementación de prácticas de manejo que mejoren y conserven la calidad del suelo resulta esencial para mantener la productividad y garantizar una agricultura sostenible.

En los últimos años, la percepción del suelo agrícola ha experimentado un cambio significativo a medida que se ha profundizado en la comprensión de la complejidad de sus procesos y su papel en la producción de alimentos, la salud ambiental y la mitigación del cambio climático. De ser considerado simplemente como un soporte para el cultivo, el suelo ha pasado a ser reconocido como pieza fundamental para lograr niveles óptimos de producción y, al mismo tiempo, asegurar la gestión sostenible del agrosistema.

Existe un fenómeno bien conocido en agricultura por el que, a pesar de realizarse una fertilización mineral adecuada y el manejo fitosanitario habitual, se produce una reducción en el desarrollo de las plantas y una disminución de las cosechas obtenidas. En ocasiones, las hojas amarillean e incluso empiezan a manifestarse enfermedades que hasta entonces no suponían un problema. Este fenómeno es llamado **fatiga o cansancio del suelo** y aparece como consecuencia de la disminución de su calidad. Un suelo de baja calidad va a presentar problemas, como mal drenaje, erosión, presencia de contaminantes, baja fertilidad y actividad biológica reducida, que repercutirán en el desarrollo del cultivo. Por lo tanto, la implementación de prácticas de manejo que mejoren y conserven la calidad del suelo resulta esencial para mantener la productividad y garantizar una agricultura sostenible. Este enfoque cobra aún más importancia en la agricultura ecológica, donde las herramientas disponibles para luchar contra posibles problemas son limitadas y la clave radica en minimizar al máximo su aparición.



---

Diversos factores determinan la calidad de un suelo, pero sobre todos ellos destacan el contenido de materia orgánica y el nivel de actividad biológica.

Diversos factores determinan la calidad de un suelo, pero sobre todos ellos destacan el contenido de materia orgánica y el nivel de actividad biológica. Sin un óptimo contenido de materia orgánica y una buena actividad biológica, un suelo no puede funcionar adecuadamente. La materia orgánica es un componente esencial del suelo, si no el de mayor importancia. Está en la base de su estructura física, de su capacidad de mantener agua, aire y nutrientes a disposición de las plantas, y del mantenimiento de la vida en el suelo. La actividad biológica, también llamada fertilidad biológica del suelo, refleja la capacidad de este para albergar y promover la actividad de organismos vivos beneficiosos que facilitan la liberación de nutrientes, estimulan el crecimiento vegetal y dificultan la proliferación de microorganismos patógenos. Considerar el contenido de materia orgánica de un suelo como indicador de su calidad es ampliamente conocido, sin embargo, puede resultar insuficiente. Efectivamente, aunque un suelo pueda exhibir un contenido óptimo de materia orgánica, su calidad puede verse notablemente deteriorada por una actividad biológica reducida, por ejemplo, por la presencia de un vertido tóxico. Es por ello que evaluar la fertilidad biológica y potenciar el manejo de los suelos como «suelos vivos», preservando y mejorando sus propiedades biológicas, está cobrando cada vez más relevancia y resulta determinante para obtener suelos de calidad. Las normativas actuales relacionadas con los suelos agrícolas se orientan en este sentido. El Reglamento Europeo sobre producción ecológica y etiquetado de los productos ecológicos (UE 2018/848) indica claramente la necesidad de producir en suelos vivos y de incrementar y mantener la fertilidad biológica del suelo. Así mismo, el recientemente publicado Real Decreto por el que se establecen normas para la nutrición sostenible en los suelos agrarios (RD 1051/2022) busca regular un aporte sostenible de nutrientes y productos fertilizantes que protejan y estimulen la actividad y la biodiversidad ligadas a los suelos agrarios.

---

## PRINCIPALES FACTORES DETERMINANTES DE LA CALIDAD DE UN SUELO AGRÍCOLA



### MATERIA ORGÁNICA

- Efecto en la estructura del suelo:
  - Mayor resistencia a la erosión y la degradación.
  - Aumento de la porosidad, facilitando la aireación.
  - Aumento de la capacidad de retención de agua, incrementando la humedad del suelo.
  - Aumento de la infiltración, mejorando la capacidad de lavado.
- Efecto en la absorción de nutrientes:
  - Mayor temperatura del suelo.
  - Aumento de la humedad.
  - Mayor capacidad del suelo a resistir a cambios de pH.
- Aumento de la Capacidad de Intercambio Catiónico (CIC).
- Aumento del contenido de los nutrientes esenciales.
- Aumento de la capacidad de secuestro de C del suelo.

### ACTIVIDAD BIOLÓGICA

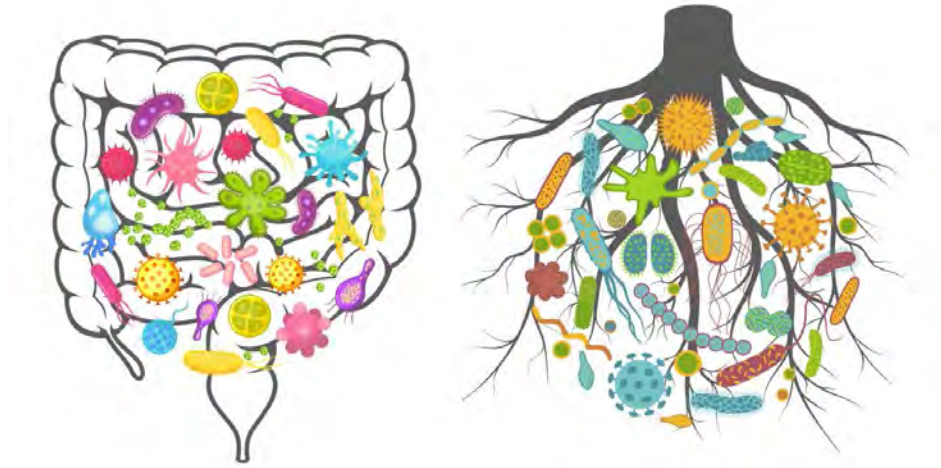
- Descomposición de la materia orgánica: mineralización.
- Formación de materia orgánica estable: humificación.
- Solubilización de nutrientes.
- Promover la absorción de nutrientes.
- Creación y mantenimiento de la estructura del suelo.
- Descontaminación de suelos.
- Promover la capacidad fotosintética de las plantas y el uso eficiente del agua.
- Tolerancia al estrés de las plantas.
- Supresión de enfermedades.

---

Un suelo de calidad se logra mediante la combinación de un contenido adecuado de materia orgánica y una actividad biológica óptima, formando un tandem ganador. La relación estrecha entre ambos elementos se manifiesta en su complementariedad funcional. La materia orgánica enriquece el suelo, mejorando su estructura y capacidad para retener nutrientes, mientras que la actividad biológica, que incluye la acción de microorganismos beneficiosos, contribuye a la descomposición de materia orgánica y la liberación de nutrientes esenciales para el crecimiento de las plantas. En conjunto, este tandem fortalece la salud del suelo, proporcionando un entorno propicio para el desarrollo sostenible de los cultivos.

---

## MICROBIOMA INTESTINAL, MICROBIOMA DEL SUELO: DIFERENTES ECOSISTEMAS, MISMOS PRINCIPIOS



Existen muchas similitudes en la forma en que los seres humanos y las plantas dependen de los microorganismos para la nutrición, la defensa contra patógenos y la salud en general. Del mismo modo que una dieta equilibrada favorece la flora intestinal en el ser humano, un adecuado contenido de materia orgánica en el suelo favorece la abundancia de microorganismos y su actividad (fuente: Nina Vinot, «Gut Microbiome, Soil Microbiome: Different Ecosystems, Same Principles», publicado en *Medium*, octubre de 2023).

---

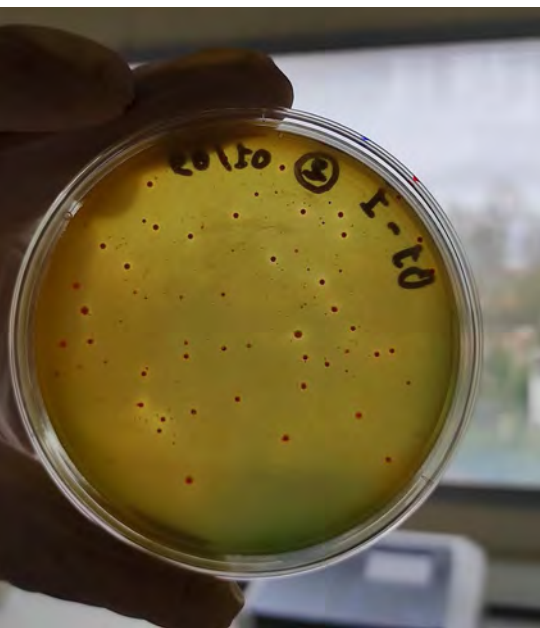
La importancia de los microorganismos radica en su participación en una gran variedad de procesos que sustentan la salud y la fertilidad del suelo y el buen estado de todo el ecosistema.

## LA IMPORTANCIA DE LOS MICROORGANISMOS DEL SUELO

El concepto de «suelo vivo» suele asociarse con un suelo rico en lombrices, insectos, miriápodos... La macrofauna (2-20 mm de tamaño) y la mesofauna (0,1-2 mm) del suelo fragmentan restos de plantas, ayudan a mezclar las partículas orgánicas y minerales, crean bioporos que facilitan la aireación del suelo y promueven la mineralización de la materia orgánica y la creación de humus. Sin embargo, un suelo vivo va más allá; se trata de un suelo abundante en microorganismos, tales como bacterias, hongos, protozoos y nematodos. Un gramo de suelo puede contener hasta cien millones de bacterias, cien mil propágulos fúngicos, diez mil protozoos y mil nematodos, y presentar una biodiversidad de hasta diez mil genotipos microbianos diferentes. Los microorganismos se encuentran en la superficie y en el interior de los agregados del suelo, formando parte de la rizosfera de las plantas y creciendo en la superficie de los restos de cultivo. Su gran importancia reside en su participación en una variedad de procesos que sustentan la salud y la fertilidad del suelo, así como la salud general del ecosistema.

Los microorganismos producen enzimas que descomponen la materia orgánica del suelo liberando nutrientes esenciales, como carbono, nitrógeno y fósforo, en formas que las plantas pueden absorber. La actividad enzimática contribuye así mismo a la formación de materia orgánica estable o humus. Estos enzimas pueden estar asociados a microorganismos vivos o estar estabilizados en el complejo arcillo-húmico del suelo, donde conservan su actividad durante largos periodos de tiempo. Los microorganismos son también capaces de solubilizar nutrientes que se encuentran en formas minerales no disponibles para las plantas.

Con el objetivo de incrementar la calidad de los suelos agrarios, Europa desarrolla nuevas normativas para regular un aporte sostenible de nutrientes y de productos fertilizantes que promuevan y protejan la fertilidad biológica.



Los análisis biológicos de los suelos se abordan respondiendo a tres cuestiones: cuántos microorganismos hay, cuál es su nivel de actividad y cuáles son.

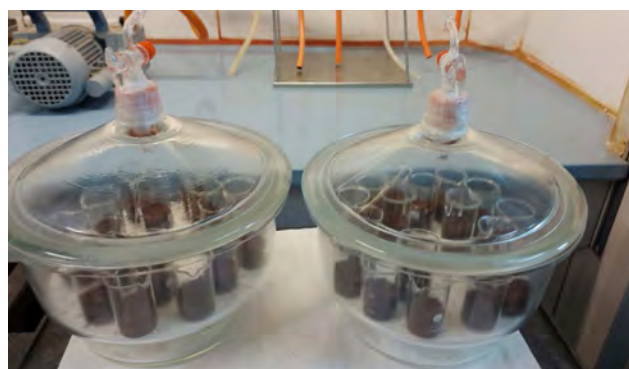
Arriba, medio de cultivo selectivo para la determinación de bacterias solubilizadoras de fósforo.

Derecha arriba, método de fumigación extracción para la determinación de la biomasa microbiana del suelo.

Derecha abajo, análisis de la actividad deshidrogenasa, indicadora del nivel de actividad de los microorganismos vivos presentes en el suelo.

Es el caso, por ejemplo, de especies bacterianas pertenecientes al género *Bacillus*, capaces de solubilizar el fósforo y el potasio presentes en el suelo en forma de fosfato de calcio o de mica, respectivamente. Igualmente, existen microorganismos productores de sideróforos, moléculas que captan el hierro difícilmente asimilable por los cultivos, actuando a modo de quelatos orgánicos. La absorción de nutrientes por las raíces de las plantas también puede verse mejorada por la acción de diferentes organismos. Es el caso de las micorrizas. Esta asociación simbiótica entre hongos y raíces permite a la planta explorar un mayor volumen de suelo del que alcanza por sí sola, al mismo tiempo que se beneficia de la capacidad del hongo para captar con mayor facilidad ciertos elementos (fósforo, **nitrógeno**, calcio y potasio). Del mismo modo, ciertas especies bacterianas y fúngicas son capaces de producir fitohormonas tales como ácido indolacético, giberelinas y auxinas que promueven el crecimiento radicular. La capacidad fijadora de nitrógeno de las bacterias asociadas a las raíces de las leguminosas es ampliamente conocida, pero igualmente existen bacterias fijadoras de nitrógeno de vida libre en el suelo, como las del género *Azotobacter* y *Clostridium*, que desempeñan un papel importante en la fijación de nitrógeno.

Los microorganismos del suelo pueden secretar sustancias, como polisacáridos y glicoproteínas, que actúan como pegamento natural, uniéndose a las partículas del suelo y formando agregados estables. Desempeñan, por tanto, un papel esencial en la creación y mantenimiento de la estructura del suelo, al afectar a la porosidad y la retención de agua. Por otro lado, algunas especies bacterianas tienen la capacidad de incorporar sustancias tóxicas, como hidrocarburos, en su metabolismo, lo que resulta en una contribución significativa a la descontaminación del suelo. Desde una perspectiva fitosanitaria, la actividad microbiana actúa como un freno al desarrollo de organismos patógenos mediante diversos mecanismos, fortaleciendo así la capacidad supresiva del suelo frente a enfermedades.







## ¿CÓMO MEJORAR LA ACTIVIDAD BIOLÓGICA DE UN SUELO?

Existen dos formas de abordar esta cuestión: introduciendo microorganismos beneficiosos por medio de la aplicación de bioestimulantes microbianos, o estimular los microorganismos ya existentes en el suelo por medio de distintas prácticas agrícolas. La introducción de microorganismos en el suelo es un método eficaz dependiendo de las dosis utilizadas, del momento y método de aplicación, y, sobre todo, de las interacciones entre los microorganismos introducidos y la microbiota nativa del suelo, ya que pueden cooperar o, todo lo contrario, competir, con la microbiota existente.

---

Los restos de cultivo, los restos de cosecha no comercializados y los abonos verdes constituyen una fuente esencial de nutrientes que, aplicados al suelo, sirven de alimento para los microorganismos y, en algunos casos, inhiben el desarrollo de patógenos.

La actividad biológica puede ser mejorada por medio de prácticas agrícolas adecuadas, dado que el manejo del suelo ejerce un efecto directo sobre los microorganismos presentes en él. Así, por ejemplo, el exceso de laboreo puede perturbar la estructura del suelo y disminuir la población microbiana, por lo que se recomienda optar por prácticas de laboreo mínimo o incluso la siembra directa. La utilización de cubiertas vegetales proporciona cobertura y protección al suelo, lo cual mejora su estructura, temperatura y humedad y crea un entorno propicio para el desarrollo de microorganismos. Adicionalmente, las raíces desempeñan un papel crucial al liberar compuestos orgánicos, conocidos como exudados radiculares, que actúan como fuente de alimento y estimulación para la microbiota.

La rotación de cultivos es otra práctica recomendada, ya que aumenta la diversidad de las comunidades microbianas presentes en el suelo. Sin embargo, la forma más directa y efectiva de asegurar una buena fertilidad biológica es aumentar y preservar el contenido de materia orgánica del suelo. Los restos de cultivo, los restos de cosecha no comercializados y los abonos verdes constituyen una fuente importante de nutrientes que, al ser aplicados al suelo, sirven de alimento para los microorganismos. Además, algunos de estos residuos poseen propiedades desinfectantes, como es el caso de los restos de brásicas, ricos en glucosinolatos, que inhiben el desarrollo de patógenos, contribuyendo así al adecuado estado sanitario de los cultivos.

El aporte de estiércoles también es una forma de aumentar la actividad biológica; sin embargo, al tratarse de **materia orgánica** fresca o poco estabilizada, puede generar problemas que deben tenerse en cuenta. Efectivamente, los estiércoles pueden producir una proliferación excesiva de la microbiota del suelo y, con ello, dar lugar a un descenso del oxígeno disponible, con la consecuente asfixia radicular y la producción de sustancias fitotóxicas. Además, la presencia de gérmenes patógenos para el hombre puede suponer un problema adicional si los estiércoles no se aplican en el momento y forma adecuados. Como alternativa a todo ello, se encuentra la aplicación de material compostado. Un compost realizado de forma adecuada es un producto estabilizado e higienizado, que va a ser beneficioso para las plantas, al mismo tiempo que aumenta la biomasa microbiana del suelo, estimula su actividad y aumenta su diversidad.



La elección de técnicas agrícolas adecuadas es fundamental para estimular los microorganismos del suelo. El uso de cubiertas vegetales, la rotación de cultivos y la aplicación de estiércol son prácticas que ayudan a construir fertilidad biológica.

## EL CONOCIMIENTO DE LOS MICROORGANISMOS

Profundizar en el conocimiento de los microorganismos del suelo es esencial para avanzar en prácticas agrícolas sostenibles, mejorar la resiliencia de los ecosistemas y abordar desafíos ambientales como la degradación del suelo y el cambio climático. Un mejor manejo de los microorganismos del suelo podría traducirse en un aumento de la productividad agrícola, una mejora de la salud de las plantas, mayor eficacia en la absorción de nutrientes y menor incidencia de enfermedades. Comprender y manejar los microorganismos del suelo revolucionaría la forma en que abordamos actualmente la agricultura, promoviendo el desarrollo de soluciones más eficaces y sostenibles en la gestión de la tierra y la agricultura.

## LA CALIDAD DEL SUELO Y LA SOSTENIBILIDAD DEL AGROSISTEMA

Preservar y mejorar la calidad del suelo es fundamental para lograr niveles óptimos de producción y gestionar de forma sostenible el agrosistema. El suelo es un componente vivo por lo que resulta fundamental emplear prácticas agrícolas que promuevan la cantidad, actividad y diversidad de los organismos presentes en él. La actividad biológica del suelo puede mejorarse introduciendo microorganismos beneficiosos mediante la aplicación de bioestimulantes microbianos o estimulando la microbiota nativa a través de prácticas agrícolas adecuadas, como la reducción del laboreo, el uso de cubiertas vegetales, la rotación de cultivos y la aplicación de materia orgánica estabilizada.

Profundizar en el conocimiento de los microorganismos del suelo es esencial para avanzar en prácticas agrícolas sostenibles, mejorar la resiliencia de los ecosistemas y abordar desafíos ambientales como la degradación del suelo y el cambio climático.



### >Autora del artículo

Ana Pérez Piqueres

*Institut Valencià d'Investigacions Agràries (IVIA). Centro para el Desarrollo de la Agricultura Sostenible.  
perez\_anapiq@gva.es*



# SANI DAD VEGE TAL



## Frente a los patógenos del suelo en cultivos leñosos

El suelo es un medio complejo con una gran diversidad de organismos. Se estima que pueda contener entre mil y un millón de especies simplemente en unos pocos gramos. Estos organismos son de vital importancia para el mantenimiento de la estructura del suelo, juegan un papel fundamental en el reciclaje de nutrientes e interactúan con las plantas que se cultivan en él. Algunos pueden resultar beneficiosos para las plantas y otros, como los organismos fitopatógenos, pueden causarles daños.

La presencia de patógenos que afectan a las raíces compromete el desarrollo vegetativo de las plantas y, en consecuencia, afecta a su productividad y vitalidad, llegando a causar notables pérdidas económicas en los cultivos. El suelo no solamente da soporte a los cultivos, sino que es el medio donde se desarrollan las raíces, cuyas condiciones fitosanitarias determinan el estado de la parte aérea de las plantas. Por tanto, de la salud del suelo depende de manera decisiva el éxito de los cultivos.

Entre los organismos más frecuentes que pueden causar daños a las raíces de las plantas, se encuentran los hongos, oomicetos, bacterias, virus y nematodos. Sin embargo, son los hongos del suelo y los oomicetos los que causan la mayoría de las enfermedades en los campos agrícolas. El manejo de estas enfermedades es complicado debido a la complejidad del suelo, a la capacidad de estos organismos de sobrevivir durante largos periodos de tiempo, dado que pueden formar estructuras de resistencia, y a la carencia de tratamientos químicos. El manejo de estas enfermedades incluye diferentes estrategias basadas en métodos culturales, en el control biológico y en la búsqueda de patrones o portainjertos que sean tolerantes.

Algunos de los patógenos de suelo que afectan con mayor incidencia a cultivos leñosos son los hongos *Armillaria mellea* y *Rosellinia necatrix*, causantes de la podredumbre blanca de las raíces, y los oomicetos que incluyen diferentes especies de *Phytophthora*, que pueden causar chancros y la muerte de las raíces. Al dañar las raíces, estos pa-

tógenos ocasionan el decaimiento progresivo o súbito de los árboles afectados. Para distinguirlos, por lo general, cuando constatemos muerte de raíces o chancros causados por *Phytophthora*, no advertiremos la presencia de micelio en dichas lesiones. Sin embargo, en el caso de infección por *A. mellea*, observaremos bajo la corteza de las partes afectadas la presencia de un micelio blanco-cremoso y, en el caso de *R. necatrix*, un micelio algodonoso sobre la superficie de las raíces, muy aparente cuando las condiciones de humedad son las adecuadas.

Hemos seleccionado tres casos concretos de afecciones por estos organismos en diferentes cultivos como ejemplo en la Comunitat Valenciana.

Arriba, la presencia de una cubierta vegetal –por ejemplo, de *Oxalis*– protege los frutos más bajos de las posibles infecciones de *Phytophthora* causadas por salpicadura de suelo y contribuye a prevenir el aguado en los frutos.



## CASO 1

### PODREDUMBRE BLANCA DE RAÍCES EN NÍSPERO CAUSADA POR *ARMILLARIA MELLEA*

*Armillaria mellea* es un hongo basidiomiceto que afecta a las plantas leñosas y tiene un amplio rango de hospedantes. Este patógeno tiene una fase parasítica en la que coloniza el cambium de las raíces y necrosa los tejidos, causando así el decaimiento progresivo o súbito de las plantas afectadas. Aunque, por lo general, este hongo está confinado a las raíces, también puede afectar al cuello y el tronco de los árboles. La dificultad en el manejo de *A. mellea* reside en que puede sobrevivir durante años de forma saprófita en las raíces colonizadas que permanezcan en el suelo. De ahí que se den problemas en replantaciones sobre terrenos en los que haya habido afecciones causadas por este hongo. Aunque el cultivo previo se elimine, siempre pueden quedar restos enterrados en el suelo de material vegetal colonizado, capaz de empezar nuevas infecciones cuando se implante un nuevo cultivo.

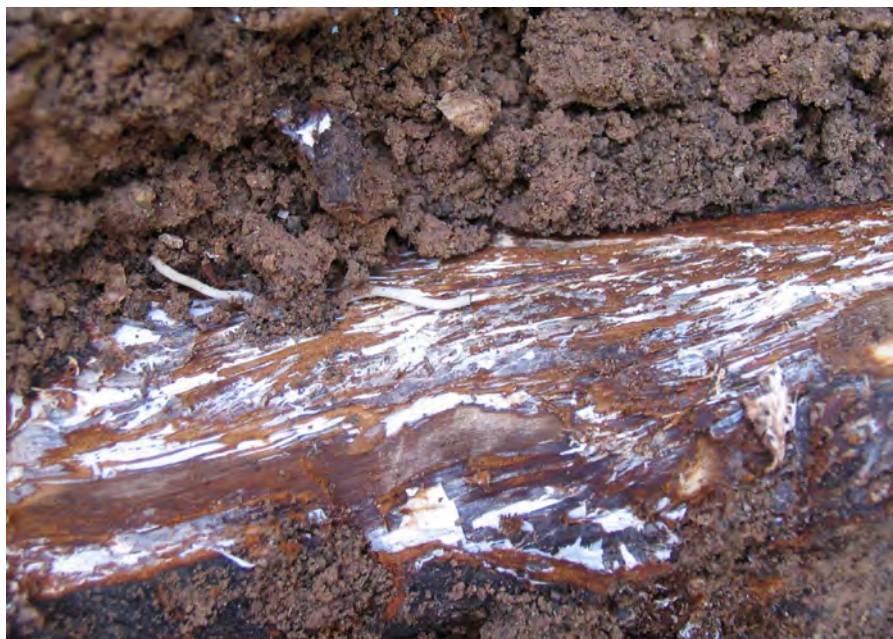
En el caso del níspero, *A. mellea* coloniza las raíces, el cuello y la base del tronco, donde pueden observarse chancros y descortezamientos. Estos chancros pue-



den llegar a extenderse por todo el tronco hasta llegar a la base de las ramas. Bajo la corteza de estos chancros se puede observar el micelio blanco-cremoso en forma de placa o de abanico. Este micelio desprende un fuerte olor a moho. En ocasiones se observan otras estructuras de este hongo; entre ellas, los rizomorfos, que son cordones de micelio de *Armillaria*, y

los cuerpos fructíferos o setas que pueden aparecer cuando las condiciones son las adecuadas. Estos cuerpos fructíferos son del color de la miel, de ahí que se conozca popularmente como el hongo de la miel. Aparecen en racimos o agrupados y destaca en su tallo un anillo característico debajo del sombrero. Las esporas son siempre blancas. Los árboles de níspero afectados muestran síntomas tales como amarilleo, marchitez, defoliación, seca de ramas, pérdida de vigor y, en casos avanzados, una fuerte fructificación, sin que estos frutos lleguen a desarrollarse —se muestran muy pequeños—. Las plantas mueren cuando todas las raíces están afectadas o cuando el hongo llega a colonizar toda la zona del cuello. La dispersión de *A. mellea* puede darse al entrar en contacto las raíces de árboles enfermos con las de los sanos.

No hay un tratamiento químico efectivo para el control de este patógeno, pero hay diferentes métodos, bien sean físicos, biológicos o culturales, que pueden ayudar a su manejo.



Arriba, chancro basal en el tronco de níspero causado por la infección de *Armillaria mellea*. La presencia del micelio blanco-cremoso se observará debajo de la corteza de la zona del chancro.

Izquierda, *Armillaria mellea*: presencia de micelio en las raíces.

## CASO 2

### PODREDUMBRE BLANCA DE RAÍCES EN CAQUI CAUSADA POR *ROSELLINIA NECATRIX*

Este patógeno es un hongo polífago que no es exclusivo del caqui y, por tanto, afecta a otros cultivos leñosos como el almendro, la vid, el olivo y el aguacate, entre otros. En el caso del caqui, esta enfermedad daña tanto plantones jóvenes como plantas adultas, causando una pudrición de color negro en el sistema radicular y en la base del portainjerto. Los síntomas aéreos que se observan en las plantas afectadas son el decaimiento, la marchitez y, en algunos casos, la muerte de las plantas afectadas. Normalmente, cuando aparecen los primeros síntomas, el patógeno está bien establecido en el suelo y en las raíces; de ahí que esta enfermedad sea de difícil control.

*Rosellinia necatrix* puede infectar las raíces penetrando por aperturas naturales, como las lenticelas, o por heridas. Una vez las raíces están infectadas, el hongo puede extenderse desde las raíces hasta el cuello del árbol. La dispersión del patógeno ocurre por el contacto de las raíces entre árboles enfermos y sanos. Puede permanecer en el suelo durante largos periodos de tiempo esperando las condiciones ambientales de temperatura y humedad adecuadas para causar enfermedad. La presencia de este hongo en el suelo debe considerarse en el establecimiento de nuevas plantaciones, ya que puede comprometer la viabilidad del cultivo.

No hay un tratamiento químico efectivo para el control de este patógeno, pero hay diferentes métodos, físicos, biológicos y culturales, que pueden ayudar a su manejo. La solarización, con adición de materia orgánica o sin ella, puede ser beneficiosa, pero su actividad se limita únicamente a las capas superficiales del suelo; así, aunque pueda ayudar en los primeros años de la plantación, a la larga los árboles suelen verse afectados. El control biológico, que se encuentra aún bajo experimentación, puede ser una opción para el caqui en un futuro. Lo más recomendable es el uso de patrones o portainjertos tolerantes. Pero, esta vía, que se está investigando en otros cultivos, aún no se ha desarrollado en el caso del caqui.

El manejo integrado de las enfermedades del suelo resulta de una combinación de diferentes métodos de control, desde la intervención directa sobre el organismo causal –medidas culturales, físicas, químicas o biológicas– hasta el uso de portainjertos y variedades tolerantes.

*Rosellinia necatrix* en caqui.





## CASO 3

### PHYTOPHTHORA EN CÍTRICOS

Este género, uno de los más importantes dentro de los oomicetos, causa enfermedades tanto en cultivos agrícolas como en plantas ornamentales, forestales y de vivero, y llega a causar elevadas pérdidas económicas. En el caso de los cítricos, las enfermedades causadas por *Phytophthora* se conocen desde finales del siglo XIX. En la Comunitat Valenciana, se han detectado dos especies principalmente, *P. citrophthora* y *P. nicotianae*, que provocan tres tipos de sintomatología: la podredumbre del cuello y raíces, la gomosis y el aguado de los frutos. Mientras ambas especies afectan a las raíces, solo *P. citrophthora* es la principal causante de la gomosis y el aguado. En caso de podredumbre de cuello y raíces, las dos pueden ser responsables.

Los propágulos del patógeno presentes en el suelo pueden infectar directamente las raíces y la base del patrón. Al verse afectadas las raíces, los árboles no pueden vegetar bien y, por tanto, muestran síntomas de decaimiento generalizado. Además de una baja productividad, se ob-

serva una caída excesiva de hojas, que suelen adquirir un color amarillento y manifestar una clorosis muy marcada en el nervio central.

Los propágulos presentes en el suelo, que pueden ser diseminados por salpicaduras de lluvia, son capaces de causar infecciones en el tronco, las ramas y los frutos. Las infecciones causadas por *Phytophthora* se ven favorecidas por suelos encharcados o con aporte excesivo de agua, situaciones derivadas a menudo de lluvias intensas. Es por ello que la gestión agronómica recomendada se encamina a evitar todas aquellas prácticas que favorezcan condiciones de humedad alta o de encharcamiento. Utilizar protectores de malla que favorezcan la circulación del aire y no acumulen agua en plántones jóvenes, cultivar en mesetas elevadas, separar los goteros de la base del tronco, eludir los encharcamientos prolongados de las parcelas, evitar la compactación del suelo por el uso de maquinaria en suelos arcillosos y usar portainjertos tolerantes, son algunas de estas medidas.



Los puntos de injerto demasiado bajos que permitan el contacto con el suelo incrementan la probabilidad de que los cítricos sean infectados por *Phytophthora* y aparezcan los síntomas de gomosis.



Es clave evitar los suelos mal drenados o compactos que favorezcan los encharcamientos y, por tanto, las infecciones causadas por *Phytophthora*.





La utilización de protectores de plántones en cítricos que sean permeables es recomendable, puesto que se permite así la aireación y se evita la acumulación de agua que favorezca la aparición de podredumbres basales.

## ESTRATEGIAS DE MANEJO

El primer paso para un buen manejo de las enfermedades de suelo es evitar la introducción de los organismos fitopatógenos causantes de las mismas. Para ello, las medidas preventivas son de vital importancia.

---

### MEDIDAS PREVENTIVAS

- Analizar el suelo donde se va a realizar la plantación asegurándose de que tiene las condiciones adecuadas para el desarrollo del cultivo (mejorar la estructura del suelo para evitar encharcamientos, evitar suelos pesados con alto contenido de arcilla, etc.).
- Eliminar restos de otros cultivos que hayan podido verse afectados por patógenos del suelo.
- Evitar movimientos de tierra de zonas afectadas a la nueva zona de plantación (sin olvidar que la tierra puede encontrarse adherida a plantas, aperos, equipos, vehículos y calzado) y debe eliminarse dado que puede ser una fuente de inóculo para una nueva infección.
- Utilizar material de plantación libre de patógenos.
- Utilizar portainjertos tolerantes.
- Si se utilizan protectores en la plantación, asegurarse de que no favorecen la acumulación de agua o humedades y que facilitan la circulación del aire.
- Cultivar en mesetas elevadas.
- Realizar prácticas equilibradas de fertilización y riego.
- Prevenir la introducción de organismos fitopatógenos.
- Hacer un seguimiento del cultivo intentando detectar los problemas de forma temprana.
- Abordar la eliminación temprana de plantas infectadas para evitar la expansión de la enfermedad.

---

Una vez detectado un problema, es clave la identificación del organismo causal para así poder actuar sobre las posibles fuentes de inóculo, su forma de dispersión y las condiciones más favorables para su desarrollo. Las medidas de control irán dirigidas a reducir la población del patógeno y minimizar su dispersión. Siempre se utilizarán técnicas que no causen un impacto negativo sobre el cultivo ni al medio ambiente.

Se pueden emplear diferentes métodos de control de las enfermedades de suelo, bien actuando directamente sobre el organismo causal, mediante medidas culturales, físicas, químicas o biológicas, o bien utilizando portainjertos o variedades tolerantes a dichos organismos. En general, es la combinación de estos métodos la que nos proporciona un manejo integrado de las enfermedades.

#### >Autora del artículo

Ana M. Pérez Sierra  
Institut Valencià d'Investigacions Agràries  
(IVIA), Unitat de Micologia – Centre de  
Protecció Vegetal i Biotecnologia.  
perez\_anasie@gva.es

# REPOR TAJE



## Proyecto AGROSUS

### CIENTÍFICOS VALENCIANOS PARTICIPAN EN EL PROYECTO AGROSUS, QUE BUSCA UNA GESTIÓN SOSTENIBLE DE LA FLORA ADVENTICIA EN LA UE

La I+D+i valenciana está presente en un ambicioso programa europeo que aspira a proporcionar herramientas que permitan una gestión sostenible, justa y segura de las malas hierbas en sistemas agrícolas. Una vez diseñadas las herramientas llegará el segundo paso: conseguir que los agricultores comiencen a implementarlas. La UPV y la empresa valenciana **SEIPASA** participan en Agrosus, un proyecto a cuatro años financiado por el Programa Horizonte Europa de la UE, financiado con 5 millones de euros, en el que participan 16 socios de once países europeos y asociados.

La Unión Europea busca nuevas herramientas para luchar contra la flora adventicia. La Agenda 2030 obliga a una reducción del 50 % en el uso de los plaguicidas de síntesis química por el daño al medio ambiente que provocan: contaminación de la capa freática, de las mismas cosechas, del agua de los ríos, eliminación de microorganismos del suelo o pérdida de la biodiversidad. Pero este desarme obligado de los agricultores les genera indefensión ante la acción de las malas hierbas en las cosechas.

La estrategia de la UE *Farm to Fork* persigue conseguir sistemas alimentarios más justos, saludables y respetuosos con el medio ambiente; es decir, más sostenibles. Para ello impulsa proyectos que le acerquen al cumplimiento de esos objetivos, y entre ellos están las estrategias agroecológicas para el control de las malas hierbas que permitirán reducir el uso de herbicidas. Actualmente hay tres proyectos en marcha financiados por la UE que investigan en el diseño de estas estrategias: **Agrosus** (16 *partners* de 11 países), **H2020 Good** (19 *partners* de 11 países) y **Conserwa** (26 *partners* de 12 países). Son proyectos multiactores, en los cuales participan los principales *stakeholders* del proceso productivo de las cosechas. Cada uno de ellos tiene un presupuesto de 5 millones de euros y una duración de cuatro años, de 2023 a 2027.

De los tres proyectos, Agrosus y H2020 Good son proyectos hermanos, muy similares, con la diferencia de que Agrosus cubre once regiones biogeográficas y H2020 Good seis. El primero está liderado desde España, concretamente desde la Universidad de Vigo, y es el que tiene una mayor representación de socios valencianos. Ambos proyectos cooperan y se retroalimentan, ya que sus coordinadoras están en contacto permanente. Conserwa tiene un enfoque algo distinto y está más orientado a la empresa, mientras que en los otros dos existe una mayor presencia de las universidades.

#### ENLACE WEB

PROYECTO AGROSUS





## CIENCIA VALENCIANA CONTRA LAS MALAS HIERBAS

Actualmente hay tres proyectos en marcha financiados por la UE que investigan en estrategias agroecológicas contra la flora adventicia: Agrosus, H2020 Good y Conserwa.



Mercedes Verdeguer es una ingeniera agrónoma que trabaja como profesora titular en la Universitat Politècnica de València y participa en el proyecto Agrosus. «Nuestro objetivo es desarrollar herramientas y estrategias agroecológicas adecuadas para gestionar las malas hierbas en los cultivos relevantes tanto en agricultura convencional, como ecológica, como mixta». Para ello, las universidades investigan diferentes estrategias agroecológicas en el campo para aumentar la biodiversidad local y gestionar las malas hierbas disminuyendo el uso de herbicidas sintéticos. «Utilizamos métodos culturales, basados en mejorar el crecimiento de los cultivos y reducir la competencia de las malas hierbas, métodos mecánicos y físicos, entre los cuales está el uso de cubiertas vegetales espontáneas o sembradas, o de *mulchings* de diferentes materiales, como los residuos de poda o de algún tipo de industria, como los residuos de col y brócoli procedentes de la industria agroalimentaria, cuyo estudio se ha realizado en el marco de los proyectos **FUNBIOPEST** y BrassWaste4BioPest financiados por la Generalitat Valenciana, y métodos biológicos y biotecnológicos de control de las malas hierbas, como el uso de herbívoros, de plantas que contienen compuestos alelopáticos que son fitotóxicos impidiendo la germinación y el desarrollo de otras especies, o la aplicación de aceites esenciales, extractos acuosos u otros metabolitos secundarios de plantas, con propiedades bioherbicidas, entre otros», enumera Mercedes.

Muchas de estas prácticas no son nuevas, sino que en muchas ocasiones se han dejado de utilizar precisamente por la aparición de herbicidas de síntesis química, que vienen a ser como un atajo para luchar contra las especies invasivas no deseadas. Mercedes pone el ejemplo de diferentes zonas de Sicilia, que ella ha visitado. «Allí utilizan cubiertas vegetales en olivo y en viña, porque sus padres y sus abuelos ya lo hacían y como ven que es bueno para el campo y para el ecosistema y que genera una buena producción, lo siguen utilizando. Además, está comprobado que muchos agricultores no abandonan estas prácticas porque el precio de los herbicidas de síntesis química encarece demasiado la producción».



Derecha, olivo con cubierta vegetal.





Campo de cítricos con cubierta espontánea de *Oxalis pes-caprae*.

---

Si los agricultores y los asesores, que son partes interesadas, no están desde el minuto cero en la cocreación, en el diseño y en el codesarrollo del proyecto, no se implican en la puesta en marcha de las estrategias que salgan del mismo.

## LA IMPORTANCIA DE INVOLUCRAR A LOS AGRICULTORES

Si algo tienen claro quienes participan en este tipo de proyectos es la absoluta necesidad de implicar a los agricultores en el proceso de investigación. Al fin y al cabo, son ellos quienes han de poner en práctica las estrategias que estos proyectos quieren desarrollar. Mercedes Verdeguer subraya la importancia de implicar a este colectivo en la investigación: «Hemos preparado encuestas para distribuir las entre los agricultores de todas las regiones involucradas en este proyecto. No es fácil acertar con los contenidos, ni con la extensión, ni con el formato. No puedes atiborrar a preguntas a los agricultores, y además has de generar las encuestas en un formato que sea fácil de rellenar y enviar. Nos está costando conseguir el número de entrevistas que necesitamos, pero la forma en que más éxito estamos teniendo es haciendo las entrevistas en persona, estando en contacto directo con ellas».

La catedrática de biología vegetal y ciencias del suelo de la Universidad de Vigo, Adela María Sánchez Moreiras, es la coordinadora del proyecto Agrosus. Ella pone el énfasis en la importancia de los asesores. «La Unión Europea se ha dado cuenta de que los asesores son la clave en la transmisión del conocimiento de la universidad al agricultor. La mayor parte de las veces, los pequeños vendedores son los que actúan como asesores de los agricultores. Como consecuencia de esto, se ha detectado que si los agricultores y los asesores, que son partes interesadas, no están desde el minuto cero en la cocreación, en el diseño y en el codesarrollo del proyecto, no se implican en la puesta en marcha de las estrategias que salgan del mismo».

Es la variedad de socios en el proyecto lo que incrementa las posibilidades de éxito. En Agrosus hay agricultores, asesores, científicos, industria, responsables políticos, asociaciones, ONG y sociedad civil. Todos están involucrados en conseguir la tan deseada transmisión de conocimiento entre la universidad y la empresa para que el trabajo de los investigadores redunde en beneficio de la sociedad. **Seipasa** es una empresa valenciana pionera en la formulación y desarrollo de tratamientos de origen botánico y microbiológico para la protección, la bioestimulación y la nutrición de los cultivos. La ingeniera agrónoma Francesca Chornet es R&D Project Manager y lidera la participación de Seipasa en Agrosus, que aporta el conocimiento necesario para convertir en productos las investigaciones de las universidades. «En este proyecto participamos un total de 14 empleados. Nos encargamos de formular y proveer nuevos prototipos desarrollados a partir de las sustancias que seleccionarán las universidades de Vigo, Valencia y Milán, teniendo en cuenta el control de costes y buscando una baja toxicidad. Una vez desarrollados los prototipos, los distribuiremos, y también colaboraremos en la fase de ensayos de campo en parcelas nuestras. El objetivo final es la identificación de principios activos de origen botánico para que tengan aplicación real y de esta manera ofrecer alternativas a los agricultores». Chornet destaca que Seipasa ya ha desarrollado «un herbicida de origen botánico a base de ácido pelargónico que se utilizará para ensayos externos y para desarrollar técnicas agroecológicas para control de malas hierbas».

## CAMBIAR EL ENFOQUE POR COMPLETO



Detectar qué metabolitos de qué plantas nos ayudan a luchar contra las malas hierbas es uno de los objetivos de este proyecto.

Este tipo de programas aspira a revertir muchas de las prácticas habituales para dar paso a otras basadas en los nuevos conocimientos. Las nuevas tecnologías nos han dado la posibilidad de ver a las plantas de otra manera. «La agricultura convencional pone el ojo en la parte visible de la planta, y según el estado de esa parte actúa en consecuencia. Sin embargo, estamos descubriendo que el suelo es fundamental. Ahora, el foco en la agroecología se pone en el suelo, que tiene que servir de unificador de todo el agroecosistema, y es el suelo el que tiene que proporcionar a la planta los recursos necesarios para defenderse, para atacar, para alimentarse, para nutrirse, es decir, para que haya un equilibrio», señala Adela María Sánchez Moreiras. Y la salud de la tierra pasa por, entre otras cosas, la rotación de cultivos.

Esta bióloga también nos habla de la importancia de los metabolitos, que ahora se están identificando mejor. «Hay todo un conjunto de metabolitos dentro de las plantas que son específicos de cada especie vegetal. Dependiendo de sus propiedades, los hemos utilizado a lo largo de la historia como calmantes, como remedios farmacéuticos, para vestirnos o para luchar contra el cáncer, entre otras muchas cosas. Esos metabolitos especializados permiten a la planta adaptarse a su entorno. Algunos de ellos sirven para dañar a las plantas vecinas que compiten por el mismo espacio. Detectar qué metabolitos de qué plantas nos ayudan a luchar contra las malas hierbas es uno de los objetivos de este proyecto».

Mercedes Verdeguer lanza esta reflexión final: «Uno de los principios de la agroecología es recuperar los ecosistemas en los que conviven los cultivos con otras especies de animales y plantas. Para eso es necesario saber cuál es el papel de cada uno de los actores y conseguir un equilibrio que permita obtener una producción sostenible de los cultivos, respetuosa con el medio que les rodea».

### ESTRATEGIAS AGROECOLÓGICAS PARA LA GESTIÓN DE LAS MALAS HIERBAS



#### ESTRATEGIAS CULTURALES

Rotación de cultivos  
Cultivos intercalados  
Cultivos de cobertura

Promoción de la biodiversidad en los ecosistemas para la gestión agroecológica de las malas hierbas



#### ESTRATEGIAS MECÁNICAS Y FÍSICAS

Acolchado  
Laboreo entre filas  
Solarización

Métodos no químicos, respetuosos con el medio ambiente



#### ESTRATEGIAS BIOLÓGICAS Y BIOTECNOLÓGICAS

Animales herbívoros  
Selección de cultivos alelopáticos  
Bioherbicidas

Imitación de ecosistemas para la producción agroecológica



#### ESTRATEGIAS PREVENTIVAS

Análisis multiespectral  
Tratamientos sectorizados  
Información sobre cultivos  
Fortalecimiento de cultivos

Basado en digitalización y tecnología agrícola

# 16 socios para 11 regiones biogeográficas y 30 cultivos



## BIORREGIONES CON LOS CULTIVOS SOBRE LOS QUE SE VA A INVESTIGAR LAS FORMAS DE COMBATIR LA FLORA ADVENTICIA QUE LES AFECTA

ÁRTICO: cebada, patata, col, zanahoria.

CONTINENTAL: cebada, maíz, patata, colza, soja, girasol, trigo.

ATLÁNTICO: patata, trigo, uva.

MACARONESIA: chirimoya, uva.

MEDITERRÁNEO: lechuga, melón, tomate, calabacín, almendra, oliva, naranja, melocotón, kaki.

PANONIA: trigo, plantas aromáticas, bayas.

ANATOLIA: albaricoque, pistacho.

MAR NEGRO: avellana, kaki.

ESTEPA: trigo, maíz, colza, soja, girasol, trigo, uva.

ALPINO: trigo, avena, triticale.

BOREAL: avena, trigo, manzana.

El proyecto Agrosus es muy ambicioso, tanto en el número de regiones que comprende como por la cantidad de cultivos que abarca. Las 11 biorregiones no solo pertenecen a la Unión Europea, sino que también se extienden por la Europa no comunitaria y por parte de Asia. La presencia de *partners* en todas estas áreas hace que el proyecto sea viable. Hay 14 comunidades regionales interesadas, 24 grupos vinculados a cultivos, 19 talleres de co-creación, 38 talleres de validación conjunta y 30 cultivos. Las partes implicadas aportarán la experiencia en las explotaciones, los conocimientos locales sobre los problemas a resolver y la retroalimentación necesaria para orientar el trabajo de investigación hacia resultados tangibles, con vínculos con organizaciones internacionales, institutos de investigación y asociaciones de agricultores para una agricultura sostenible.

Agrosus reconocerá los herbicidas más utilizados, las malas hierbas más problemáticas y los obstáculos que encuentran los agricultores para su gestión en cada una de las 11 regiones biogeográficas europeas e identificará los factores que influyen en la toma de decisión de los agricultores que dificultan la adopción de enfoques agroecológicos.

Los principales resultados que se espera conseguir son: la creación de una red de partes interesadas que aplican de manera conjunta las estrategias agroecológicas; informes sobre problemas asociados a las malas hierbas y listados que incluyen las más problemáticas; directrices sobre mejores enfoques agroecológicos; videos que muestran el potencial de robots y drones para la detección precoz de malas hierbas; informes sobre el potencial agronómico de los enfoques agroecológicos; informes sobre el impacto ambiental y socioeconómico de la agroecología; recomendaciones de las partes interesadas para la aplicación de enfoques agroecológicos.

>Autor del artículo

Bernardo Carrión

[bernardo@bernardocarrion.com](mailto:bernardo@bernardocarrion.com)

## Los 16 socios que forman parte de este proyecto, coordinado por la Universidad de Vigo, son:



Universidad de Vigo (UVIGO)

Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

Fundación Empresa Universidad Gallega (FEUGA)

Polissia National University (PNU-Ucrania)

Uniwersytet Rolniczy (UAK-Cracovia)

Universidade da Madeira (UMA)

Soproni Egyetem (SoE-Hungria)

Università degli Studi di Milano (UNIMI)

Seipasa

Malatya Turgut Ozal Universitesi (MTÜ-Turquía)

Universidad Politécnica de Cartagena (UPCT)

Universitat Politècnica de Valencia (UPV)

Estonian University of Life Sciences (EM)

ASS (Granja de Sajonia, Alemania)

Agricultural Advising Center (RML-Islandia)

Liga de Asociaciones de Productores Agrícolas de Rumanía (LAPAR)





# GANADERÍA

OVEJA GUIRRA



## Ramón Sanfélix, pastor de raza

Él y su rebaño son la clave de bóveda en un juego de simbiosis perfecta, sostenido también por la lógica de la tradición campesina. Ramón Sanfélix, antes pastor que ganadero, cría sus quinientas ovejas guirras en el Mas del Fondo, una finca de 70 hectáreas, mitad monte mitad huerta, que parece un pequeño reino utópico donde coexisten la ganadería extensiva, la agricultura ecológica y el interés por la conservación del territorio y el paisaje. Utopía tangible que merecería un largo futuro, puesto que resulta sencillamente de aplicar los principios básicos de la circularidad; «vamos, lo que se ha hecho toda la vida».

Mas del Fondo, Massarrojos, término municipal de Valencia. Es invierno. Una ardilla corretea entre algarrobos y pinos. En unos campos crecen coliflores de colores y col rizada del tipo kale y en otros están cosechando hinojo y col china y romanesco. En el mismo bancal perdido donde nos paramos a comer una naranja y charlar un rato, una liebre salta al paso de las ovejas. Unas nos miran y otras recelan de la presencia de un jabalí muerto.

No son unas ovejas cualquiera. Pertenecen a la única raza ovina autóctona de la Comunitat Valenciana, la guirra, tan exclusiva de esta región como en declive y amenazada. Hace años llegó a haber siete u ocho mil cabezas, antes de la crisis provocada por la pandemia resistían unas cinco mil, y ahora quedan poco más de tres mil. De ellas, el setenta por ciento está en manos de apenas tres ganaderos; entre ellos Ramón Sanfélix, que cuenta con algo más de medio millar. El resto, no más de una docena, corresponde a pequeñas explotaciones sin interés productivo.

Ramón es pastor desde bien niño, el último de cuatro generaciones: «Tengo una hija nada más, y ha cogido otros caminos». A mediados de la década de 2000, en plena burbuja inmobiliaria, el progreso expropiatorio los echó a sus padres y a él de Paterna, su tierra y la de sus ovejas. Aquellos encontraron un sitio donde seguir en la Pobla de Vallbona y Benissanó, en el Camp de Túria. Y él dio por casualidad con el Mas del Fondo y sus dueños, la familia Cortina Orts: «Me contó un pastor ya jubilado que en esta finca había habido ganado hasta hacía treinta años, hablé con el casero, quedé con los propietarios, les expliqué que necesitaba un sitio para tener las ovejas y me acogieron con los brazos abiertos».

Tiene mérito lo de esta familia, empeñada en que sus tierras resistan a la fiebre inmobiliaria, en que el nombre del Mas del Fondo siga designando lo que siempre ha sido; no como ocurrió con el vecino Mas de Camarena o con los terrenos inmediatos de Santa Bárbara y Campolivar, transmutados en urbanizaciones residenciales. Los propietarios también buscaban prevenir los incendios en un lugar sensible, rodeado por estos núcleos habitados. La oveja guirra, rústica como la que más, de ascendencia africana, está adaptada a condiciones de calor y sequía, y necesita salir al monte cada día. Con ello, el rebaño contribuye al mantenimiento de las tierras y a reducir la amenaza del fuego.

Arriba, Ramón Sanfélix con su perra y las ovejas al pie del cerro del Tòs Pelat (foto: V. L.).



## DEL PASTOREO AL MARKETING

Presagia que la saga familiar se acaba con él, pero no cierra la puerta a que nuevos pastores continúen la tradición, el oficio. «Para ello —explica—, hace falta formación, tiempo y apoyo institucional, algo que no es sencillo. Los futuros ganaderos deben aprender a criar las ovejas, pero también a obtener el producto de ellas y a comercializarlo. Es la única manera de intentar sobrevivir, porque, si acudimos a los grandes distribuidores, tenemos los días contados. Sus precios son los mismos que hace 40 años. Por eso creamos la asociación **ANGUIRRA** y sacamos el sello de calidad del cordero guirro, para asegurarnos la venta del producto por nosotros mismos».

## EL CICLO ANUAL

En este punto, faltaría simplemente organizar la producción, en un plan anual que Ramón ha ido poco a poco afinando de acuerdo con las necesidades de los clientes, intercalando entre los partos algunos trabajos necesarios: «Mis cálculos se basan en ciclos de parideras, tres al año. Es muy sencillo. Ni inseminaciones ni nada. Lo hacen todo natural. Las primeras empiezan a parir hacia el 1 de febrero. Los partos siguen durante dos semanas. Así habrá lechales para Fallas y Semana Santa, la época de mayor demanda en la hostelería. A mitad de abril, desinfecto las cuadras, y hay que esquilar y vacunar a las ovejas. La siguiente paridera es por mayo y junio, en vistas a tener corderos para la temporada turística de verano. Y, de nuevo, sobre el 10 de septiembre comienzan los últimos partos del año, pensando en la campaña de Navidad».

---

Los futuros ganaderos deben aprender a criar las ovejas, pero también a obtener el producto de ellas y a comercializarlo.

En este sentido, su ejemplo es un caso de éxito. Lograr no tener que andar negociando casi a diario el precio de los corderos con intermediarios y mayoristas requiere un gran esfuerzo al principio, pero da mucha tranquilidad a la larga. Su experiencia le dice que «basta con unos pocos buenos clientes para sacar adelante el proyecto y vivir del oficio dignamente». Le parece justo citarlos. En primer lugar, el restaurante del **Hotel Balneario Las Arenas** (Valencia) y su chef, José María Baldó, que apostó fuerte por el cordero guirro hace ya ocho años. El **hotel rural Las Viñas Viejas**, de Fuentes de Ayódar, y los restaurantes **Simposio de Roger Julian**, de San Antonio de Benagéber, **Vaixell**, en La Cañada (Paterna), y **Goya y Saiti**, en Valencia, completan la lista.

Para proveer de género a unos y otros, «la explotación está compuesta de 515 animales, con 18 machos y el resto hembras reproductoras. Produzco 850 o 900 corderos al año. De esos corderos hay que dejar cien o por ahí de reposición; entre ellos, dos o cuatro machos. Así que, si hacemos la resta, acabo comercializando 700 o algo más».







La carne de cordero guirra tiene una cantidad de colágeno y una capacidad para integrar grasa en el músculo superiores a la de otras razas. De todos los corderos que he probado, me quedo con este: por el juego que da esa grasa integrada, por su textura, por su bocado agradable y bien definido, y sobre todo por su sabor, muy suave y fino incluso tratándose de corderos que ya han abandonado la exclusividad de la leche materna.

**José María Baldó**

Arriba, cosecha de col china en invierno (foto: Terra i Xufla).

## SOBRE TODO, LA CARNE

En todo caso, no debe pasarse por alto que nada de esto sería posible sin las cualidades propias del producto, ni la obtención de la marca de calidad Comunitat Valenciana ni tampoco la presencia cada vez más habitual de esta carne superior en ferias gastronómicas y otro tipo de congresos culinarios: «Mis corderos son puros lechales, criados solo con la leche de la madre. Por lo que me dicen los clientes y por algunas experiencias en degustaciones y ferias como **Gastrónoma**, está claro que la gente reconoce y valora las diferencias de esta carne. Es muy suave, muy melosa, tan tierna que no hay que morderla. Se deshace».

De las ovejas de Ramón, al margen de la carne de los corderos, se aprovecha también la lana: «Hay una empresa que viene y me las esquila; una empresa de Mota del Cuervo, **Wool Dreamers**, que está apostando por las lanas autóctonas españolas. Dicen que la fibra es muy buena, que la lana es espectacular. Parece que les va bien, así que a nosotros también. Ponen ellos los esquiladores, se llevan la lana y en paz. Antes la esquila me costaba euro y medio por cada oveja y apenas cobraba 30 euros por toda la lana».

Años atrás, cuando tenían las ovejas en Paterna, también las ordeñaban, principalmente para elaborar quesos: el queso fresco, el *brullo*, el requesón que vendían por las casas y en tres o cuatro tiendas del pueblo, como ya hacían sus abuelos. Pero dejaron de hacerlo. Asegura que no es fácil cumplir con los nuevos requisitos sanitarios y que el esfuerzo no vale la pena.

## LA ASOCIACIÓN NACIONAL DE CRIADORES DE LA RAZA GUIRRA



Ante las dificultades de adecuar los preceptos de la ganadería ovina extensiva de la nueva PAC al caso valenciano, Ramón reconoce la conveniencia de hacer frente común desde las organizaciones sectoriales. En este sentido, actualmente preside la **Asociación Nacional de Criadores de Raza Guirra (ANGUIRRA)**, constituida en 1997 con los objetivos de fomentar la viabilidad económica de la cría y la conservación de la raza, mejorar sus aptitudes productivas y promover líneas de estudio e investigación.







## EL CORDERO GUIRRO EN MADRID FUSIÓN



Al cierre de esta edición de *L'Agrària*, el congreso gastronómico Madrid Fusión acoge una ponencia de José María Baldó donde el proyecto del Mas del Fondo es protagonista, pues incluye una pequeña degustación basada en sus productos de cercanía y temporada. Junto a una coca de pescados escabechados de la lonja de Valencia, el cocinero presenta un encurtido de verduras de temporada de Enric Navarro y un figatell de cordero guirro criado por Ramón Sanfélix.

Arriba, figatell de José María Baldó.



El Mas del Fondo (fotos: V. L.).

## CIRCULARIDAD EN EL MAS DEL FONDO

El proyecto de Ramón es paradigmático del interés que el mantenimiento de la ganadería extensiva tiene para la pervivencia de la cultura agraria, la promoción de la vida rural, la conservación del medio ambiente y el paisaje, la producción y el consumo local de alimentos... Es también prueba del poco peso que, sin embargo, aquella tiene dentro del sector primario, y de las dificultades que afronta en el deseable objetivo de garantizar el relevo generacional y la propia continuidad.

De circularidad y sostenibilidad, particularmente, esta iniciativa del Mas del Fondo es un ejemplo redondo, sobre todo desde que la empresa **Terra i Xufa** emprendió en 2018 el proyecto de recuperación de la actividad agrícola en la finca tras más de dos décadas de abandono de las tierras de cultivo. Sanfélix explica la fórmula: «Es todo ecológico. A medida que ellos van haciendo las cosechas, los animales van detrás limpiando. Después se labra la tierra, a la que se incorpora el estiércol de las ovejas, y se vuelve a plantar. Es una cadena en la que se aprovecha todo y que aprovechamos todos, porque los animales se alimentan, los campos quedan limpios y abonados, y la finca y el paisaje también mejoran. En realidad, esto es lo que se ha hecho en el campo toda la vida, entrar los animales después de la cosecha».

De esta forma, los gastos de alimentar al ganado son más llevaderos: «También comen el desperdicio de almacenes de fruta, naranjas, cebollas... Son suplementos que hoy día hacen mucha falta, porque los piensos son intocables y la paja y el cereal se han encarecido muchísimo». El arrendamiento, la cuota de autónomos, el pienso, la paja, el grano, la luz, el agua, el tractor, el gasoil, las averías... Todo sube más que el precio del cordero y, «al cabo del año, si haces cuentas, ves que todo lo que sacas de la producción se va en esos gastos, en mantener a las ovejas».

Es una cadena en la que se aprovecha todo y que aprovechamos todos, porque los animales se alimentan, los campos quedan limpios y abonados, y la finca y el paisaje también mejoran.





La presencia de las ovejas en el Mas del Fondo nos viene muy bien, porque hacemos agricultura ecológica y el estiércol constituye una fuente de materia orgánica para la fertilización de los campos muy valiosa. Además, que Ramón entre con los animales y estos se alimenten de los restos de la cosecha nos evita el gasto de tener que triturarlos y nos facilita la preparación del campo para el siguiente cultivo.

Enric Navarro



## LA DEPENDENCIA DE LA PAC

¿De qué viven entonces el pastor y su familia? Ramón tiene clara la respuesta: «Pues, lamentablemente, de las ayudas de la PAC; aunque también puedes verlo de otra manera: destinamos las ayudas de la PAC a cubrir los gastos de producción y lo que sacas por los corderos, a vivir». Para el ganadero, esta subordinación a las subvenciones de la PAC supone un retroceso con respecto a décadas atrás: «Antes, las ayudas eran eso, una ayuda; pero la viabilidad del negocio no dependía de ello. Ahora, sin ellas estamos perdidos».

A propósito de la PAC, advierte además de una serie de limitaciones e inconvenientes que tienen que ver con la dificultad de adaptar las directrices generales a las peculiaridades de un lugar como este. El sistema de ayudas, el planteamiento de los requisitos para poder recibirlas, no parece adecuado para una gran parte del territorio de la Comunitat Valenciana, caracterizado por su estructura minifundista: «Figúrate que, en el cuaderno digital de pastos, debo justificar que he llevado a pastar a las ovejas a 402 recintos, nada menos. Mientras en otros lugares, con tres parcelas cubren seiscientas hectáreas, aquí necesitamos todos estos recintos para abarcar solo 166 hectáreas. Esto supone una dificultad enorme y una clara desventaja con respecto a otras zonas».

Hay más ejemplos, como la paradoja de que «las parcelas que realmente más rendimiento me dan, que son las de huerta, donde las ovejas entran a comerse los restos de la cosecha de coles o de boniatos, no me computan para cumplir con los requisitos de la PAC, porque solo se consideran para uso agrícola». Ramón insiste en que podría seguir hablando largo y tendido de las dificultades relacionadas con el cumplimiento de las nuevas exigencias de la PAC, pero prefiere no hacerlo, así que concluye: «Soy pastor de toda la vida y me gusta que, al volver cada tarde de pastar, el rebaño esté bien comido. No voy a acogerme a ayudas que, por ejemplo, me obligan a justificar la presencia de las ovejas durante 60 días al año en parcelas donde, con esta sequía, sé positivamente que no tienen nada que comer. Antes que someter al rebaño a este tipo de descuidos, me lo dejo todo».

## EL ÚLTIMO PASTOR

Ramón se despidió mientras, desde el pie mismo del cerro donde se halla el yacimiento ibérico del Tòs Pelat, las ovejas enfilan el camino hacia los bancales recién cosechados del Mas del Fondo. La vieja ciudad ibérica, principal evidencia de una incipiente organización humana en torno a esta llanura aluvial, debió de dominar entonces, hasta unos pocos siglos antes de nuestra era, un vasto territorio de caza y pastoreo.

El panorama desde lo alto de la loma es fabuloso. Y la presencia del yacimiento invita a evocar el paso de los siglos, la evolución del paisaje: la centuración romana, las primeras alquerías, acequias y manchas de huerta, la transformación de aquellas en villas y pueblos, el desarrollo feudal y moderno del regadío, y el abandono actual de un espacio agrario, la Huerta de Valencia, donde cada vez son menos los que riegan, cultivan y mantienen el paisaje. Y donde ya no quedan otras ovejas que las de Ramón.

El riurau del Mas del Fondo  
(foto: Terra i Xufa).

### >Autor del artículo

Vicent Llorens

Fundació Assut

vlllorens@fundacioassut.org





# NOTI CIAS

## La trashumancia, factor de vida y desarrollo



El pasado 26 de enero, la asociación ganadera La Dula reunió a sus animales en el paraje Fuente de la Ponza, en Andilla (Valencia). Allí, en una de las jornadas de su particular trashumancia entre los pastos de Teruel y Valencia, tuvimos la oportunidad de compartir una mañana con las yeguas y caballos, los perros, los vaqueros, el mayoral y los amigos de la asociación.

La Dula es la única yeguada trashumante de nuestro país. Conduce un centenar de animales, entre caballos y yeguas, a través de unos doscientos kilómetros. Uniendo los territorios de Aragón y la Comunitat Valenciana, atraviesa 24 municipios y aldeas de Teruel, Castellón y Valencia. El inicio de su viaje trashumante empieza en Villarquemado (Teruel) y su destino es Domeño (Valencia), concretamente hasta el humedal de la confluencia entre el río Turia y su afluente el Tuéjar, en la cola del embalse de Loriguilla, con el fin de realizar una estancia de invierno y poder alimentar a los animales y realizar, entre otras labores medioambientales, el control del carrizo presente en la zona.

Esta trashumancia surgió por el sentimiento de responsabilidad con el patrimonio inmaterial ligado a la ganadería. El mantenimiento de las vías pecuarias, como la Cañada Real aragonesa, así como de las infraestructuras y construcciones ligadas a ellas, se convirtió en una prioridad. Desde un principio el objetivo fue unir a través de la trashumancia dos zonas húmedas de dos territorios distintos, el humedal del Jiloca y el embalse de Loriguilla, y mantener como puntos de estancia para los animales estos espacios protegidos incluidos en la Red Natura 2000.

## LA REVITALIZACIÓN DE LA RED PECUARIA

El beneficio de la trashumancia es inmenso y contrastado. Se genera un corredor natural de flora y fauna, se controla la biomasa, creando zonas naturales de cortafuego, se mantiene la vida en el medio rural, se conserva la red de vías pecuarias, transmitiendo la cultura tradicional, basada en la ecología auténtica, el respeto a la naturaleza desde la propia naturaleza... Por todo esto, no podemos dudar de la importancia de conservar la red de vías pecuarias y la puesta en valor de la ganadería en extensivo y, en particular, de la trashumancia. Por ello, Aragón declaró en 2011 la trashumancia como bien de interés cultural. Después, en 2017, se la declaró manifestación representativa

del patrimonio cultural a escala estatal. Y recientemente, en 2023, se ha declarado Patrimonio Inmaterial de la Humanidad por la UNESCO.

El esfuerzo propio de estos ganaderos trashumantes, unido a la dedicación y al duro trabajo de estos años, se ha consolidado y ha contribuido a recuperar dos zonas de humedal, con consecuencias ecológicas reconocidas, como la recuperación de especies de aves en peligro, como el avetoro o la garcilla cangrejera, y la convivencia de estas y del resto de aves de estas zonas húmedas con los caballos.

Recuperar y revitalizar la red pecuaria de Aragón y la Comunitat

Valenciana, mediante la vuelta del ganado trashumante —vacas, ovejas, cabras y caballos— a estas rutas milenarias, haría posible la vertebración de las zonas rurales. El paso de los animales puede devolver la vida a los pueblos que atraviesa y puede llegar a convertirse, de esta manera, en un factor clave para el desarrollo y la convivencia, alrededor del pastoreo y la naturaleza.

### >Autor del artículo

Santiago M. Garzón Collado

*Servicio de Transferencia de Tecnología.*

*Dirección General de Política Agraria*

*Común (PAC). Conselleria de Agricultura,*

*Ganadería y Pesca.*

*garzon\_san@gva.es*



# Asesoramiento online en el Portal Agrari

El **Portal Agrari** se ha convertido en sus primeros doce meses en un canal de referencia en el sector. Un espacio digital que nació con la intención de ser una herramienta indispensable para agricultores, ganaderos y pescadores, donde pudieran encontrar de manera fácil toda la información y documentación necesarias para poder realizar trámites y solicitar las ayudas disponibles.

Este canal de interacción con los actores del sector agrario se presentó en enero de 2023 con la vocación de mejorar el servicio que desde la Generalitat se ofrecía al ciudadano. Lo que empezó siendo un espacio tecnológico pero accesible, poco a poco se va consolidando como una forma de comunicación directa entre el sector agrario y la Conselleria de Agricultura, que día a día suma más usuarios, y que persigue, como principal objetivo, ayudar al sector primario ante la complejidad de la enorme burocracia y los trámites administrativos a los que están sometidos.

Una de las herramientas que más favorece la comunicación entre ambas partes es el servicio de **asesoramiento online**. Se trata de un apartado donde se pueden realizar todo tipo de consultas técnicas o plantear cualquier duda que el agricultor necesite resolver.

Las dudas pueden ser bien de carácter técnico, relacionadas, por ejemplo, con el uso de productos fitosanitarios y normativa vigente, o bien dudas de carácter administrativo, que tienen que ver con todo tipo de trámites y ayudas. El funcionamiento es muy sencillo; la consulta se realiza a través del propio portal desde el apartado de **Contacto – Consúltanos en línea** y el departamento técnico competente la resuelve y da respuesta mediante un correo electrónico.

Por otro lado, el Portal Agrari también cuenta con un **espacio personal**, donde después de identificarse, el ciudadano puede consultar sus datos presentes en registros del ámbito agrario como los Datos de Explotación Agrícola (REGPA), Declaración Gráfica de Explotación, Consulta de Derechos de Pago Básico, Registro Vitivinícola de la Comunitat Valenciana o consultar los cursos realizados de productos fitosanitarios. El mecanismo de identificación se realiza a través de un código enviado a través de SMS, por certificado digital o por Cl@ve.

Desde su creación, el Portal Agrari está dividido en diferentes áreas para agrupar la información de la manera más accesible posible como agricultura, ganadería, pesca... Además, cuenta con un espacio de trámites y ayudas, otro de formación y transferencia donde se puede encontrar contenido formativo relacionado con el ámbito agrario. A través de la pestaña Actualidad/Avisos, se pretende informar con cuestiones novedosas o de interés para el sector.

El Portal Agrari está en optimización y actualización continua y los servicios de la Conselleria de Agricultura, Ganadería y Pesca nutren de contenidos el portal periódicamente, para que el usuario tenga toda la información necesaria al alcance. Los próximos pasos se centrarán en potenciar el espacio y los servicios de las Oficinas Comarcales Agrarias.



## ENLACES QR



Portal Agrari



Asesoramiento online

# Port Agrari



GENERALITAT  
VALENCIANA

### >Autoría del artículo

Conselleria de Agricultura,  
Ganadería y Pesca.



**GENERALITAT  
VALENCIANA**

Conselleria de Agricultura,  
Ganadería y Pesca