

**rica**  
marzo | 2017  
2018

# Opiniones y experiencias

[www.ricagrolimentacion.es](http://www.ricagrolimentacion.es)



Unión Europea

Fondo Europeo Agrícola  
de Desarrollo Rural

Europa invierte en las zonas rurales



**GOBIERNO  
DE ARAGON**

Edita: Centro de Investigación y  
Tecnología Agroalimentaria  
de Aragón (CITA)

# Presentación

La Red de Intercambio de Conocimiento Agroalimentario (RICA) (<http://ricagrolimentacion.es>) nace como herramienta interactiva para dar respuesta a la necesidad de intercambio de información y conocimiento técnico del sector agroalimentario aragonés desde la Alianza Agroalimentaria Aragonesa.

Promueve la **profesionalización** de agricultores, ganaderos e industriales agroalimentarios, así como de los técnicos vinculados a los distintos colectivos, que compartirán la **resolución de sus problemas** con expertos, tanto técnicos como investigadores.

Es una iniciativa de la **Alianza Agroalimentaria Aragonesa (AAA)**, el CITA y APROGIP, liderada por el Colegio de Ingenieros Agrónomos de Aragón, Navarra y País Vasco, que actúa como coordinador, y el Colegio Ingenieros Técnicos Agrícolas de Aragón.

RICA tiene varias **secciones**: “Sobre Nosotros” en la que se explica detalladamente los objetivos, instituciones involucradas y el funcionamiento reogen la información diaria más importante. Las secciones “Noticias” y “Eventos” son de carácter gratuito. Las secciones “Consultas”, “Documentos”, “Mediateca” y “Opiniones y Experiencias” transmiten conocimientos relacionado con los problemas y con la resolución de los mismos.

Los contenidos de esta última sección en la plataforma RICA (<http://opiniones-y-experiencias.chil.me/>) correspondientes a la primera fase del proyecto de cooperación (marzo 2017– marzo 2018) son los que se exponen en esta publicación y son una muestra de cómo expertos (técnicos e investigadores) que trabajan en el sector agroalimentario aragonés **explican de una forma sencilla y concisa** tendencias, opiniones, experiencias, líneas de trabajo presentes y futuras, etc. en sus respectivos áreas de trabajo e interés.

Presentación.....p. 3  
 Índices de contenidos y de instituciones y autores.....p. 4

## Frutales de hueso



- Frutales de hueso de fruta dulce: albaricoquero, cerezo, ciruelo y melocotonero.....p. 7
- Variedades disponibles de "Melocotón de Calanda" y su mejora genética.....p. 8
- Calidad de la producción de la fruta de hueso: diseño de nuevas estrategias de gestión culturales para mitigar alteraciones fisiológicas.....p. 10
- Posibles avances en la tecnología post-cosecha para melocotones.....p. 12
- Los híbridos interespecíficos frutales, ¿una realidad o una utopía?.....p. 14
- Mejora genética de cerezo: Del pasado al presente.....p. 16
- Plantación de cultivos leñosos.....p. 18
- Sistemas de cobertura en frutales de hueso.....p. 21
- Portainjertos "Adara" y "Marilan, una alternativa al "Santa Lucia sl-64" en replantaciones de cerezo.....p. 23
- Innovación en agricultura sostenible: La importancia de la nutrición vegetal en cultivos extensivos y frutales de hueso.....p. 25
- Aplicación de tecnologías poscosecha basadas en la modificación de la atmosfera para mantener la calidad de fruta de hueso.....p. 27
- Envases activos para melocotón y frutas de hueso.....p.29

## Vacuno de carne



- La carne de vacuno en una dieta equilibrada y sana: Mitos y realidades.....p. 32
- Algunas reflexiones sobre vegetarianos, animalistas y carne.....p. 34
- La maduración de la carne bovina ¿es necesaria?.....p. 36
- Gestión técnica de la cría de novillas de carne.....p. 38
- Banco de germoplasma en razas bovinas de aptitud cárnica.....p. 40
- Espermiograma y predicción de la fertilidad en los toros de aptitud cárnica.....p. 41
- Los prados de siega de montaña.....p. 43
- Algunas consideraciones sobre la producción de carne de vacuno en España.....p. 45
- El sector vacuno de carne, un sector al alza.....p. 47
- La sanidad en el sector vacuno.....p. 49
- Prescripción, dispensación y uso de medicamentos veterinarios.....p. 51
- Autocontrol en animales vivos para minimizar la presencia de residuos de antibióticos en la cadena alimentaria.....p. 53
- Pilares en la producción de carne de vacas nodrizas limusinas.....p. 55

## Cereales



- ¿Por qué investigar sobre sobre los cereales?.....p. 58
- Quo vadis Transferencia: Sobre el modelo de Transferencia en cereal de invierno en Aragón.....p. 60
- La importancia de la semilla.....p. 62
- Semilla de Aragón "Calidad e innovación".....p. 65
- Mejora de cereales en España mediante plantas doble haploides.....p. 67
- El riego de los cereales en Aragón.....p. 69
- Fertilidad y fertilización biológica.....p. 71
- Estrategias agronómicas para la sostenibilidad de las áreas cerealistas:  
 La diversificación de cultivos.....p. 73
- El ciclo de las nuevas variedades.....p. 75
- Malas hierbas en cereales de invierno.....p. 77
- La fertilización nitrogenada de los cereales: el purín porcino como fertilizante.....p. 79
- Prácticas agronómicas sostenibles en cultivos extensivos: ¿existe información?.....p. 81
- Experiencias de quinoa en Aragón. Luces y sombras.....p. 83
- Reflexiones sobre la protección del suelo en las zonas cerealistas de Aragón.....p. 85
- Unidades productivas de cereales y forrajes en regadío.....p. 87
- Trigo y cebada, cereales básicos.....p. 89

## Índice de expertos e instituciones colaboradores



### Centro de Investigación y Tecnol. Agroalimentaria de Aragón

- Alonso Segura, José Manuel.....p. 8
- Isla Climente, Ramón.....p. 81
- Quílez Saez de Viteri, Dolores.....p. 79
- Ripoll García, Guillermo.....p. 36
- Rodrigo García, Javier.....p. 7
- Sanz Pascua, Albina.....p. 38
- Wünsch Blanco, Ana.....p. 16

### Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad

#### Centro de Transferencia Agroalimentaria

- Andreu Lahoz, Luis Javier.....p. 18
- Gutiérrez López, Miguel .....p. 60
- Quintín Casorrán, Francisco Javier.....p. 40

#### Centro de Sanidad y Certificación Vegetal

- Betrán Escartín, Emilio.....p. 62 y 65

### Estación Experimental de Aula Dei (EEAD). CSIC

- Arrue Ugarte, José Luis.....p. 85
- Cistué Solá, Luis.....p. 67
- Igartua Arregui, Ernesto.....p. 58
- Playán Jubillar, Enrique.....p. 69
- Val Falcón, Jesús .....p. 10

### Universidad de Zaragoza

- Aibar Lete, Joaquín.....p. 77
- Badiola Diez, Juan José.....p. 49
- De Vega García, Antonio.....p. 45
- Nerín de la Puerta, Crisitina.....p. 29
- Oria Almudí, Rosa.....p. 12
- Pagán Tomás, Rafael.....p. 53
- Reiné Viñales, Ramón.....p. 43
- Roncalés Rabinal, Pedro.....p. 4
- Santolaria Blasco, Pilar.....p. 41
- Sañudo Astiz, Carlos.....p. 34
- Videgáin Marco, María.....p. 71

### Otras entidades públicas

- Arias Álvarez, Esther (PCTAD).....p. 27
- Cantero Martínez, Carlos (U. Lleida).....p. 73

### Sector privado

- Caamaño Caverro, Carlos (Timac Agro)..p. 25
- Castillo López, Rosendo (Cingral).....p. 87
- Cebrián Yagüe, Luis Miguel (GTV).....p. 51
- Grande Mainar, Arantxa (Agromonegros)..p. 75
- Iruretagoyena Aldaz, Arturo.....p. 23
- Montori Cabrero, Agustín (AARLIM).....p. 55
- Negueroles Pérez, Juan.....p. 14
- Pereda Llorente, Esther (UAGA).....p. 47
- Pérez Casas, Miguel A. (QuincaAlto Teruel)..p. 83
- Sarabia Rubio, Gregori (Agrusa).....p. 89
- Stewart, Andrés (SAT Frutaria).....p. 21



# Frutales de hueso

# Frutales de hueso de fruta dulce: albaricoquero, cerezo, ciruelo y melocotonero



Javier Rodrigo García / Centro de Invest. y Tecnología Agroalimentaria de Aragón (CITA) -IA2

En los últimos años, el cultivo de la fruta dulce de hueso ha aumentado considerablemente en detrimento de manzanas y peras. Las condiciones para su cultivo son excelentes en muchas zonas de cultivo en España, desde las zonas más cálidas para melocotones tempranos, albaricoques y ciruelas japonesas, hasta zonas más frescas para cerezas y ciruelas europeas. En la actualidad, la continua innovación varietal tiende a extender el cultivo de estas especies a nuevas zonas en las que no se han cultivado anteriormente. En las nuevas plantaciones, se están adoptando nuevas técnicas para un cultivo más intensivo, encaminadas a reducir costes de cultivo, mejorar la producción y calidad de la fruta, y ampliar el calendario de recolección. Sin embargo, se trata de un sector complejo y en continua evolución, que está condicionado también por otros factores como los hábitos de consumo y la distribución y comercialización de la fruta. En este contexto, en muchas ocasiones buenas producciones no garantizan rentabilidad para las explotaciones agrícolas.



En importancia económica destaca el melocotón, que representa cerca de dos terceras partes de la producción de fruta de hueso dulce, incluyendo nectarinas, paraguayos y platerinas. Esta especie es un claro exponente de la innovación varietal que se está produciendo en muchos frutales, ya que cada año aparecen decenas de nuevas variedades, que se incorporan a la enorme oferta varietal ya existente, lo que complica notablemente la elección varietal en nuevas plantaciones. Gran parte de la producción se destina al mercado exterior, debido en buena parte al continuo descenso del

consumo de melocotones en el mercado nacional. Esto hace que la rentabilidad de las explotaciones dependa en muchos casos de los canales de distribución y el destino de la producción, lo que en ocasiones requiere importantes inversiones en logística. Situaciones como el veto ruso de hace unos años han provocado problemas de saturación del mercado, especialmente en las variedades de media estación, con la consiguiente caída de precios. El principal reto de este cultivo es frenar el descenso del consumo doméstico nacional para no depender en exceso de la exportación.

Albaricoques, ciruelas y cerezas presentan como característica común que el consumo nacional se mantiene o aumenta ligeramente, lo que hace que su cultivo no sea tan dependiente del mercado exterior. En los últimos años también se está incrementando notablemente la introducción de nuevas variedades, especialmente en albaricoquero, lo que además de ampliar la oferta varietal está produciendo un alargamiento del periodo de recolección y por tanto la presencia de albaricoques, ciruelas y cerezas durante más tiempo en el mercado.

Destaca la expansión de estos cultivos a nuevas zonas de producción, en muchos casos como alternativa a los melocotones de media estación. Así, se están introduciendo nuevas variedades de cerezo de bajas necesidades de frío en zonas más cálidas que las tradicionales para la recolección en abril, y variedades de maduración tardía en zonas de montaña para la producción de cerezas a finales de julio o principios de agosto. Igualmente, la renovación varietal en albaricoquero está permitiendo no solo ampliar la oferta de albaricoques tempranos, sino también expandir el cultivo de albaricoques a zonas más tardías que las tradicionales, lo que permite la presencia de albaricoques en el mercado desde abril hasta agosto o incluso septiembre. Los cambios en los hábitos de consumo también están provocando el cultivo de nuevas variedades de albaricoquero de frutos de color rojo y carne naranja, destinados sobre todo al mercado exterior.

Fecha de publicación en RICA: 28/3/2017

URL: <http://opiniones-y-experiencias.chil.me/post/frutales-de-hueso-de-fruta-dulce-albaricoquero-cerezo-ciruelo-y-melocotonero-135421>

# Variedades disponibles de “Melocotón de Calanda” y su mejora genética



José Manuel Alonso / Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón (CITA)

Aragón, con más de 21.500 ha, es la segunda comunidad autónoma productora de melocotón y nectarina. En esta comunidad se encuentra la única Denominación de Origen Protegida de España de melocotón, el “Melocotón de Calanda”, denominación concedida por tratarse de un cultivo tradicional, muy ligado al territorio y por la excelente calidad del producto. Una peculiaridad de su cultivo es el embolsado de los frutos después del aclareo, práctica que añade un valor añadido al producto, no solo por proteger el fruto de plagas y enfermedades, y del contacto directo con los productos fitosanitarios utilizados en su producción, sino también por mejorar la calidad interna y proporcionar una impoluta presencia comercial. Los frutos destacan por su aspecto exterior (piel de color amarillo uniforme y elevado calibre) y su calidad gustativa (muy aromáticos, pulpa amarilla, firme, jugosa, muy dulce y acidez equilibrada). La producción de los últimos años ha sido de unas 3.500 toneladas, lo que viene a representar entre el 15 y 20% del melocotón tardío producido en la zona.

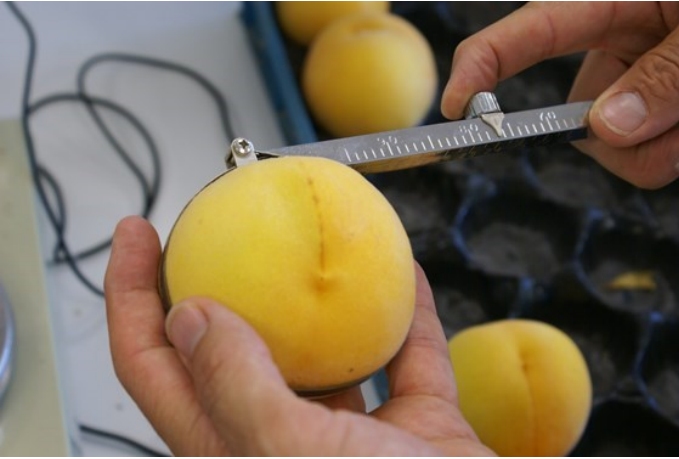


El material vegetal que se utiliza para la producción de este tipo de melocotón procede exclusivamente de la variedad población autóctona “Amarillo Tardío”. El Departamento de Agricultura del Gobierno de Aragón prospectó y seleccionó dicha población registrando comercialmente en 1999 tres clones, “Jesca”, “Calante” y “Evaiza” y en 2007 otros cuatro clones ‘Calprebor’, ‘Calemil’, ‘Calrico’ y ‘Calejos’. Aunque en el pliego de condiciones de la DO solo aparecen los tres primeros clones, el cultivo de los segundos también está amparado

para producir “Melocotón de Calanda”, ya que todos son clones de la variedad población “Amarillo tardío”. Con el material actualmente disponible la campaña de comercialización del “Melocotón de Calanda” se iniciaría con “Calprebor” que presenta una maduración algunos años a partir del 20 de agosto y acabaría con la variedad “Evaiza” a finales de Octubre.

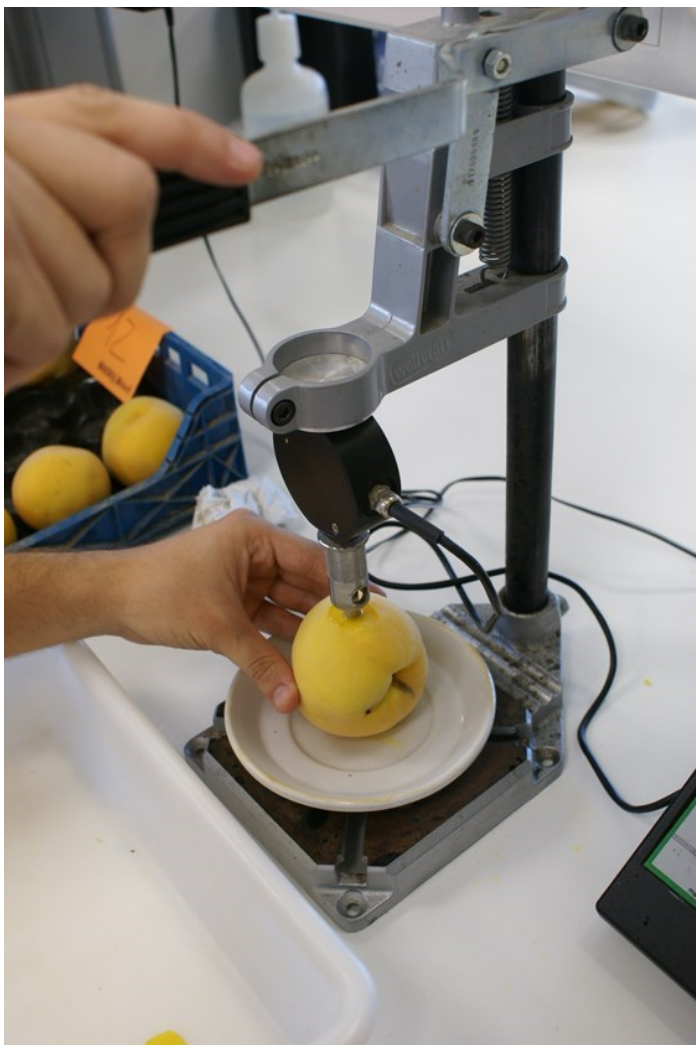


Pese a los siete clones seleccionados, actualmente el sector tiene la necesidad de disponer de nuevas variedades de este tipo de melocotón, ya que las variedades tradicionales no siempre muestran un buen comportamiento agronómico en sistemas productivos más intensivos o cultivándose en algunas ocasiones en condiciones ambientales diferentes a su zona de origen. Además empieza a haber nuevas variedades que pueden ser una competencia por calidad al Melocotón de Calanda, y que empiezan su comercialización unos días antes. Por ello, el Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón (CITA) inició en 2008 un programa de mejora genética para obtener nuevas variedades de Melocotón de Calanda. Los objetivos del programa son la mejora de la calidad físico-química del fruto (aumentar la firmeza y el contenido en azúcares, buen equilibrio organoléptico azúcares-acidez, color uniforme...), la mejora de aspectos productivos de interés (adelanto del período de comercialización a mediados de agosto, evitar la presencia de fisiopatías, menor vigor, minimizar la caída de frutos pre-cosecha...).



El análisis de los primeros cruzamientos realizados ('58GC76' x 'Calante', '58GC76' x 'Jesca', 'Catherina' x 'Calante', 'Catherina' x 'Jesca', 'Calrico' x 'Calante', 'Calprebor' x 'Calante') ha permitido preseleccionar más de 30 árboles que mejoran a priori la calidad del fruto y productividad de los clones originales. Tras la cosecha de 2017 se seleccionarán los primeros árboles a ser ensayados a nivel comercial en colaboración la Denominación de Origen Melocotón de Calanda. Las selecciones que muestren una mejora agronómica respecto a los clones actualmente existentes serán registradas como variedades.

El proceso de obtención de una nueva variedad frutal es un proceso largo y tedioso, que en muchas ocasiones puede superar los 15 años, dependiendo de la variabilidad genética sobre la que realizamos la selección. En el caso del "Melocotón de Calanda", las variedades obtenidas deberán ser lo más parecidas posibles a las variedades tradicionales, lo cual obliga en una primera fase, al cruzamiento de variedades de melocotón de piel y pulpa amarilla de carne dura, lo cual conlleva, poca variabilidad genética dentro de los cruzamientos y penaliza la respuesta a la selección. Hasta ahora se han realizado 15 cruzamientos diferentes, algunos de los cuales dirigidos a aumentar la variabilidad genética, pudiendo realizar selección en sus poblaciones F2.

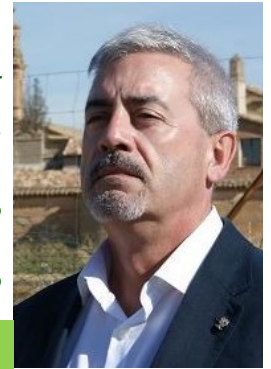


Fecha de publicación en RICA: 25/5/2017

URL: <http://opiniones-y-experiencias.chil.me/post/variedades-disponibles-de-e2809cmelocoton-de-calandae2809d-y-su-mejora-genetica-141945>

## Calidad de la producción de la fruta de hueso: diseño de nuevas estrategias de gestión culturales para mitigar alteraciones fisiológicas

Jesús Val Falcón / Estación Experimental de Aula Dei — CSIC



Las manchas vitrescente y corchosa de melocotón tardío, el bitter pit de las manzanas, el rajado de la cereza y otros desórdenes fisiológicos en distintas especies hortofrutícolas, constituyen uno de los mayores problemas en la producción de frutas y hortalizas que se ha demostrado están relacionadas con el calcio, un nutriente específico para el metabolismo de todos los seres vivos, incluyendo las especies frutales.



Debido a los complejos mecanismos de transporte de calcio desde la raíz hasta el fruto, aportar calcio por vía aérea, mediante aspersiones foliares con este nutriente es prácticamente la forma única de aliviar estas fisiopatologías. Los fabricantes de fertilizantes han puesto en el mercado un sinfín de formulaciones basadas en calcio y recomiendan su uso por vía foliar y algunos por vía radicular. Esto último, en especies frutales leñosas, carece de sentido si se pretende corregir una situación de desequilibrio durante la campaña en curso. Además, los aerosoles con calcio, generalmente son muy poco efectivos, debido a la escasa absorción de calcio por la epidermis del fruto. Tras largos años de investigación en condiciones controladas y especialmente en condiciones reales de campo con cultivos frutales, hemos conseguido aumentar la concentración de calcio en fruto, mediante el control de varios factores que constituyen estrategias específicas en función de la especie, variedad, edad y condiciones agroclimáticas de la plantación. Además, en las últimas campañas se ha escalado la magnitud de la experimentación a través de acti-

vidades de transferencia en colaboraciones público-privadas. Se están obteniendo muy altos porcentajes de mitigación de fisiopatías que a menudo se manifiestan en forma de manchas superficiales y/o internas en el fruto. Las claves del procedimiento se basan en el uso de altas concentraciones de materia activa, eso sí, evitando la fitotoxicidad y, fundamentalmente, usando adyuvantes de uso alimentario que permiten al calcio permanecer en la superficie del fruto una vez aplicado, que se extienda de forma uniforme y que sea capaz de rehidratarse cuando las condiciones ambientales lo permitan.



En nuestro grupo, hemos desarrollado métodos de prognosis y de modelización de los procesos de estrés que dan lugar a fisiopatías en frutas y hortalizas lo que nos ha permitido profundizar en el conocimiento de la función del calcio en especies cultivadas y la discriminación de las causas de estos trastornos fisiológicos. Este conocimiento permite desarrollar técnicas de gestión cultural enfocadas a resolver problemas concretos de la agricultura. La búsqueda de formas de prevenir las alteraciones fisiológicas del fruto y, por tanto, mejorar la calidad y el potencial de comercialización, supone evitar cuantiosos costes económicos y medioambientales debido a mermas de calidad, coste de tratamientos correctores, costes de almacenamiento y conservación y mano de obra necesaria para la selección de los productos como etapa previa a su salida al mercado. A todo esto habría que añadir el desprestigio de las marcas u orígenes de los productos si al mercado llegan frutas manchadas o con mal aspecto.



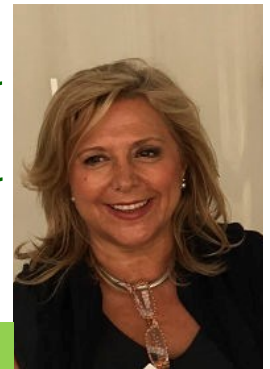
Como apunte adicional, en el último año hemos demostrado una hipótesis planteada hace más de diez años: las manchas en frutas relacionadas con calcio acumulan gran cantidad de alérgenos. Esta línea merece especial atención y solo la menciono aquí para indicar las implicaciones en seguridad alimentaria.

En resumen, la finalidad de esta investigación es introducir nuevas tecnologías para la industria hortofrutícola, aumentar la calidad de los productos a través de técnicas de producción sostenible, respetuosas con el medioambiente y competitivas. Tal objetivo sólo puede cumplirse teniendo en cuenta aspectos de investigación básica y aplicada de la producción de los cultivos. Nuestros estudios abordan a la optimización de los procesos fisiológicos que regulan la productividad y calidad de especies de frutales de hoja caduca y otros cultivos. Así, se están investigando los aspectos básicos de absorción de agua y nutrientes, distribución y función fisiológica de los nutrientes en la planta, en paralelo al desarrollo de estrategias de cultivo racional que aseguran el rendimiento, calidad y rentabilidad económica, minimizando el impacto ambiental. El desarrollo de estas tecnologías se está llevando a cabo en colaboración con actores de la escena agrícola y científica.

Fecha de publicación en RICA: 22/6/2017

URL: <http://opiniones-y-experiencias.chil.me/post/calidad-de-la-produccion-de-la-fruta-de-hueso-diseno-de-nuevas-estrategias-de-ge-146266>

# Posibles avances en la tecnología post-cosecha para melocotones



Rosa Oria Almudí / Facultad de Veterinaria — Universidad de Zaragoza — IA2

La mejor manera de prolongar la vida útil de un melocotón fresco es la conservación en frío y se requiere un manejo rápido tras la cosecha para evitar su deterioro. Esta temperatura de conservación debe estar próxima a 0 °C. Esto reduce la tasa de respiración y la emisión de etileno y además permite que el fruto no muestre síntomas de degradación fisiológica, llegando incluso a poder mantenerse en cámara de refrigeración en torno a 30-45 días. Sin embargo, la conservación a baja temperatura puede presentar problemas si no se alcanza este valor ya que el melocotón presenta una alteración fisiológica, durante la frigoconservación, denominada daños por frío. En el melocotón, estos daños aparecen en el rango de temperaturas de 2 a 7 °C aproximadamente.

Los daños por frío causan alteraciones que son reversibles durante un tiempo corto, pero que pronto se convierten en irreversibles.

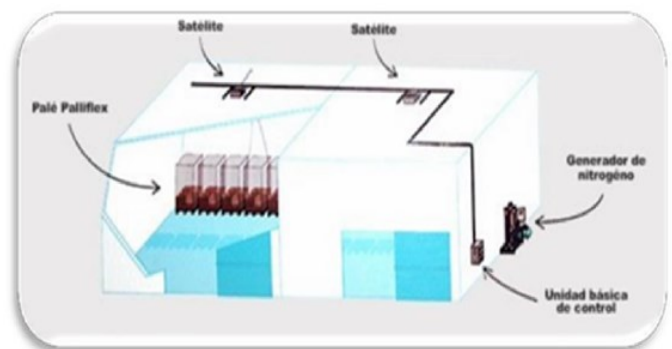


Un manejo adecuado de los frutos de melocotón (desde una prerrefrigeración rápida, una disminución de los impactos en los frutos y una conservación en frío a la temperatura recomendada), es necesario para obtener un producto final de calidad y conseguir así la satisfacción del cliente.

En la aplicación de las diferentes tecnologías post-cosecha actualmente utilizadas, el desarrollo de nuevos sistemas de envasado y modificación de la atmósfera de conservación cobra cada vez más importancia a la hora de introducir cambios en las nuevas líneas de desarrollo del sector.

A pesar de que existen referencias sobre el envasado en atmósfera modificada del melocotón así como sobre su tolerancia al dióxido de carbono y a los bajos niveles de oxígeno, actualmente la mayoría de las variedades se comercializan en barquillas con tapas semirrígidas o flow pack con plásticos macroperforados (conservación en aire). En estas condiciones, la atmósfera que rodea el producto dista de ser la idónea

para prolongar la vida útil del fruto, sin embargo presenta menos riesgos durante la comercialización. Por lo tanto, la actual innovación tecnológica radica en la aplicación de rangos de concentraciones de gases más cercanas a los límites de tolerancias, con el fin de incrementar la vida útil decada fruta. Estos tratamientos implican un control exhaustivo de la atmósfera para evitar daños por elevadas concentraciones de dióxido de carbono. Con este objetivo se envasa el melocotón en atmósfera modificada pasiva mediante la aplicación de una nueva tecnología de perforación láser asociada al análisis de actividad respiratoria de cada producto mediante un medidor de la respiración. Con este dato, el software incluido en el equipo es capaz de calcular la permeabilidad de la película plástica necesaria para un correcto envasado del producto en atmósfera modificada pasiva.



Entre las diferentes tecnologías de conservación en atmósfera modificada o controlada que vienen aplicándose en los últimos años a nivel de central, destaca (por su versatilidad y eficacia) el sistema de almacenamiento Palliflex. Este sistema es idóneo para la conservación a corto y a largo plazo bajo condiciones de atmósfera controlada, permitiendo configurar la atmósfera más adecuada en cada pallet de forma individual para cada variedad, siendo únicamente necesaria una cámara frigorífica en la que se instalen las diferentes unidades (el sistema no permite regular la temperatura).

En España, esta tecnología aún no es muy utilizada en la conservación de frutos de hueso, pero podría ser muy interesante. Si bien es verdad que debido a su manejo, en melocotón su uso sería más recomendable para transporte internacio-

nal, conservación en cámara de pequeños pedidos a la espera de la salida del producto o para envíos de melocotón de alta calidad y precio. Por eso, su aplicación en melocotón a nivel de central podría considerarse un importante salto tecnológico para el sector, tan estratégico en nuestro país, por lo que habrá que estar atentos a futuros resultados.

Para garantizar la cantidad, calidad y regularidad de las producciones agrícolas se hace necesario el uso de productos fitosanitarios. Este tipo de tratamientos son considerados necesarios para alcanzar niveles de producción agrícola que sean económicamente viables. Sin embargo, hay que tener en cuenta que los productos fitosanitarios tienen en su composición materias activas o principios activos que comportan un cierto grado de peligrosidad.

El agua electrolizada es una tecnología limpia y altamente eficaz para la desinfección, de fácil utilización, relativamente económica y sostenible. Ya ha sido utilizada como método alternativo al uso de hipoclorito en la higienización de frutas y hortalizas y que además posee la ventaja frente a éste de que es una técnica no corrosiva ni peligrosa en su manipulación. Los resultados de la degradación de sustancias activas de fungicidas mediante el empleo de agua electrolizada podrían ser muy interesantes para intentar reducir su contenido en el caso de frutos de hueso.

Otra especie oxidante que también se puede aplicar para la reducción del contenido de pesticidas en las frutas es el dióxido de cloro. Esta sustancia es un poderoso oxidante que se ha aplicado hasta hace poco por su poder antimicrobiano y como alternativa al uso de hipoclorito. Es mucho más estable, menos peligroso y más selectivo que el ozono y el hipoclorito sódico, permitiendo que su dosificación sea menor. Además, no afecta al sabor o el aroma del producto, por lo que su versatilidad es muy alta.

Los productores de melocotón sufren importantes pérdidas económicas porque la fruta afectada por podredumbres debe desecharse y porque además la aparición de estas patologías lleva a la pérdida de confianza de distribuidores y clientes. De entre todas estas podredumbres sobresale por las pérdidas económicas que causa tanto en pre-cosecha como en post-cosecha, la podredumbre marrón causada por *Monilinia*. Cada vez es más necesario su control y buscar nuevas metodologías para detectarla y controlarla.

Resulta especialmente interesante el empleo de tecnologías que puedan ser fácilmente incorporadas al proceso productivo y que permitan reducir los residuos de pesticidas, asegurando la ausencia o mínima presencia de determinadas materias activas. Entre ellos se encuentran métodos físicos como el agua caliente, radiofrecuencia, microondas, ozono o altas presiones y métodos químicos como el empleo de aceites esenciales, extractos vegetales ricos en compuestos fenólicos, etanol, etc. Pero en los últimos años, ha vuelto a tomar fuerza el empleo de agentes de biocontrol, también llamado control biológico.

En la actualidad el desarrollo de recubrimientos comestibles y su uso en frutas y hortalizas está cobrando mucho interés debido a que es una tecnología segura y de bajo impacto ambiental. Este hecho está relacionado con el creciente interés de los consumidores por productos naturales, sanos, seguros y respetuosos con el medio ambiente.

\* Los comentarios aquí recogidos tratan de reflejar un trabajo de mayor extensión que tiene el título de "Aplicación de los avances en tecnología post-cosecha en melocotón" que tiene por autores a D. Redondo, E. Arias, R. Oria y M.E. Venturini. Agrosta. ([www.bibliotecahorticultura.com](http://www.bibliotecahorticultura.com))

Fecha de publicación en RICA: 22/9/2017

URL: <http://opiniones-y-experiencias.chil.me/post/posibles-avances-en-la-tecnologia-post-cosecha-para-melocotones-156284>

# Los híbridos interespecíficos frutales, ¿una realidad o una utopía?



Juan Negueroles Pérez ([jnphome@gmail.com](mailto:jnphome@gmail.com))

¿Qué son los híbridos interespecíficos frutales? Son individuos resultantes de cruzamientos espontáneos o dirigidos, entre especies relativamente próximas. Algunos son conocidos desde hace bastante tiempo, como son los híbridos melocotonero/almendro, y que se han utilizado como portainjertos de diversas especies frutales en muchos países. Sin embargo, la utilización de estos híbridos para la creación de nuevas variedades frutales es relativamente nueva a nivel comercial.

A finales del siglo pasado, el gran investigador americano Luther Burbank (1849-1926) introdujo desde Japón semillas de ciruelo japonés (*Prunus salicina*). Esto fue el inicio de un programa de mejora genética conocido en todo el mundo y la base para el desarrollo de nuevas variedades de ciruela. Asimismo, abrió la entrada a nuevos materiales para ser utilizados en la mejora genética del ciruelo y sus híbridos específicos.



El Dr. Burbank utilizó el nombre de plumcots a los individuos procedentes de cruces entre ciruela (plum, en inglés) y albaricoque (apricot, en inglés). Esto dio lugar a unas variedades que compartían características de ciruela y de albaricoque. La respuesta del mundo científico no se hizo esperar y lo denunciaron como un fraude porque creían que era imposible tal tipo de hibridaciones. Posteriormente, Burbank fue rehabilitado y su programa de mejora aumentó considerablemente, llegando a registrar una serie de variedades, sobre todo ciruelas, que fueron vendidas en todo el mundo. Conviene reseñar que los plumcots han existido espontáneamente en diversas partes del mundo desde hace mucho tiempo. Como

ejemplo de lo anterior, en los años 70, el investigador aragonés Antonio Felipe, entonces trabajando en el INIA de Zaragoza, trajo algunos materiales de hoja roja de una expedición botánica a Afganistán. Fue la primera vez que vimos un plumcot de forma cercana, aunque la fruta no era espectacular, de tamaño pequeño y rojiza. Sin embargo, era un híbrido interespecífico espontáneo encontrado en el campo.

Han pasado los años, y de aquellos investigadores pioneros se adoptaron sus ideas de cruzamientos entre distintas especies, por parte de varios mejoradores americanos privados, principalmente F. Zaiger y G. Bradford, ambos en California, para obtener nuevos materiales genéticos sobresalientes.

Aquí en España, el grupo ALM, comenzó su programa de mejora en los 90 y desde entonces, ha registrado 5 variedades de plumcots. Recientemente, Ibergén, también en España, ha desarrollado un nuevo programa de estos híbridos interespecíficos.



**¿Qué tienen de sobresaliente estos plumcots comparándolos con otras frutas, como ciruelas?**

Los plumcots aportan, en primer lugar, un gran sabor que sorprende porque va unido a una gran firmeza de pulpa (muchos de ellos son de pulpa crujiente), con un contenido elevado de azúcar (18-20ºbrix) y que pueden permanecer bastante tiempo en el árbol o en cámara frigorífica. Pero, lo

más notable de estas variedades es que ha permitido la aparición de una nueva gama de colores, formas, sabores, tamaños, dentro de un calendario extenso de maduración (desde junio a septiembre). Es decir, casi se ha creado una gama de nuevas frutas diferentes a las existentes.

Los más extendidos en la actualidad, son los híbridos obtenidos por cruzamientos entre ciruela y albaricoque (plumcots en inglés). También se han establecido nuevas palabras para definir algunos de estos cruces, como son "Pluots", retrocruzamiento de plumcots y ciruelas y "Aprium", retrocruzamiento de plumcots y albaricoques, según se parezcan más a la ciruela(plumcots y pluots) o al albaricoque (aprium).

Los híbridos interespecíficos no se limitan a los cruces de ciruela y albaricoquero sino que también pueden ser, aunque en estos momentos en menor desarrollo, cruces de ciruela y cereza, albaricoque y melocotón, en una gama casi ilimitada de combinaciones, aunque muchos de ellos todavía no estén a nivel comercial, por diversas razones, bien porque su producción es baja o porque la calidad no sea la ideal.

### **¿Qué respuesta ha tenido el mercado internacional a la aparición de estas nuevas frutas?**

La acogida, después de unas lógicas dudas iniciales, ha sido muy buena. En primer lugar, California, la cuna de estas variedades, y como casi siempre, la que puede marcar tendencias, ha sido el primer mercado en reconocer y valorar estas nuevas variedades, sobre todo por el sabor exquisito que tienen. Después, han ido apareciendo en los principales mercados internacionales de frutos de primor, Inglaterra, Alemania, Escandinavia, en donde su consumo va incrementándose año a año. Por otro lado, los mercados asiáticos, principalmente China, han fomentado la producción de estos híbridos por la gran demanda y el buen precio alcanzado.

Creemos que la aparición de estas variedades, podría aumentar el consumo de fruta, a la baja en España y en muchas partes del mundo, sobre todo, por tener una calidad de sabor que desgraciadamente, era difícil de encontrar en los mercados actuales y además, porque aporta novedades de interés a los mercados más exigentes de fruta de calidad.

Fecha de publicación en RICA: 11/10/2017

URL: <http://opiniones-y-experiencias.chil.me/post/los-hibridos-interespecificos-frutales-c2bfuna-realidad-o-una-utopia-159275>

# Mejora genética de cerezo: Del pasado al presente



Ana Wünsch Blanco / Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón (CITA) - IA2

Se cree que el cerezo es originario de la región que se encuentra entre el Mar Caspio y el Mar Negro. A partir de esta zona la especie se extendió hacia Europa y actualmente se encuentra de forma silvestre en bosques que van desde el Norte de Europa hasta las zonas Mediterráneas del Sur de Europa. Durante esta dispersión el cerezo se ha adaptado a gran variedad de climas y territorios, donde se han desarrollado ecotipos adaptados a las diferentes regiones. La selección local de este material para su cultivo, ha conservado esta diversidad dando lugar a variedades locales en muchas de estas regiones.



Las imágenes son propiedad del autor y su uso o distribución sin su expreso consentimiento no está autorizado.

A pesar de la gran variabilidad existente la diversidad genética del cerezo cultivado es muy reducida. Existen restos prehistóricos del consumo de cerezas y se cree que el cerezo empieza a ser cultivado aproximadamente hace 2000 años, sin embargo, la mejora del cultivo es relativamente reciente. Debido a la mala conservación del fruto y las dificultades para el transporte, la cereza solo se cultivaba para uso local y su mejora no empieza hasta finales del siglo XIX. El cerezo fue llevado desde Europa a América, donde se extendió por el continente, y su mejora se inicia por con mejoradores del sector privado de EEUU que realizan los primeros cruzamientos. Posteriormente instituciones públicas en Norteamérica y Europa inician los principales programas de mejora genética del cultivo durante la primera mitad del siglo XX. Debido al largo periodo de juvenilidad de la especie, la introducción de caracteres de interés a partir de germoplasma en cerezo es un proceso muy largo, por lo que en mejora, se ha utilizado un número muy reducido de parentales. Como ejemplo la

variedad 'Bing', que sigue siendo una variedad muy cultivada en EEUU, fue obtenida en el año 1875. Como consecuencia, el uso reiterado de los mismos parentales en la mejora, ha resultado en una base genética muy reducida.

Actualmente la introducción de nuevas variedades de cerezo provenientes de programas de mejora es constante y los objetivos de la mejora genética son muy amplios. La mejora genética de cerezo busca variedades con buen rendimiento, que este sea regular, y al mismo tiempo reduciendo en lo posible los costes de producción. Para ello son prioritarios caracteres como la autocompatibilidad, que evita la necesidad de usar arboles polinizadores. También se buscan variedades que puedan adaptarse a un cultivo intensivo y a un proceso de recolección mecánica. Otro objetivo es la búsqueda de variedades que puedan adaptarse a nuevas zonas de cultivo, a regiones más cálidas, y a las consecuencias del cambio climático. Con respecto a la cosecha se busca ampliar la época de maduración, tanto con variedades tempranas como con variedades tardías. En cuanto al fruto, es esencial el tamaño y color, y caracteres organolépticos como la firmeza, el contenido en azúcar, o la acidez. El rajado de fruto durante la maduración, causado por la lluvia y por la humedad es un problema grave para la producción, por lo que se necesitan variedades poco sensibles al rajado. La postcosecha de cereza requiere de variedades que resistan la conservación y transporte y que no pierdan calidad durante la conservación, como firmeza y color.



Las imágenes son propiedad del autor y su uso o distribución sin su expreso consentimiento no está autorizado.

A partir del desarrollo de tecnologías moleculares y genómicas, en los últimos 20 años, el avance en el conocimiento de la especie ha sido muy rápido y actualmente existen herramientas que permiten una selección precoz de algunos caracteres muy importantes para el cultivo. Los genes que conocemos relacionados con caracteres de interés para la mejora se han identificado en estos años y la gran mayoría a partir del 2010, es decir, en los últimos 7 años. Hoy se puede realizar una selección precoz de variedades autocompatibles y de variedades compatibles entre sí, ya que se conocen los genes más importantes que regulan este sistema. En lo que respecta al fruto se conocen los genes que se cree determinan el color y tamaño de fruto, y regiones del genoma que son responsables de la firmeza del fruto. En lo que se refiere a la fenología también se conocen regiones del genoma relacionadas con los requerimientos de horas frío, la fecha de

floración, y la fecha de maduración. En cuanto a enfermedades, se puede identificar e introducir resistencia a la antracnosis o cilindrosporiosis del cerezo (enfermedad causada por el hongo *Blumeriella peltata*). Además de todos estos avances, en este año 2017, se ha publicado la primera secuencia del genoma de cerezo, lo que representa un hito en el conocimiento de este frutal. Las tecnologías genómicas y moleculares desarrolladas en las últimas décadas, unidas a la cada vez mayor capacidad de generación de secuencias genéticas, hacen prever que la mejora genética de este cultivo experimentará un avance aún más rápido en los próximos años.

Fecha de publicación en RICA: 29/11/2017

URL: <http://opiniones-y-experiencias.chil.me/post/mejora-genetica-de-cerezo-del-pasado-al-presente-177751>

# Plantación de cultivos leñosos



Luis Javier Andreu Lahoz / Centro Transferencia Agroalimentaria - Gobierno de Aragón

## **Decisiones que afectarán durante toda la vida del cultivo**

Algunas veces, la toma de decisiones a la hora de realizar las nuevas plantaciones se hace en base a lo que ha hecho el vecino, o a lo comentado en tertulias de bar, pero no se debe olvidar que la mayoría de decisiones que se adopten al hacer una plantación van a afectar durante toda la vida útil de la misma y, en algunos casos, pueden condicionar su viabilidad económica.

Lo primero que hay que plantearse es ¿qué se quiere producir? y ¿para quien? En función de la respuesta sabremos que tipo de fruta queremos/podemos producir, y dentro de ese tipo, se elegirá una variedad que se adapte a las condiciones edafoclimáticas de la parcela.

El material vegetal utilizado en la plantación es el mejor aliado del agricultor para conseguir los objetivos productivos y puede ayudarle a reducir el consumo de algunos inputs como abonos, labores de poda, etc . Su elección entraña el riesgo de no optar por la combinación más adecuada, lo que en un futuro se traducirá en mayores costes de producción y, por lo tanto, en una menor rentabilidad de la plantación.

La elección de la variedad es una de las decisiones más importantes que hay que tomar, ya que no solo es conocer las características morfológicas de la fruta/fruto que a priori puede dar una variedad, sino que existen otra serie de características de la misma que se deben considerar, como son las necesidades de frío y de calor que requieren antes de brotar, su floribundidad, su nivel medio de cuajado, su sensibilidad/tolerancia a enfermedades etc. Así mismo hay que asegurarse de que la variedad elegida es autofértil o, en su defecto, hay que elegir otra variedad que sea capaz de polinizarla y que sus características también se adapten a nuestros objetivos productivos. Al final forman un conjunto de características que condicionarán el potencial productivo de la parcela.

A priori, el uso de variedades autofértiles da generalmente una serie de ventajas productivas sobre las variedades autoincompatibles, ya que estas suelen ser polinizadas por vía entomófila y, por tanto, dependen de que las condiciones

climáticas permitan que los insectos polinizadores “trabajen” adecuadamente. Además el inicio de la floración depende de dos factores, haber cubierto unas determinadas necesidades de horas/frío y tener unas condiciones de calor determinadas, por lo tanto, en variedades autoincompatibles el depender de dos factores térmicos hace que dos variedades que habitualmente florecen a la vez, en algunos años no alcanzan los niveles requeridos de ambos factores al mismo tiempo y, por tanto, no coinciden plenamente sus floraciones. Esto sumado a la necesidad de insectos polinizadores hace que el uso de variedades autoincompatibles siempre entrañe un riesgo de que se produzcan malos cuajados.



En una gran parte de los cultivos leñosos la unidad productiva está formada por la combinación de un patrón o portainjertos y una variedad productiva, lo que implica que la

parte aérea del árbol, que es la que va a determinar el tipo de fruta que se va a producir, es distinta a la parte subterránea, pudiendo ser, incluso, de una especie distinta o un híbridos de distintas especies.



El patrón es por tanto la parte del árbol que está en contacto con el suelo y, por ello, hay que elegirlo en función de las características físico-químicas de éste. La buena elección del patrón es fundamental porque influirá en el vigor del árbol, en su entrada en producción, en la calidad de las frutas, en su calibre, en la precocidad tanto de la floración como de la recolección y en la sensibilidad a plagas y enfermedades de la variedad injertada sobre él, entre otros factores.

En la elección del material vegetal hay que buscar un patrón bien adaptado a nuestro suelo, que lo explore bien si es un suelo pobre, o que no transmita exceso de vigor si es un suelo muy fértil; que sea tolerante si el suelo plantea problemas como salinidad, exceso de caliza, presencia de patógenos, problemas de encharcamiento, etc. Además tiene que tener otras aptitudes como tener buena compatibilidad con la variedad elegida, que no tenga problemas como emisión de sierpes y, por supuesto, que sus características inductivas en cuanto a vigor, precocidad, calibre etc., sean las adecuadas al objetivo productivo de la finca. Todo ello ayudará a mejorar la calidad de las frutas obtenidas, pero también contribuirá a una mayor eficiencia en el uso de los nutrientes y del agua y, por supuesto, a la mejora del estado sanitario general de la plantación.

Una vez que se ha decidido que combinación patrón/variedad se va a plantar hay que elegir el tipo de planta que se va a poner, ya que en el mercado se puede encontrar distintos tipos, preformada, a raíz desnuda, en cepellón, en maceta contenedor, etc. Cada tipo presenta unas ventajas y se adecua más a una determinada época y condición del trasplante. En cualquier caso conviene asegurarse de que la planta tiene un vigor adecuado, está sana y no presenta indicios de tener o haber tenido plagas o enfermedades y, por supuesto, las plantas deben provenir de viveros autorizados, los cuales están sujetos a controles por parte de la autoridad en sanidad vegetal correspondiente de cada Comunidad Autónoma y, por lo tanto, garantizan el suministro de una planta de calidad, bien como planta certificada, bien como planta CAC/standard. La planta certificada garantiza un origen clonal, estar libre de los virus y organismos descritos en los reglamentos técnicos y que sus características coinciden con las de la variedad, yendo todo ello avalado por una etiqueta oficial en la que figura obligatoriamente el nombre del portainjertos y de la variedad, el productor viverista y su registro fitosanitario.



Otras cuestiones importantes a decidir son el marco de plantación, la orientación y el sistema de formación porque van a influir tanto en el potencial productivo como en la calidad de la producción. El marco irá condicionado por el vigor esperado en función de la combinación variedad/patrón y por el tipo de formación que se prevé hacer, así como por los equipos mecánicos con los que se va a trabajar. En cuanto a la orientación de las líneas se deben tener en cuenta tres factores principales; el viento dominante, siendo la disposición más favorable la perpendicular a la dirección del mismo; la posición respecto al sol, siendo la más favorable la orientación norte-sur; y la forma de la parcela, siendo la más favorable la dirección de la longitud máxima. El sistema de formación depende de diversos factores como el comportamiento agronómico de las variedades, su utilización del espacio, la maquinaria a utilizar, etc.

En resumen un buen diseño de plantación y una buena elección de variedad y portainjerto va ser determinante en la productividad de una plantación, tanto en calidad como en cantidad, ayudará a mejorar el proceso de nutrición y, por lo tanto disminuirá las necesidades de agua y abono y mejorará el estado sanitario por lo que rebajará la necesidad de tratamientos fitosanitarios. Por lo tanto van a tener una gran repercusión en la rentabilidad de la explotación, pero

además al mejorar la eficiencia productiva y requerir menos inputs se tendrá una plantación más sostenible y más respetuosa con el medio ambiente.

Fecha de publicación en RICA: 18/12/2017

URL: <http://opiniones-y-experiencias.chil.me/post/plantacion-de-cultivos-leñosos-183908>

# Sistemas de cobertura en frutales de hueso



Andrés Stewart / Departamento de I+D+i - SAT Frutaria

Desde hace ya algunos años, se está extendiendo el uso de distintos sistemas de cobertura para la protección de cultivos, con el objetivo principal de alargar los calendarios de producción, ampliar las áreas de producción, mejorar las cosechas y la calidad de éstas.

Existen distintos tipos de estructuras y de cubiertas, que dependerá del objetivo final que se quiera lograr.

Las estructuras van desde postes de madera, pasando por postes galvanizados, postes de cemento de distintas calidades, hasta estructuras metálicas para túneles, terminando con los invernaderos.

Las coberturas también varían dependiendo de la finalidad.

Las coberturas más básicas son las de malla. En principio se empezó utilizando estas mallas en frutales de pepita, en manzana para evitar el golpe de sol. Más tarde se vió que su función principal es la protección al viento y granizo. La malla mejora el clima en el cultivo por lo que además de la protección contra las inclemencias, mejora la calidad de la cosecha, evitando roces y aumentando el porcentaje de fruta de primera calidad. Mejora la eficiencia del riego al reducir la evapotranspiración y por lo tanto disminuyendo su dosis. Hoy en día dado el incremento del coste del seguro agrario, se está utilizando sobre todo en cultivos como albaricoque y cerezo.

Otro tipo de cobertura son el plástico. Desde el principio se usaron para evitar que el cultivo se mojase y así evitar el cracking en variedades tempranas. Más tarde se han usado con el fin de adelantar la cosecha. De todos los usados ninguno ha resultado perfecto para el tema del cracking, si para el adelantamiento de cosecha.

Además de cubrir el cultivo de la lluvia, hay que evitar la humedad relativa alta que se concentra debajo del plástico, lo que provoca también la rotura de la fruta. Para ello la estructura de la cubierta debe permitir la aireación. Esta cobertura eliminará el cracking de la zona calicina ya que es ahí donde la gota se seca una vez termina la precipitación y el de la zona peduncular donde se acumula la lluvia en la cavidad que se forma. El agua penetra en el fruto desde estas zonas e incre-

menta su volumen provocando la rotura, fundamentalmente por la diferencia de concentración osmótica entre el fruto (alta con el fruto dulce) y el agua de lluvia (muy baja).



Foto 1: Cracking en albaricoque. (Fuente: Freshplaza)



Foto 2: Cracking en cereza. (Fuente: Chilecerezas)

Existe una segunda forma de cracking que es la lateral. Esta puede suceder aun cuando tenga la cobertura. Es debida al exceso de agua disponible en el suelo que se absorbe por las raíces, e incrementa el volumen de la fruta provocando su rotura. (Fotos 1 y 2)

El primer tipo descrito se soluciona con la cobertura, pero el segundo es necesario el manejo del suelo mediante drenajes, uso de caballones, coberturas de suelo, etc.

Las estructuras de postes, independientemente del material utilizado, quedan unidos a través de alambre y cables. Existen muchas variantes de este sistema. Se pueden dejar de forma continua o recogerlos cuando no sean necesarios (fijos o móviles), con sistemas de recoger las coberturas de formas manuales o semiautomáticas. Se abren cuando es necesario ventilar y se cierran cuando las condiciones climáticas lo sugieren. Hay diferentes modalidades:

- Cubrir únicamente las filas del cultivo.
- Cubiertas que protegen todo el techo de la parcela
- Cubiertas de plástico autoventilables que dejan pasar el calor cuando sube.
- Coberturas tipo VOEN. Permite ventilación pasiva en verano. (Foto 3).
- Cubrir únicamente el techo de la fila de la plantación (muy estrecho, en plantaciones de alta densidad).
- Los túneles simples y multinave. Cierran la plantación entera, tanto por arriba como por los laterales. (Foto 4).

Existen hoy en día, aunque poco utilizados hasta el momento en frutales de hueso, sistemas de estructura de invernadero. Son sistemas muy caros. Se han fabricado alguno para el uso en cerezos. Se programan para abrirse y cerrarse automáticamente dependiendo de las condiciones climáticas o el uso que se le quiera dar. Tanto el techo como los laterales. Para proteger de heladas, lluvias, para capturar calor. Algunos modelos, poseen canalones que evitan el agua en la parcela de cultivo, importante para prevenir el cracking en cerezo debido al exceso de agua.



Foto 3: Sistema Voen. (Fuente: J. Negueroles)



Foto 4: Sistema túnel multinave. (Fuente: J. Negueroles)

Existe también la posibilidad de usar sistemas de calefacción dentro de dichos invernaderos, lo que encarece el sistema pero mejora en el adelanto de la maduración, que se traduce en el mejor precio de venta del producto final.

La cobertura plástica además de su uso para evitar el cracking posee otras ventajas. Aumenta el calibre de la fruta y adelanta la maduración de la producción. Presenta por el contrario alguna desventaja como la reducción en contenido de azúcar y la menor dureza de la fruta. Es importante manejar la fertilización y el riego ya que difiere mucho del cultivo en exterior sin coberturas.

Como conclusión, se puede decir que estos sistemas ayudan a lograr los objetivos que al principio se enumeran. Dependiendo de la finalidad que buscamos podemos encontrar el sistema adecuado para nuestros fines, sólo hay que asegurarse en función de nuestras necesidades de cuál es el apropiado.

Fecha de publicación en RICA: 2/1/2018

URL: <http://opiniones-y-experiencias.chil.me/post/sistemas-de-cobertura-en-frutales-de-hueso-185417>

## Portainjertos “Adara” y “Marilan, una alternativa al “Santa Lucia sl-64” en replantaciones de cerezo.

Arturo Iruretagoyena Aldaz ([airureta@ono.com](mailto:airureta@ono.com))



El cultivo del cerezo en Aragón, se ha venido realizando desde bastante tiempo, pero en los últimos 30 años, se ha llevado a cabo una evolución importante.

Según datos de Producción Agraria de Aragón, a partir de 2008, hasta 2017 se va produciendo un aumento progresivo y continuo de nuevas plantaciones de cerezo, a un ritmo de unas 300 Has./año, pasando de un mínimo de 6.244 has a las 8.200 has. actuales, con una producción de unos 30.000 a 35.000 Tm. Aproximadamente el 60-65% de estas plantaciones son de regadío, bajo el sistema de riego por goteo.

Esto implica que se van a dar muchos casos de realizar nuevas plantaciones sobre parcelas anteriormente ya plantadas, bien con cerezos (renovación varietal) u otras especies frutales.

Los suelos de las zonas de cultivo de cerezo en Aragón, se caracterizan por tener un Ph alcalino y ser ricos en carbonatos y sulfatos cálcicos, por lo que el portainjerto más empleado en las plantaciones de cerezo, ha sido y es SANTA LUCIA SL-64. (INRA-SL-64).

El INRA-SL-64, es un Prunusmahaleb, corresponde a una selección clonal realizada en la estación francesa de la Grande Ferrade, en la década de los sesenta.

Produce árboles de vigor medio, inferiores a los injertados sobre P. avium (francos). Entrada en producción rápida y buen comportamiento productivo, resistencia a la sequía y sobre todo, más resistente a la clorosis férrica que otros patrones de cerezo.

Pero también tiene sus debilidades, las cuales podríamos indicar, como sensible a asfixia radicular, por los encharcamientos que se pueden producir, en suelos franco arcillosos y arcillosos, bien por falta de drenaje o por exceso de riego. También sensible a podredumbres de cuello, Phytophthora, Verticillium, en general hongos del suelo.

Extremadamente sensible a roedores de campo (Ratones y conejos), lo que da lugar a bajas seguidas en las filas.

Para corregir estos inconvenientes del SL-64, existe un patrón muy interesante: ADARA

### **ADARA Especie: Prunuscerasifera (ciruelo mirabolán)**

Obtenido en la Estación Experimental de Aula Dei (CSIC) Zaragoza, por Dr. R. Cambra, Dra. M.C. Tabuenca y Dra. M.A. Moreno y registrado el 17-11-1995.

Procede de una selección de ciruelos mirabolanos de polinización libre, compatible con la mayoría de las variedades de cerezo comerciales (P,avium), variedades de melocotonero (P,pérsica),variedades de ciruelo europeo (P.domestica) y variedades de ciruelo japonés (P. salicina).

Fué seleccionado como patrón polivalente para diversas especies frutales de hueso, pero muy especialmente para el cultivo del cerezo en condiciones de regadío, en suelos arcillosos y calizos y para parcelas con problemas de replantación.

Muy tolerante a clorosis férrica y de asfixia radicular, así como enfermedades de hongos del suelo. Inmune a nematodos de las agallas del genero Meloidogyne.

Induce en las variedades de cerezo, un vigor algo menor al SL-64, y una rápida entrada en producción, buen calibre, coloración del fruto y buen contenido en azúcares.

En definitiva, es una buena solución, para nuevas plantaciones, en parcelas con suelos pesados o que anteriormente había otras plantaciones frutales y existencia de roedores.



**Variedad de cerezo ‘Van’ injertada sobre Adara**



#### MARILAN= MARIANA 2624 + ADARA

Combinación del patrón MARIANA 2624, sobre el que se le injerta ADARA y sobre este último se injerta el cerezo. Realmente es MARIANA 2624, con intermediario de ADARA.

Constituye una combinación excelente para las replantaciones o para plantaciones en parcelas con suelos problemáticos o muy infectadas por Armilaria y Phytophthora.

El sistema radicular, está constituido por Mariana, el cual es un patrón que se adapta a gran cantidad de suelos, pero es incompatible con cerezos, injertados directamente, por lo cual hay que poner un intermediario de ADARA, e injertar las variedades de cerezo a una distancia mínima del Mariana de 30 cm., para evitar translocar, la incompatibilidad del Mariana.

Induce a los árboles, un vigor mayor que injertados directamente sobre ADARA.

En estos casos, una práctica habitual, es plantar primero en campo, el mariana con el ADARA, descabezar el ADARA y en los tres o cuatro botes nuevos de ADARA, injertar a final de verano la variedad de cerezo.



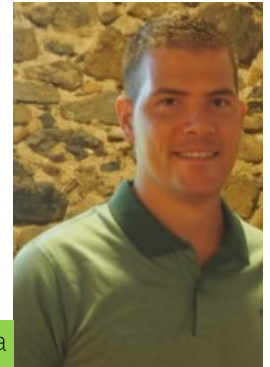
En definitiva, son dos soluciones que tiene el productor, para solucionar casos en que el SL-64, puede presentar problemas por producirse más bajas y esta última alternativa, es más adecuada para el caso de replantaciones en parcelas que anteriormente haya habido otras plantaciones frutales, por la mayor resistencia y adaptabilidad del MARIANA 2624.

Fecha de publicación en RICA: 30/1/2018

URL: <http://opiniones-y-experiencias.chil.me/post/portainjertos-e2809cadarae2809d-y-e2809cmarilan-una-alternativa-al-e2809csanta-l-190748>

# Innovación en agricultura sostenible: La importancia de la nutrición vegetal en cultivos extensivos y frutales de hueso

Carlos Caamaño Cavero / Timac Agro España



La agricultura, como el conjunto conocimientos relativos al cultivo de la tierra, ha evolucionado en paralelo al ser humano. Se empezó con una agricultura de subsistencia que, poco a poco, fue tecnificándose, industrializándose e innovando muy de la mano de la mecanización del sector.

Actualmente vivimos dicha evolución en base a la información y la precisión en diferentes segmentos, lo que nos ha llevado a catalogar a la agricultura actual como agricultura 4.0. Dentro de esta catalogación existen muchos parámetros participantes, pero solo uno es el que apoya a todos los demás: la nutrición vegetal.

Para poder abordar nuestra estrategia de producción en cada campaña, tenemos que trabajar el concepto de 'nutrición excelente'. Cualquier factor nutricional que no atendamos, hará disminuir nuestro potencial máximo de producción. Por ello no solo tenemos que abordar la nutrición desde el punto de vista de aportar fertilizantes y que la tierra y los cultivos los gestionen como puedan, ya que esto sería propio un concepto de nutrición convencional.

En Timac AGRO consideramos imprescindible trabajar desde el punto de vista de la especialización nutricional para reducir o anular los excesos que el suelo y planta no pueden gestionar contribuyendo a una nutrición sostenible.

Desde nuestros orígenes en 1908 apostamos por el I+D+I como la clave para desarrollar productos de alto valor añadido que den soluciones a las necesidades específicas de la agricultura actual.

Esto nos ha llevado a establecer estrechos acuerdos de colaboración con diferentes centros de investigación y universidades de todo el mundo, entre los que cabe destacar la Cátedra Timac AGRO - Universidad de Navarra. Además, Timac AGRO cuenta con un importante motor de innovación en Saint-Malo, Francia. El denominado Centro Mundial de la Investigación Grupo Roullier, cuenta con 400 investigadores cuyo objetivo es la generación y desarrollo de nuevos productos para el mercado agrícola y ganadero.

La base de ese trabajo se encuentra en el desarrollo de tecno-

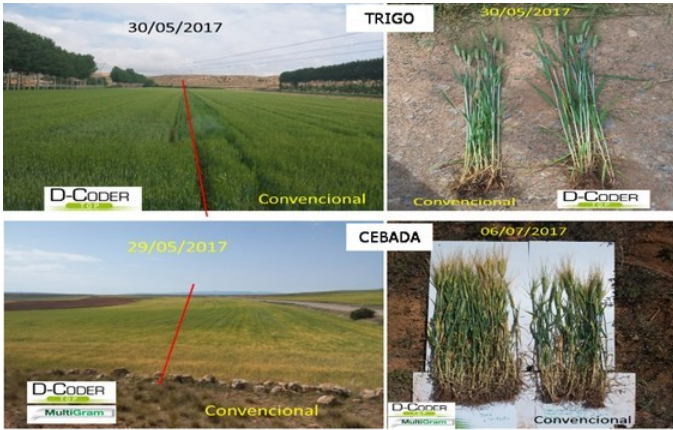
logía nutricional, denominada especificidad, y que se sostiene mediante patentes internacionales. Este tipo de tecnología aporta al cultivo mecanismos de gestión de los nutrientes basados en los momentos de demanda, dependiendo del estado fenológico en el que se encuentran.

Nuestra tecnología es muy diversa y a la hora de trabajar con cultivos extensivos o frutales de hueso intervienen de una forma u otra. Para los cultivos extensivos es de suma importancia poder aportar productos que aguanten en nuestro suelo con la mayor eficiencia posible. De esta forma potenciamos la estructura del cultivo, el ahijado, los procesos de producción y llenado de grano. Respecto a los frutales hay que trabajar muy bien la parte nutricional pero también la motivación hormonal y de sistemas defensivos que nos ayuden a mantener los órganos productivos en las mejores condiciones y que, además, se potencie la maduración de los frutos con las mejores condiciones de calidad física y organoléptica. Algunos de los desarrollos tecnológicos que tenemos, trabajan de la siguiente forma:

- En los momentos de abonado de fondo y cobertera, trabajamos el concepto de nutrición a demanda y mejora de la asimilación de los nutrientes. En este sentido tenemos tecnologías que protegen los nutrientes contenidos en el abono para que solo se disponga de ellos en los momentos de necesidad de cultivos como el cereal. Las raíces segregan una serie de sustancias en los momentos de necesidad que este tipo de tecnología reacciona químicamente para aportar los nutrientes necesarios. Con esto se consigue que los elementos químicos no reaccionen con el suelo y sí con la planta y, por lo tanto, reducir las pérdidas de elementos como el nitrógeno que pueden contaminar la atmósfera o las aguas subterráneas.
- En momentos de estrés o de alta necesidad de aporte en estados fenológicos más sensibles, trabajamos el concepto de bioestimulación. Nuestra tecnología trabaja a muchos niveles de reacción del cultivo. Potenciando el volumen de raíz y pelos absorbentes, procesos enzimáticos para hacer más eficiente la transfor-

mación y envío de los nutrientes a los órganos más jóvenes; aumentar y mejorar el sistema defensivo, potenciar la vida microbiana del suelo para mejorar la mineralización de los nutrientes del suelo, anular el efecto negativo de la salinidad del suelo, motivar la síntesis hormonal para mejorar la eficiencia hídrica y nutricional, etc.

Todo esto y mucho más es la base de innovación que desde Timac AGRO proponemos para conseguir una agricultura más sostenible a través de mecanismos nutricionales de alta especialización. La agricultura ecológica es una realidad, pero la agricultura sostenible es el camino, nuestra tecnología apoya la evolución de estos dos conceptos.



Las imágenes son propiedad del autor y su uso o distribución no está autorizado sin su expreso consentimiento

También estamos trabajando la utilización de microorganismos como las bacterias PGPRs y los hongos micorrízicos. Hemos creado una molécula promotora de la quimiotaxis (QAP) que nos ayuda a la potenciación de la simbiosis entre el hongo-raíz. Así, conseguimos que tanto cultivos extensivos como frutales de hueso estén potenciados a lo largo del ciclo productivo. Aprovechando el conocimiento que tenemos de los microorganismos y el suelo combinamos la tecnología QAP con la tecnología RHIZORG para poder combinar la potenciación de la población microbiana del suelo, con el aprovechamiento de sus reacciones. Así conseguimos un uso sostenible del suelo, pero a la vez potenciado.



Las imágenes son propiedad del autor y su uso o distribución no está autorizado sin su expreso consentimiento

Fecha de publicación en RICA: 12/3/2018

URL: <http://opiniones-y-experiencias.chil.me/post/innovacion-en-agricultura-sostenible-la-importancia-de-la-nutricion-vegetal-en-c-198911>

# Aplicación de tecnologías poscosecha basadas en la modificación de la atmósfera para mantener la calidad de fruta de hueso



Esther Arias Álvarez / Parque Científico Tecnológico Campus de Aula Dei

Los frutos de hueso se caracterizan por ser frutas altamente perecederas con una vida útil comercial muy limitada. Hasta el momento, su conservación poscosecha durante tiempos prolongados no ha sido un aspecto de mayor interés, debido principalmente al gran número de variedades que abarcan las diferentes campañas de cosecha que pueden durar 5 meses (desde junio hasta octubre). Sin embargo, las nuevas oportunidades debidas al aumento de las exportaciones y la apertura de nuevos mercados, combinado con el interés de almacenar algunos cultivares de estación tardía para alargar su periodo de comercialización y cubrir así huecos de mercado, está incrementando el interés en los procedimientos para extender la vida poscosecha. En este sentido la calidad de las frutas, de acuerdo a los criterios demandados por los consumidores, no puede obtenerse si no es con una adecuada calidad de procesos. La diferenciación del producto por su calidad, resulta un requisito indispensable para aquellos productores que pretenden mantener su competitividad en un mercado globalizado.

Es evidente que en la aplicación de las diferentes tecnologías poscosecha actualmente utilizadas, el desarrollo de nuevos sistemas de envasado y modificación de la atmósfera de conservación cobra cada vez más importancia a la hora de introducir cambios en las nuevas líneas de desarrollo del sector. Esta tecnología ha sido ampliamente utilizada en frutos de hueso, sobre todo cerezas. En el caso del melocotón, su efectividad no ha sido tan evidente, aunque Luchsinger & Artés (2000) demostraron su tolerancia a concentraciones moderadas de CO<sub>2</sub>, consiguiendo disminuir los daños por frío cuando los frutos se conservan entre 0 y 5 °C. La menor susceptibilidad a los daños por frío y, en particular, a la textura algodonosa, típica de estos frutos, se asoció a una madurez más avanzada, así como a la eficacia de la AM con concentraciones de CO<sub>2</sub> superiores a 12 kPa y de O<sub>2</sub> inferiores a 5 kPa. Sin embargo, es necesario tener en cuenta que un diseño inapropiado del envase puede ser perjudicial para la correcta conservación del producto. La exposición a concentraciones muy bajas de oxígeno y/o muy elevadas de dióxido de carbono, puede propiciar la aparición de metabolismos respiratorios

anaerobios, con la consecuente producción de metabolitos, el inicio de desórdenes fisiológicos, maduración anormal, aparición de aroma y sabor anómalos debidos al etanol y acetaldehído producido, etc. y que afectan a la calidad final de los frutos

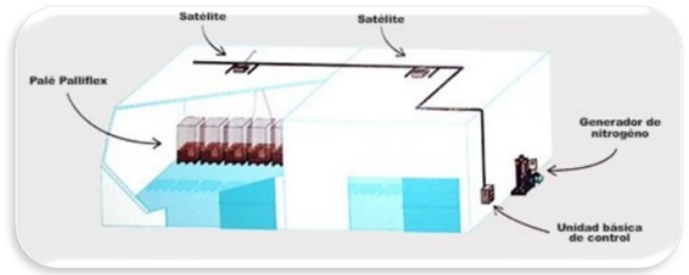
A pesar de que existen referencias bibliográficas sobre el envasado en atmósfera modificada del melocotón así como sobre su tolerancia al dióxido de carbono y a los bajos niveles de oxígeno, actualmente la mayoría de las variedades se comercializan en barquillas con tapas semirrígidas o flow pack con plásticos macroperforados (conservación en aire). En estas condiciones, la atmósfera que rodea el producto dista de ser la idónea para prolongar la vida útil del fruto, sin embargo, presenta menos riesgos durante la comercialización. Actualmente existen diferentes avances tecnológicos que permiten diseñar adecuadamente y a medida este tipo de envasados. Una de ellas es la tecnología de perforación láser asociada al análisis de actividad respiratoria de cada producto mediante un medidor de la respiración llamado Fast Respiration Meter® ([www.perfotec.com](http://www.perfotec.com)), capaz de llevar a cabo una medición rápida de la tasa de respiración del producto. Con este dato, el software incluido en el equipo es capaz de calcular la permeabilidad de la película plástica necesaria para un correcto envasado del producto en atmósfera modificada pasiva. Seguidamente, el sistema de microperforación por láser en línea Online Laser Perforation System®, ([www.perfotec.com](http://www.perfotec.com)) procesa esta información para adaptar la permeabilidad del film más adecuada en función del número de microperforaciones realizadas.



Funcionamiento de la tecnología PERFOTEC (Fuente: [www.perfotec.com](http://www.perfotec.com))

Por otro lado, entre las diferentes tecnologías de conservación en atmósfera modificada o controlada que vienen aplicándose en los últimos años a nivel de central, destaca (por su versatilidad y eficacia) el sistema de almacenamiento Palli-

flex, diseñado por Van Amerongen CA Technology. Este sistema es idóneo para la conservación a corto y a largo plazo bajo condiciones de atmósfera controlada, permitiendo configurar la atmósfera más adecuada en cada pallet de forma individual para variedad, siendo únicamente necesaria una cámara frigorífica en la que se instalen las diferentes unidades (el sistema no permite regular la temperatura). Cada unidad Palliflex se compone de una funda y un palet de plástico especial (que permite que el sistema sea hermético) y en el que se colocan las cajas de producto. Por encima de estas se coloca una funda hermética transparente de 1,0 m (largo) x 1,2 m (alto) y de un máximo de 4,5 metros de altura. Estas cubiertas permanecen flexibles en todas las circunstancias, incluso a bajas temperaturas, ofreciendo además un excelente control de las condiciones de elevada humedad relativa necesarias para la conservación de la fruta. Una vez cerradas sobre el pallet, las cubiertas conservan la estanqueidad a los gases debido a su elevada impermeabilidad. El sistema posee un sistema de medición de gases automático que permite monitorizar la atmósfera presente en el interior de la funda varias veces al día, corrigiéndola hasta los niveles indicados si fuera necesario (inyectando CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub> o aire). El CO<sub>2</sub> procede de unas bombonas de gas y el N<sub>2</sub> de una depuradora de O<sub>2</sub> que se convierte el aire exterior en nitrógeno (Figura 2).



*Funcionamiento del sistema Palliflex (Fuente: [www.van-amerongen.com/ES](http://www.van-amerongen.com/ES))*

En el último año, Liventus, una empresa tecnológica chilena ha desarrollado un controlador externo para instalarlo en los contenedores marítimos de transporte que permite generar una atmósfera controlada adecuada para cada producto durante los 30-40 días de transporte. En el siguiente enlace se puede encontrar toda la información acerca del sistema (<http://www.liventusglobal.com/bienvenido>).

Fecha de publicación en RICA: 16/3/2018

URL: <http://opiniones-y-experiencias.chil.me/post/aplicacion-de-tecnologias-poscosecha-basadas-en-la-modificacion-de-la-atmosfera--203511>

# Envases activos para melocotón y frutas de hueso

Cristina Nerín de la Puerta / Escuela de Ingeniería y Arquitectura. Universidad de Zaragoza



La fruta de hueso y en especial el melocotón de Calanda tiene un tiempo de vida relativamente corto, por lo que las mermas de la cosecha pueden ser importantes. Para facilitar la comercialización, la fruta se recoge del árbol antes de alcanzar su punto óptimo de maduración, lo que redundará en pérdida de calidad, dulzor y en general disminución de las características organolépticas. Una forma de alargar la vida útil sin alterar el fruto ni sus buenas propiedades es emplear materiales de envase que protejan al producto del deterioro, ya sea combatiendo e inhibiendo el proceso de oxidación natural y/o el crecimiento microbiano, principalmente los mohos.

Nuestro grupo de Investigación ha desarrollado durante los últimos 16 años varios materiales de envase que contienen productos naturales antioxidantes y antimicrobianos. Estos nuevos materiales de envase están comercializados por varias empresas y son una buena solución para extender la vida útil de la fruta.

## Envases activos

Se denominan genéricamente “envases activos” aquellos en los que se han incorporado sustancias que ejercen un efecto positivo directo sobre el producto envasado. Así, pueden inhibir o retrasar procesos de oxidación en el alimento o fruta envasada o bien procesos de crecimiento microbiano, impidiendo la aparición de mohos y/o bacterias. La oxidación y el crecimiento microbiano son las principales causas de deterioro natural del fruto, por lo que el empleo de estos nuevos materiales de envase prolonga la vida útil del fruto, sin necesidad de añadir nada sobre el mismo ni tampoco requerir refrigeración o tratamientos adicionales. Esto representa una enorme ventaja, pues en el caso del melocotón permite la recogida del fruto en punto de maduración y la distribución y comercialización con buena calidad durante más días, lo que posibilita alcanzar un mercado más amplio.

La Investigación realizada en nuestro grupo GUIA de la Universidad de Zaragoza en colaboración con las empresas Artibal y Repsol, consiguió incorporar con éxito extractos naturales en barquetas de PET, macroperforadas, y en cajas de cartón. El estudio demostró que en efecto el tiempo de vida del

melocotón de Calanda aumentaba considerablemente. Un ejemplo se muestra en la figura, en la que se compara una barqueta control, con moho muy visible, frente a una barqueta activa, todavía muy sana y apetecible.

La incorporación de sustancias en los materiales de envase no es tarea fácil ni inmediata. Requiere desarrollar la tecnología y la fórmula adecuada para conseguir que las sustancias naturales incorporadas no se pierdan durante la manufactura del envase, ni se desprendan rápidamente, perdiendo la actividad en un espacio corto de tiempo.

*Envase normal sin activo*

*Envase activo*



*Melocotón de Calanda. Resultados después de 10 días: Comparación del envase normal (control) con el nuevo envase activo*

Para conseguir que un material sea antimicrobiano las sustancias incorporadas que ejercen dicha función deben desprenderse del material de envase y alcanzar las células de los microorganismos, mohos en el caso del melocotón, para aniquilarlas. Interesa por tanto que este desprendimiento ocurra de forma y velocidad controlada (cinética), y eso es lo más difícil de conseguir. Además, el nuevo material no debe afectar las propiedades del fruto, como color, aspecto, aroma y sabor, lo que hace más difícil triunfar con estos materiales activos. Todas estas características se consiguieron con éxito para el melocotón de Calanda. Los materiales se desarrollaron en dos formatos: caja de cartón para distribución y barqueta de PET macroperforada tamaño de 1 Kg, como la que se muestra en la figura.

Si lo que se pretende es obtener un efecto antioxidante, no es necesario que las sustancias se desprendan del material, ni

tampoco que haya contacto directo con el fruto. Es suficiente que las sustancias sean capaces de absorber y eliminar los radicales libres que se generen de forma espontánea y que son los radicales libres. Puesto que en el caso del melocotón es más importante el deterioro por moho que por oxidación, dejaremos el envase antioxidante para otra ocasión.

#### **Eficiencia del material activo**

Para demostrar su eficiencia, se controló la aparición de mohos, mediante ensayos de microbiología. El panel de expertos evaluó el aroma y sabor durante todo el proceso, realizando seguimiento y catas durante más de 15 días en cada grupo de ensayos. Se realizaron las pruebas en un total de 200 Kg de melocotón de Calanda de las variedades Jesca y Calante. Se evaluaron los compuestos volátiles en función del tiempo, mediante GC-MS y se establecieron además los compuestos indicadores más característicos de la maduración del melocotón de Calanda.

Como resultado de la investigación se propusieron los dos formatos de envase antes mencionados.

La investigación de los envases activos no empieza y termina con el melocotón de Calanda. Los estudios previos realizados en nuestro Grupo GUIA permitieron alcanzar el éxito con el melocotón de Calanda. Posteriormente, se han desarrollado otros formatos y envases para naranjas, cerezas y otras frutas, además de para otros alimentos, empleando diferentes tecnologías. En todos los casos se han patentado y los nuevos materiales se ofertan en el mercado por las empresas colaboradoras del Grupo GUIA.

Fecha de publicación en RICA: 23/3/2018

URL: <http://opiniones-y-experiencias.chil.me/post/aplicacion-de-tecnologias-poscosecha-basadas-en-la-modificacion-de-la-atmosfera--203511>



# Vacuno de carne

# La carne de vacuno en una dieta equilibrada y sana: Mitos y realidades



Pedro Roncalés Rabinal / Facultad de Veterinaria. Universidad de Zaragoza - IA2

La carne de vacuno provoca una gran controversia, con encendidos detractores y también defensores. Su imagen está ligada a muchos aspectos u opiniones positivos y negativos para la salud. Muchas de esas opiniones son sin embargo más bien mitos no fundamentados que realidades demostradas. Entre las razones que explican esas tendencias están la pérdida de la imagen de seguridad que poseía por la posible transmisión de enfermedades, el uso fraudulento de promotores del crecimiento o la presencia de residuos, e informes como el de la OMS de 2015. A este respecto, es preciso decir que las evidencias experimentales de la relación del consumo de carne con el cáncer colo-rectal son muy débiles, y que está basada en una causalidad multifactorial en la que la genética, la dieta en su conjunto y los hábitos de vida tienen mucho más peso que el propio consumo de carnes rojas.

Pero la razón invocada con más frecuencia es el efecto negativo de su consumo sobre la salud cardiovascular. Esto está unido a una grave desinformación sobre su composición, propiedades y valor nutritivo. Esta desinformación, o “malinformación” por error, confusión o intención, afecta no sólo a los consumidores, sino también a profesionales de la salud, los cuales transmiten esa “malinformación” a la sociedad. La causa no es otra que la inadecuada utilización de muchas de las tablas de composición existentes. Estas se refieren en general a canales o piezas enteras de carne. El error se produce por extrapolar esos datos a la carne que consumimos, cuando en realidad se limpia para su consumo de la mayor parte de tejidos extramusculares. De hecho, la cantidad de grasa en el músculo es casi siempre muy reducida, rara vez supera el 3%, y lo habitual es un 2%. Esto, que es totalmente cierto, contradice los datos de multitud de tablas de composición de carnes.

La Tabla 1 muestra algunos datos de interés en relación con los nutrientes de la carne. En ella se recoge la cantidad de determinados nutrientes en 100 g de carne, la ingesta diaria recomendada (IDR; valor aproximado medio para adultos) de esos nutrientes o energías y el porcentaje de la IDR aportado por 100 g de carne para cada uno de esos nutrientes.

De acuerdo con ello, 100 g de carne aportan sólo un 4% de la

IDR de grasa. Todo ello considerando personas promedio y sanas. Más llamativas son las cifras relacionadas con la ingesta de grasa saturada. Si se considera que la carne de vacuno de animales jóvenes (ternera o añojo) contiene un 40% de AGS, 100 g de carne aportarían menos de un 6% de la IDR de grasa saturada, cuando la proporción recomendada es de alrededor del 33%. Por otra parte, la carne no se consume sola, por lo que la procedente de la carne es sólo una parte. El resto procederán de aceite, vegetales, etc., entre los que predominan los insaturados. Así pues, dentro de una dieta variada y equilibrada, el pequeño desequilibrio en la composición de ácidos grasos de la carne es corregido por el resto de alimentos de la ingesta, hasta encontrarse el equilibrio nutricional deseado.

NUTRIENTE	/ 100g	IDR	% de IDR
Grasa total (g)	3	≤ 80	4
Grasa saturada (g)	1,5	≤ 25	6
Carbohidratos totales (g)	0,5	≈ 375	0,13
Fibra (g)	0	≈ 30	0
Azúcares (g)	0,3	≈ 50	0,4
Proteínas (g)	20	≥ 50	40
Sodio (g)	0,08	≤ 2,4	3
Hierro (mg)	2,5	≥ 10	25
Fósforo (mg)	200	≥ 800	25
Zinc (mg)	5	≥ 15	33
Calcio (mg)	0,008	≥ 600	0
Vit. B1 (mg)	0,15	≥ 1,2	13
Vit. B2 (mg)	0,25	≥ 1,8	15
Vit. B6 (mg)	0,3	≥ 1,5	20
Vit. B12 (µg)	2	≥ 3	50
Niacina (mg)	5	≥ 10	50

Tabla 1. Composición de diversos nutrientes (/100 g), ingesta diaria recomendada (IDR) y porcentaje de la IDR aportado por 100 g de carne de vacuno.

La conclusión lógica es que la repercusión del consumo de carne magra, que constituye la inmensa mayoría de las carnes habituales, en la incidencia de enfermedades cardiovasculares está sin ninguna duda sobrevalorada.

En cuanto al aporte de proteínas, vitaminas y minerales que proporciona la carne de vacuno, la Tabla 1 no admite dudas. Así, 100 g de carne aportan casi la mitad de la proteína que necesitamos, más del 20% del hierro necesario, alrededor del 30% de la mayoría de los microelementos imprescindibles, y del orden del 20 al 50% de las vitaminas hidrosolubles



# Algunas reflexiones sobre vegetarianos, animalistas y carne



Carlos Sañudo Astiz / Facultad de Veterinaria. Universidad de Zaragoza - IA2

El consumo de carne en muchos países está en entredicho por causas que van más allá que el temor, pánico se podría decir, a la grasa. Temor que en un artículo del Profesor Róncales publicado en este portal está claramente infundado dentro de una dieta equilibrada. Dieta que debe incluir de forma natural, ya que somos anatómicamente y fisiológicamente omnívoros, tanto alimentos de origen animal como de origen vegetal. Por otra parte en este mundo donde nos ha tocado vivir, este planeta y su organización básica, el “pez grande siempre se ha comido al chico” dentro de su esquema de funcionamiento básico con respecto a la nutrición natural. Si es cierto que el hombre ha buscado, dentro de su proceso evolutivo, conseguir cuotas de bienestar cada vez más elevadas modificando para ello el entorno a su conveniencia, incluida, por supuesto dicha alimentación.



Hoy la carne, en determinados grupos sociales, es un alimento considerado poco adecuado y éticamente reprobable. A este punto de vista se apuntan entre otros animalistas “No tenemos derecho a sacrificar seres vivos que merecen el mismo respeto que los humanos” y vegetarianos “No es necesario comer carne por ser un alimento malsano y que requiere (esta sería una de las múltiples razones de hacerse vegetariano) de la muerte de otros seres vivos”.

## Animalistas

Personas que se han opuesto al sacrificio y consumo de animales las ha habido siempre y la mayoría merecen el respeto social. El problema está que hay que establecer un límite taxonómico: a partir de que familia, género o especie el animal tiene todos los derechos o ninguno, asumo que la muerte es no dar ningún derecho. Existiendo grupos que consideran hasta los crustáceos (gambas y cangrejos), no a los insectos (pobres abejas), acreedores de la consideración de animal no humano respetable.

Una de las personas que legislaron a favor de dichos derechos animales, que aseguraban la muerte indolora de las langostas de mar (crustáceo), por la ley de Reish-Tierschutzgesetz de 1933 (promulgó otras sobre la Caza o sobre la Protección de la Naturaleza) fue Hitler, al mismo tiempo que unos 70.000 pacientes con minusvalías diversas fueron asesinados y unos 400.000 esterilizados (sin hablar



En el momento actual la carne es todavía un alimento básico, volvamos a leer al Profesor Róncales, y que sin duda originó al hombre, al hacerlo evolucionar desde el simio recolector que fue, al simio cazador, buscador de carne, que dio origen evolutivamente a nuestra especie. La adaptación a la caza necesitó de la distribución de roles tribales (especializándose por sexos y edades en tareas bien concretas) y del lenguaje para mejorar el comportamiento de grupo y su eficacia en la captura de piezas (animales) físicamente mejor dotadas que nuestros ancestros.

de los judíos) (Leyes de Núremberg aceleradas con el Programa Aktion T4 de 1939) (Eslava, 2016). Si pensamos en todo ello, o creemos que determinados derechos se alcanzan si se posee alguna suerte de alma (recordar que en 1550 se discutió en Valladolid si los indígenas del Nuevo Mundo tenían alma y por lo tanto eran seres humanos o animales, sobre los hombres negros ni se planteó), la reflexión sobre la condición de animal ha de ser filosófica con todo lo que eso quiera decir. Y las personas que son más receptivas al sufrimiento de los animales no humanos que a los de sus congéneres, o que basan sus planteamientos animalistas en actitudes verbales o físicas con violencia, se lo deberían hacer mirar.

### Vegetarianos

Hay quien deja de comer carne para evitar la muerte que ello, inevitablemente, implica. Sin embargo no caen en la cuenta de que, por ejemplo, el consumo de huevos (serían los ovo-lacto-vegetarianos) implica más muerte. Así, en unos cálculos aproximados pero realistas, cuando sacrificamos un único bovino obtenemos unas 405.000 calorías en forma de carne, para conseguir esa cantidad de energía con huevos se necesita la producción de unas 20 gallinas (Galef, 2011), gallinas que habrán acabado su vida (incluso las más “felices”) en una planta de sacrificio.



	Precio kg	Precio kg proteína	Precio kg hierro	Kg consumo / kg proteína
Pan blanco	2.45	29.8	942	12.2
Leche fresca	0.98	31.6	10.888	32.2
Lechuga	5.05	360.7	6.312	71.0
Naranja	1.64	164.0	32.800	99.0
Carne bovina	12.4	60.7	4.960	4.9

Tabla 1. Precio (euros) por kilo de diversos productos, precio de sus nutrientes y cantidad que es preciso ingerir de dichos alimentos para ingerir un kilo de proteína.

Se podría entonces pensar en una “solución” más drástica, el veganismo. Entonces, y sin contar con la cantidad de animales que habría que sacrificar de forma directa o indirecta en un momento determinado, deberíamos pensar en las implicaciones, no ya de salud, sino de tipo económico y biológico. Por ejemplo (Tabla 1) un kilo de proteína podría costar alrededor de 60 euros si procediese de la carne, 6.000 a base de lechuga. Un kilo de hierro asimilable de carne estaría en unos 5.000 euros, más de 10.000 de leche y en 32.000 euros el procedente de las naranjas. Para ingerir un kilo de proteína se tendrían que ingerir casi 5 kilos de carne, 12 de pan y 71 kilos de lechuga. ¿Es sostenible?

Las cuentas, este tipo de cuentas, se pueden hacer de muchas maneras, pero todas ellas llevan al mismo fin, a la misma conclusión: La importancia de una dieta variada y equilibrada.

Fecha de publicación en RICA: 18/7/2017

URL: <http://opiniones-y-experiencias.chil.me/post/algunas-reflexiones-sobre-vegetarianos-animalistas-y-carne-149791>

# La maduración de la carne bovina ¿es necesaria?



Guillermo Ripoll García / Centro de Investigación y Tecnol. Agroalimentaria de Aragón (CITA) — IA2

Existen múltiples tipos de consumidores de carne. No tantos como personas, pero casi. Sin embargo, la gran mayoría de ellos coincide en que la ternera es una de las características sensoriales más valoradas en la carne. Ciertas carnes, como la de ave, tienen una ternera adecuada para el consumo nada más ser sacrificado el animal, una vez superado el rigor post mortem. Sin embargo, otras necesitan de un cierto tiempo antes de ser consumidas para que tengan una ternera aceptable. En el transcurso de este tiempo se produce la maduración, en la cual la carne se hace más tierna. Este periodo entre el sacrificio del animal y el consumo, no es un problema en animales jóvenes de las especies ovina, caprina o porcina en los que, entre el tiempo de oreo de la canal, la distribución, la compra y el propio consumo, es frecuente que pasen los 2 a 4 días que necesitan para llegar a su máximo de ternera.

teolíticas que actúan durante el proceso de transformar el músculo en carne, produciendo un aumento importante de la ternera de la carne. La actividad de estas enzimas se inicia por la liberación post-mortem de iones de calcio desde el retículo sarcoplásmico e inician su actividad rompiendo las proteínas miofibrilares del músculo. Además de la disminución de la dureza de la carne, durante la maduración se producen otros fenómenos que desarrollan los sabores propios de la carne.

Otra cuestión aparte, y también muy importante, es el tiempo de maduración. Si la maduración es corta no conseguiremos llegar al máximo de ternera pero si es muy larga nos podemos encontrar con olores y sabores extraños. Como norma general, al final de la primera semana post-mortem se produce la gran mejoría en la ternera. Sin embargo, dependiendo del tipo de carne este periodo se debe incrementar. La carne proveniente de razas cárnicas requeriría de periodos más cortos, mientras que la proveniente de razas más rústicas necesitarían maduraciones de dos semanas o algunos casos de tres, aunque la mejora de la ternera es menor y los sabores aparecen con mayor intensidad. Respecto al sexo del animal, las hembras alcanzan antes su mayor ternera que los machos, que necesitarían algún día más. Los cebones, animales castrados, alcanzan su mínimo de dureza en una semana, mientras que los añojos enteros requieren tiempos de maduración más largos.



Las imágenes son propiedad del autor y su uso o distribución sin su expreso consentimiento no está autorizado.

Sin embargo, la carne procedente del ganado bovino en cualquiera de sus categorías comerciales (ternera, añejo, cebón, buey,...), pasado un día de oreo, tiene unos valores de ternera que hacen poco apropiado su consumo, especialmente en preparaciones simples como carne a la plancha o brasa. Si en alguna carnicería nos recomiendan aquello de “Llévese esta ternera que es buenisísima. Está recién sacrificada.”, lo mejor será que nos decantemos por otra opción y huyamos de esa ternera tan “fresca”. El propio músculo posee enzimas pro-



Las imágenes son propiedad del autor y su uso o distribución sin su expreso consentimiento no está autorizado.

Por norma general, la maduración de la carne se realiza envasando al vacío piezas grandes (maduración húmeda), realizándose el fileteado y envasado una vez pasado el tiempo de maduración requerido. En los últimos años, está apareciendo con fuerza entre los amantes de la carne roja, la carne con la llamada maduración seca. Esta carne, bien en canal, o en piezas grandes con hueso, y sin envasar, se madura durante periodos superiores al mes. Esto se debe hacer en cámaras de conservación con un buen control de la humedad, ventilación y temperatura para evitar la proliferación de bacterias que estropeen la carne. De esta manera, además de conseguir los beneficios de una carne muy tierna, se encuentran sabores y olores muy intensos que no se consiguen de otra manera. Esta carne está orientada a un público muy concreto y generalmente se encuentra en el canal HORECA con mayor facilidad que en los lineales de los supermercados.

Así pues, la respuesta a la pregunta del título es sí. La maduración de la carne de bovino es un proceso obligado para

poder comercializar un producto de calidad. Además, la mejora que aporta a la ternera de la carne la maduración es especialmente importante en las piezas cárnicas de categorías Extra y Primera, que son las de mayor valor. Las piezas de las categorías segunda y tercera, son piezas en las que predomina el contenido en colágeno. El colágeno no se ablanda con el tiempo de maduración si no con la temperatura y tiempo de cocinado. Es por este motivo que se recomiendan estas piezas para guisar.

Para más información sobre la maduración de la carne, y calidad de la carne en general, puede consultar el blog <https://calidadcarnecita.wordpress.com/>

Fecha de publicación en RICA: 3/11/2017

URL: <http://opiniones-y-experiencias.chil.me/post/la-maduracion-de-la-carne-bovina-c2bfes-necesaria-166283>

# Gestión técnica de la recría de novillas de carne



Albina Sanz Pascua / Centro de Investigación y Tecnol. Agroalimentaria de Aragón (CITA) — IA2

Nuestras razas de vacas nodrizas inician la pubertad y comienzan a mostrar celos cuando su peso ronda el 55 % de su peso adulto (580-600 kg). Este factor no es un limitante a la hora de tener un primer parto a una edad temprana. Sin embargo, el 20-40% de las novillas permanecen en las explotaciones sin parir hasta los 5 años de edad (MAGRAMA, 2014), debido probablemente a diversas causas: i) muchos ganaderos no conciben su explotación como una empresa (con todos los sesgos que esto conlleva), ii) la actividad de recría requiere de una larga espera hasta que la novilla empieza a generar beneficios al ganadero, iii) España tiene una ineficiente estructura productiva, iv) la despreocupación técnica generada a partir de la instauración de las subvenciones de la PAC, etc. Una adecuada gestión técnica de la recría permitirá sin duda reducir este periodo “improductivo” en el sector de la vaca nodriza.

En las explotaciones de vacas nodrizas es fundamental realizar una observación rutinaria de los animales y un registro continuado de sus rendimientos técnicos e incidencias sanitarias. Esto permitirá realizar un adecuado desvieje (de acuerdo a criterios como infertilidad u otros problemas reproductivos (distocias, prolapsos uterinos, etc.), escasa producción de leche, problemas sanitarios, locomotores (cojeras o aplomos), etc.) y reposición de los animales (según su crecimiento, estado sanitario, genealogía, etc.).

La tasa de reposición en vacuno de carne puede rondar el 15% anual, así que al menos la mitad de las vacas de la explotación debe cubrirse con toros de la misma raza para obtener un 15% de terneras para vida, eligiendo a las que provengan de vacas sin problemas al parto, lo que aumentará su capacidad de parir sin ayuda. Una opción que permitirá alcanzar un desarrollo adecuado de las terneras es mantenerlas desde el nacimiento hasta el destete (6-7 meses) con sus madres y un 1kg pienso/ternera/día, y desde el destete hasta la cubrición criarlas en un mismo lote con 10 kg forraje/novilla/día (o forraje y algo de concentrado). Esta opción productiva supondría un gasto de 500-600€ por novilla. Otra opción es adquirir las terneras fuera de la explotación, con precios que rondan los 700€ (6 meses), 1.200€ (12 meses) o 1.700€ (20 meses,

novilla gestante), aunque estos animales tendrán que adaptarse a la nueva explotación. Existen en la actualidad algunas iniciativas para crear centros de recría conjunta, promovidas por asociaciones de productores o por la propia administración, que permiten al ganadero despreocuparse de la recría y liberar espacio en su explotación, pero también presentan un elevado riesgo sanitario derivado de mezclar animales de distintos orígenes, si no se extreman las medidas de bioseguridad.



Los ganaderos deben evitar cubriciones antes de que la novilla alcance los 17-18 meses, para evitar partos distócicos y retraso en el crecimiento y desarrollo de la novilla, y obligatoriamente realizar la primera cubrición de las novillas con toros adecuados de probada facilidad de parto. Un buen indicador (fácil de medir) del desarrollo esquelético necesario para iniciar la cubrición es una altura a la cruz mínima de 120 cm. Algunos ganaderos registran de forma rutinaria las dimensiones externas de la cadera de las novillas (con cinta métrica), e incluso las medidas internas (con pelvímetro), puesto que es un registro relativamente sencillo y barato. Además, la medida de la pelvis a la cubrición está altamente correlacionada con la del parto ( $r = 0,71$ ; Johnson et al., 1988), por lo que sería un buen momento para identificar novillas con área pélvica extremadamente reducida que pueda derivar en dificultades al parto. Es aconsejable cubrir a las novillas antes que a las vacas adultas, para que el ganadero pueda prestar una especial atención a este lote de animales en el momento del parto.

Existe la oportunidad de aplicar en la vaca nodriza tecnologías reproductivas tan básicas como la ecografía, la valoración seminal o la inseminación artificial, implantadas desde hace décadas en vacuno de leche, no tanto en vacuno de carne. El declive del censo lechero en España y la disponibilidad de sus veterinarios expertos en estas tecnologías puede favorecer su uso en vacuno de carne. Para garantizar su éxito es imprescindible: la revisión de los animales (ciclicidad y estado de carnes); la higiene en todos los procedimientos; la planificación del programa, productos, manga de manejo, etc.; la destreza del veterinario; el manejo de los animales sin estrés (sin perros ni gritos, etc.); no vacunar o desparasitar durante el tratamiento ni el mes siguiente; controlar el éxito de la inseminación artificial, etc.



A pesar de su mayor coste económico, los protocolos para la inseminación artificial a tiempo fijo son interesantes, debido principalmente a que no precisan detección de celos, de ahí su idoneidad para los rebaños explotados en sistemas extensivos (Sanz et al., 2013). En condiciones de montaña, se han obtenido tasas de fertilidad de un 50% en primera inseminación y un 89% de fertilidad acumulada en tres meses (Rodríguez-Sánchez et al., 2013; Figura 1). Independientemente del método de cubrición, 1-2 meses después se deben realizar diagnósticos de gestación por palpación rectal y/o ecografía.

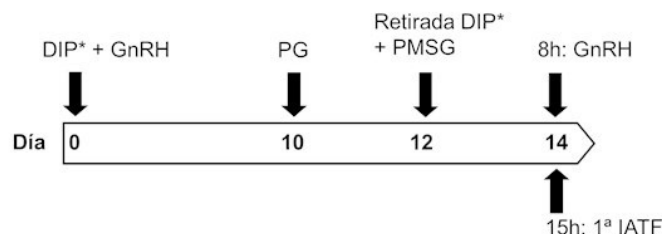


Figura 1. Protocolo de sincronización e inseminación a tiempo fijo (IATF) (Rodríguez-Sánchez et al., 2013). \*DIP: Dispositivo Intravaginal de Progesterona.

Será preciso alimentar adecuadamente a las primíparas tanto antes como después del 1º y 2º parto. Además, hay diversos manejos sencillos que van a favorecer la aparición del primer celo después del parto: reducir el acceso del ternero a la madre a 1-2 veces/día, practicar un destete precoz de los terneros (a los 3-4 meses), suplementar con pienso de arranque a las crías, para que no dependan tanto de la madre, etc.

Finalmente, señalar que los programas de recría acelerada que se aplican en vacuno lechero para adelantar la edad al primer parto quizá no se pueden recomendar a todas las explotaciones de vacas nodrizas, pero sí a los ganaderos profesionales, dispuestos a realizar una adecuada gestión técnica, y convencidos de que su empresa que debe alcanzar los máximos beneficios.

**Colaboradores:** Isabel Casasús, José Antonio Rodríguez, Agustí Noya, Javier Ferrer.

Fecha de publicación en RICA: 15/1/2018

URL: <http://opiniones-y-experiencias.chil.me/post/gestion-tecnica-de-la-recria-de-novillas-de-carne-186470>



# Banco de germoplasma en razas bovinas de aptitud cárnica

Francisco Javier Quintín Casorrán / Centro Transferencia Agroalimentaria - Gobierno de Aragón

Por definición, un programa de mejora es el conjunto de actuaciones sistematizadas, diseñadas y desarrolladas con carácter único llevadas a cabo por una asociación de criadores oficialmente reconocida y avalada por un centro cualificado de genética animal encaminada a la conservación, mejora y/o fomento de la raza. Según su finalidad los programas pueden ser de selección, con la consiguiente elección de los mejores reproductores para la difusión de las características deseables, y de conservación para el mantenimiento de la diversidad genética que garantice la conservación y evite la extinción o aumente los censos. Tanto en uno como en otro la participación del banco de germoplasma se rebela como fundamental para la conservación ex situ e in vitro

El banco de germoplasma es una instalación de carácter autónomo o dependiente de un centro de recogida de semen o de almacenamiento cuya finalidad es almacenar el material genético descrito en el programa de mejora (semen, óvulos, embriones, células somáticas y ADN) de aquellas razas en peligro de extinción para garantizar su conservación en el futuro, de animales mejorantes de alta calidad para favorecer la difusión de la mejora y de razas en que sea necesario mantener la variabilidad genética, todo ello durante un periodo indefinido de conservación.

En el Centro de Transferencia Agroalimentaria de Movera (Zaragoza) se ubica el banco de germoplasma autonómico en el cual se deposita el material genético del ganado vacuno de aptitud cárnica que se obtiene a partir de animales que participan en las diferentes pruebas de valoración individual que se realizan tanto en razas autóctonas de fomento (Parda de Montaña y Pirenaica) y en peligro de extinción (Serrana de Teruel) como integradas (Fleckvieh y Limusina) así como el precedente de otros centros de recogida autorizados. El proceso para la obtención, manejo y conservación del semen se resume en el esquema siguiente de la figura 1.

En la actualidad el banco de germoplasma de ganado bovino de aptitud cárnica se sintetiza en las cifras de la figura 2.

El banco de germoplasma como instrumento para la difundir la mejora está a disposición de los ganaderos a través de las asociaciones de criadores oficialmente reconocidas.



Fig. 1. : Esquema del proceso para la obtención, manejo y conservación del semen

Raza	Nº donantes	Nº de dosis de semen	Nº embriones
<b>Parda de Montaña</b>	16	23.192	
<b>Pirenaica</b>	18	76.062	
<b>Serrana de Teruel</b>	10	7.743	74
<b>Fleckvieh</b>	11	4.566	
<b>Charolesa</b>	10	10.223	
<b>Limusina</b>	-	-	

Fig. 2. : Cuadro con los datos correspondientes a las cifras actuales del banco de germoplasma de ganado bovino de aptitud cárnica

Fecha de publicación en RICA: 19/1/2018

URL: <http://opiniones-y-experiencias.chil.me/post/banco-de-germoplasma-en-razas-bovinas-de-aptitud-carnica-187646>

## Espermiograma y predicción de la fertilidad en los toros de aptitud cárnica

Pilar Santolaria Blasco / Escuela Politécnica Superior de Huesca. Univ. de Zaragoza



Antes de inseminar un grupo de vacas con semen de un toro es muy importante no sólo saber si éste es fértil sino también saber qué nivel de fertilidad tiene, especialmente cuando el toro va a ser utilizado en programas de inseminación artificial (IA), donde un alto número de vacas pueden ser inseminadas con su semen congelado. O bien, si el animal, superadas las diferentes pruebas de valoración individual, entra a formar parte de un programa de mejora como animal reproductor.

El análisis seminal in vitro (espermiograma), complementario del examen clínico, es de alto valor diagnóstico para evaluar (de manera indirecta) la función testicular, epididimaria y del tracto genital del toro, permitiendo eliminar casos claros de infertilidad o, incluso, de sub-fertilidad potencial. Asimismo, nos permite determinar el grado de normalidad del semen. El espermiograma incluye, de forma rutinaria, la evaluación de aspectos físicos del semen como el volumen, el color y la medida de aspectos celulares como la concentración, movilidad, morfología y vitalidad de los espermatozoides.

terísticas funcionales propias. La misión de los espermatozoides es interactuar en el aparato genital de la hembra de tal forma que puedan alcanzar y fecundar al oocito. Para una fecundación exitosa, los atributos esenciales que se le tienen que presuponer a los espermatozoides están relacionados con:

- 1) una movilidad suficiente para alcanzar el lugar de fecundación.
- 2) una membrana plasmática y acrosómica intactas que les permita vivir como célula.
- 3) unas mitocondrias funcionales que lleven a cabo una actividad respiratoria necesaria para proporcionar energía a la célula. Energía que utilizarán para vibrar el flagelo y permitir el desplazamiento.
- 4) un genoma haploide no dañado que permita el desarrollo del huevo o cigoto una vez que se ha formado tras el proceso de fecundación.

Es por ello, que es necesario desarrollar nuevas técnicas de evaluación espermática para establecer controles de calidad que estudien el mayor número de características del semen, incluyendo los aspectos funcionales de los espermatozoides que hemos mencionado anteriormente, para poder discriminar espermatozoides con diferente capacidad fecundante.

La citometría de flujo ha representado un gran avance en los estudios de calidad seminal en la última década. La técnica permite analizar con precisión un elevado número de células en poco tiempo y además estudiar varios parámetros a la vez en función de los fluorocromos utilizados. Así, los marcadores fluorescentes permiten evaluar, en una población muy amplia, características del espermatozoide como la integridad de membrana plasmática y acrosomal, la actividad mitocondrial, el estrés oxidativo, la capacitación, la integridad del ADN y la apoptosis, entre otros. Sin embargo, también presenta limitaciones, ya que no permite la evaluación de aspectos tan relevantes como la movilidad espermática o las morfoanomalías. Además, es un equipamiento con un elevado coste, lo que dificulta que se utilice en la práctica. Su uso se limita principalmente a los estudios científicos, y apenas tiene implanta-

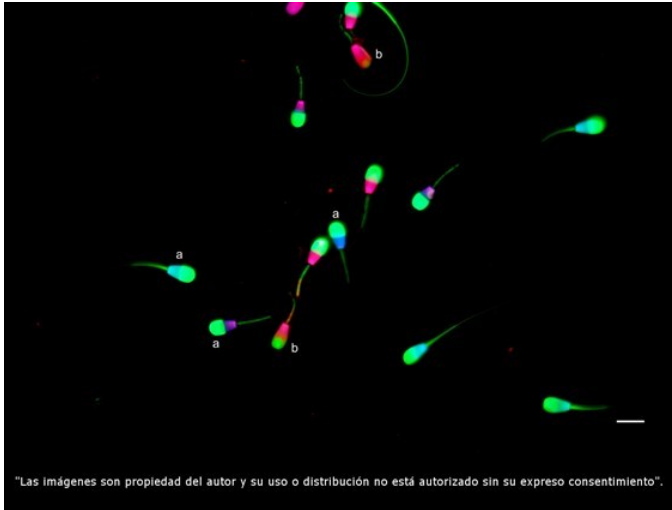


"Las imágenes son propiedad del autor y su uso o distribución no está autorizado sin su expreso consentimiento".

Figura 1. Microscopio de fluorescencia y captura de imágenes.

Sin embargo, las correlaciones encontradas entre las características seminales medidas in vitro y la fertilidad obtenida en campo son, en general, más bien bajas. La fertilidad final del macho es un fenómeno complejo, y depende de una población heterogénea de espermatozoides con una serie de caracte-

ción en los centros de inseminación.



*Figura 2. Subpoblaciones de espermatozoides marcados con fluorescencia que presentan diferente coloración según la integridad de la membrana plasmática y del acrosoma y la funcionalidad de la célula.*

Por otra parte, se han desarrollado sistemas computarizados de análisis seminal (sistemas CASA) que permiten estudiar la movilidad y la morfometría espermática de forma mucho más detallada y objetiva, posibilitando un análisis más amplio y

preciso. Los últimos estudios de investigación se basan en la utilización de estos sistemas CASA, microscopía de fluorescencia y software de análisis de imagen y vídeo, para desarrollar nuevos métodos de análisis de la calidad seminal que permitan la evaluación simultánea de diversos parámetros con relevancia funcional. Así, en un estudio reciente, en el que se analizó simultáneamente la movilidad, la integridad de la membrana plasmática y acrosomal y la actividad mitocondrial de los espermatozoides, se pudo diferenciar entre los toros de alta y baja fertilidad, y aunque es necesario todavía profundizar en estos nuevos controles, las perspectivas de utilidad de los mismos son esperanzadoras.

En resumen, los avances en la medida de las características de los espermatozoides evaluadas en el espermiograma permitirán predecir de una manera más precisa la fertilidad de los toros antes de utilizarlos a nivel comercial.

Fecha de publicación en RICA: 2/2/2018

URL: <http://opiniones-y-experiencias.chil.me/post/espermiograma-y-prediccion-de-la-fertilidad-en-los-toros-de-aptitud-carnica-191234>



## Los prados de siega de montaña

Ramón Reiné Viñales / Escuela Politécnica Superior de Huesca. Univ. de Zaragoza — IA2

En las explotaciones semiextensivas de vacuno de las zonas de montaña, la alimentación estival del ganado está garantizada por el aprovechamiento a diente de los llamados pastos de puerto. Son comunidades vegetales situadas por encima del nivel forestal. Pero no menos importantes en estos sistemas productivos son los prados dedicados a la producción de hierba para la alimentación invernal del ganado, también compuestos por especies espontáneas, pero localizados en las partes bajas y dentro de la superficie agraria útil de los municipios montañoses.

Estos prados de siega coexisten en estas áreas de ladera y de fondo de valle con las praderas (las clásicas mezclas sembradas de gramíneas y leguminosas) y con algún cultivo forrajero (monoespecífico). Todos ellos ocupan en torno a las 9.600 ha en el Pirineo oscense, y su cosecha de hierba, conservada como heno o silo, es clave para conseguir una menor dependencia de los insumos exteriores para la alimentación animal.

Los prados se manejan mediante siega, pastoreo y fertilización. Las condiciones climáticas en montaña reducen sensiblemente el periodo de crecimiento de la hierba a 4-5 meses por lo que sólo es posible la realización de un buen corte, a finales de junio principios de julio, de unos 4500 kg de MS/ha. Con riego suplementario estival puede darse un segundo, siempre de menor producción. El momento óptimo del corte es un compromiso entre la producción a obtener y su valor nutritivo, aunque se debe pensar también en el rebrote posterior y en el método elegido para la conservación de la hierba.

Además de la siega, se practica el pastoreo de los prados en dos momentos del año. En la primavera los animales pueden aprovechar la brotación inicial, retrasando provechosamente el primer dallado al verano, momento de mayor frecuencia y duración de periodos secos que aseguran la henificación. Tras este pastoreo en los prados de siega, el ganado es trasladado progresivamente, a los pastos intermedios y después a los pastos de puerto, donde estiva entre dos meses y medio y tres meses. Trascorrido este periodo el ganado baja poco a poco hasta los prados, que tras su corte tienen una última oferta de hierba que los animales aprovechan a diente. Este

último pastoreo otoñal en muchos valles se denomina “rebasto”.



*Tras la siega del prado se requiere el volteado que airea y seca la hierba. Con un posterior hilerado se acondicionará el heno. Valle de Benasque. Fotografía: R. Reiné*

Las extracciones de la hierba deben ser compensadas por el aporte de nutrientes al prado que habitualmente se realiza mediante abonado orgánico. Este se reparte a la salida del invierno-comienzos de la primavera, bien en forma de estiércol, o como purín de ganado vacuno. Tampoco se debe olvidar en el balance lo incorporado por los animales en los dos periodos de pastoreo. Para evitar algunas deficiencias sobre todo en K<sub>2</sub>O, cada dos o tres años los agricultores abonan sus prados con fertilizantes inorgánicos complejos.

Además del interés productivo descrito, los prados de siega del Pirineo son un ejemplo de preservación ambiental y paisajística. Por los servicios ecosistémicos que proporcionan a la sociedad, entre los que destaca su elevada biodiversidad, se incluyeron en la Red Natura 2000 como dos tipos de hábitat de importancia comunitaria (Directiva 92/43/CEE): el 6510 Prados de Arrhenatherion elatioris y el 6520 Prados de Trisetum-Polygonum bistortae. Esta biodiversidad depende totalmente del mantenimiento de las prácticas de manejo agrario descritas en los párrafos anteriores y está amenazada por dos factores de tendencia opuesta: el abandono de las actividades agrarias y su intensificación

desmesurada. El abandono del corte reduce la frecuencia de la perturbación, que tanto favorece a los hemicriptófitos herbáceos y el ecosistema evoluciona hacia sus estadios forestales, más pobres en especies, de paisaje más cerrado y vulnerables al fuego. La intensificación a base de fertilizantes inorgánicos y pesticidas, construye un medio donde sólo unas pocas especies muy productivas persisten, desapareciendo los hábitats estratégicos para la supervivencia de flora y la fauna.



*Diversidad florística de la hierba de un prado en fechas próximas al corte.  
Fotografía: R. Reiné.*

Los prados de siega de montaña pueden considerarse por lo tanto paradigmáticos del manejo para la conservación; es decir para su mantenimiento es necesario su correcto aprovechamiento agrario. Al estar incluidos en la RN2000 la Administración autonómica tiene que velar por su conserva-

ción, y esto es complicado en parcelas particulares. Actualmente los ganaderos que los manejan y conservan solo se pueden beneficiar de una medida sobre agroambiente y clima en el ámbito del PDR para Aragón 2014-2020: la "1.4: mantenimiento de prados de siega en zonas de montaña" cuya prima unitaria asciende a 109 €/ha.

Con los objetivos de ensayar distintas prácticas agrícolas para la innovación en la gestión de estos prados, evaluando la cantidad de hierba producida, la calidad bromatológica y la composición florística, se ha reconocido recientemente, también en el marco del PDR autonómico, el grupo operativo "Gestión agronómica innovadora de praderas y prados de siega pirenaicos". El socio beneficiario coordinador del grupo es la Unión de Agricultores y Ganaderos de Aragón (UAGA). Además forman parte del grupo como socio beneficiario la Agropecuaria del Sobrarbe SCL (SCLAS), como socio no beneficiario la Asociación de Entidades Locales del Pirineo Aragonés (ADELPA), y como centro tecnológico actuamos algunos investigadores del Dpto. de Ciencias Agrarias y del Medio Natural de la Universidad de Zaragoza. Esperamos que en los próximos años, en la fase de ejecución del proyecto presentado por el grupo, podamos establecer recomendaciones de manejo que optimicen la producción de los recursos forrajeros endógenos, haciendo compatible la intensificación agraria en las praderas más productivas, con el mantenimiento del corte en los prados de mayor originalidad florística incluidos en la directiva 92/43/CEE.

Fecha de publicación en RICA: 9/2/2018

URL: <http://opiniones-y-experiencias.chil.me/post/los-prados-de-siega-de-montana-193039>

## Algunas consideraciones sobre la producción de carne de vacuno en España



Antonio de Vega García / Facultad de Veterinaria. Universidad de Zaragoza - IA2

El sector del vacuno de carne representa el 6% de la Producción Final Agraria de España, siendo el cuarto en importancia económica en nuestro país (por detrás del porcino, lácteo y avícola), y representando el 17% de la Producción Final Ganadera.

Este sector se divide en dos subsectores complementarios entre sí: el de nodrizas, vacas productoras de terneros de aptitud láctea o cárnica, y el dedicado al cebo, cuyo producto final es la carne.

La mayor parte de la carne de vacuno producida en España procede de animales mamonos de razas lecheras o de animales pastencos criados con sus madres, que son sacrificados en torno a los 12 meses y 500 kg. Su alimentación consiste en pienso distribuido ad libitum y forraje (generalmente paja de cereales), suponiendo el concentrado en torno al 90% del total de la ración. Este sistema de producción, característico de la zona mediterránea, viene determinado por la escasa superficie de pastos, que debe ser utilizada principalmente para el mantenimiento de las madres.



Autora: Susana Yuste Fernández

Los costes de producción de la carne de vacuno incluyen el precio de los terneros (coste de adquisición y transporte hasta el cebadero), su alimentación, la carga y transporte de los terneros desde el cebadero al matadero, y otros costes (mano de obra, gastos sanitarios, seguros, costes financieros, amor-

tizaciones, etc.). La compra de los animales (mamonos, añojos o terneras, dependiendo del sistema de producción) y su alimentación son, indudablemente, las partidas con una participación mayoritaria en los costes de producción.

Para reducir el coste de los animales la única opción posible es la de comprar cuando los precios sean más bajos. Tomando como referencia las cotizaciones de las lonjas de Salamanca, León y Binéfar durante el año 2016, se puede constatar que el precio de los machos pasteros de primera fue menor durante los meses de final de verano y el otoño. En el caso de las hembras la situación fue muy parecida, siendo final de año la época con precios más favorables. En el caso de los terneros mamonos procedentes de rebaños lecheros, los precios en lonja se mantuvieron relativamente constantes a lo largo del año. Por ello, la época ideal de compra de animales pasteros será el último cuarto del año.

Los terneros mamonos entran en cebo con 60-80 kg de peso y unas cuatro semanas de edad. Durante su primera etapa en el cebadero (hasta los 150-200 kg) reciben un pienso de 'iniciación' relativamente rico en proteína (18-20%), y con una concentración energética relativamente baja (0,92 UFC/kg). Por su parte, los terneros 'pasteros' entran en cebo después de una lactancia natural, en torno a los cinco meses de edad, con unos 180-200 kg de peso. Es recomendable que al llegar al cebadero se les administre un pienso de 'adaptación' durante 2-3 semanas para suavizar el cambio al tipo de alimentación que van a recibir en el periodo de cebo. Este pienso de adaptación incluye ingredientes concentrados y fibrosos. Los primeros garantizan una alta fermentabilidad y una elevada producción de ácidos grasos volátiles para estimular el crecimiento de las papilas ruminales, mientras que el aporte de los segundos sirve de estímulo táctil para promover la motilidad ruminal y la absorción. Durante el periodo de cebo propiamente dicho, los terneros recibirán un pienso de 'crecimiento' hasta los 300-350 kg. Éste tiene una alta concentración energética, un porcentaje de proteína que se encuentra en torno al 15%, y aproximadamente un 4% de grasa. Con este pienso se buscan unas elevadas ganancias medias diarias y un índice de conversión lo más bajo posible. Para

culminar el cebo los animales son alimentados con un pienso de 'acabado' hasta alcanzar el peso de sacrificio. Con este pienso se busca mejorar la calidad de la canal y de la carne, asegurando los crecimientos diarios adecuados y la deposición correcta de grasa. Este pienso posee una gran concentración energética, siendo por ello su precio relativamente elevado con respecto a los demás.



Autora: Susana Yuste Fernández

Todos los piensos de cebo están basados en el uso de cereales, que constituyen habitualmente más del 60% del total de ingredientes. En la práctica, es recomendable combinar el uso de almidón fácilmente fermentable (cebada, trigo, centeno) con almidón de fermentación más lenta (maíz) con el objetivo de reducir la incidencia de problemas de acidosis y meteorismo.

En este sentido, existen numerosos aditivos comerciales cuyo objetivo es también reducir la incidencia de acidosis, aunque su efectividad no ha podido ser científicamente demostrada en muchas ocasiones.

En las fórmulas entran también, de forma habitual, suplementos proteicos (harina o torta de soja, colza, girasol o palmiste), subproductos de cereales (salvado de trigo, gluten de maíz, harina de galletas) y de leguminosas (cascarilla de soja, garrofa), y grasas. El uso de suplementos proteicos conlleva un incremento del precio del pienso, por su alto valor de mercado, por lo que la tendencia actual es a reducir los porcentajes de proteína en los piensos, sobre todo en los de finalización. A este respecto, en los últimos años se han publicado numerosos estudios sobre la conveniencia o no de racionar a los terneros teniendo en cuenta las necesidades específicas en aminoácidos. En principio esta práctica no parece tener mucho sentido, siempre que se cubran las necesidades en azufre para garantizar una correcta síntesis de proteína microbiana en el rumen, ya que ésta puede contribuir en un porcentaje elevadísimo a la economía del nitrógeno de los animales, estando además su correcta cuantificación todavía por resolver.

Fecha de publicación en RICA: 12/2/2018

URL: [http://opiniones-y-experiencias.chil.me/post/algunas-consideraciones-sobre-la-produccion-de-carne-de-vacuno-en-espana-](http://opiniones-y-experiencias.chil.me/post/algunas-consideraciones-sobre-la-produccion-de-carne-de-vacuno-en-espana)

## El sector vacuno de carne, un sector al alza



Esther Pereda Llorente / Unión de Agricultores y Ganaderos de Aragón (UAGA - COAG)

El sector primario del ganado vacuno de carne en España comprende, desde las vacas nodrizas explotadas en sistemas extensivos, hasta los cebaderos para el engorde de los animales, los cuales son explotados en sistemas intensivos dentro de una explotación ganadera.

Las vacas nodrizas se mantienen habitualmente bajo sistemas extensivos, aprovechando los recursos naturales de los que disponen en las áreas de ubicación, y recibiendo suplementos nutritivos en las épocas de menores recursos naturales (condiciones climatológicas adversas) para satisfacer sus necesidades fisiológicas, reproductivas y productivas.



Autor: Archivos UAGA

Estos animales, según la zona del país en la que se encuentren, pueden estar al aire libre o en plena libertad a lo largo de todo el año, disponiendo únicamente de sencillos alojamientos que les permiten cobijarse del frío en los meses más duros del invierno, o bien en sistemas de semilibertad, en los que las vacas nodrizas son estabuladas durante el periodo invernal.

El sector vacuno de carne, sobre todo el régimen de integración en cebaderos de terneros está experimentando un considerable auge a nivel nacional y sobre todo en Aragón. Las inversiones en un cebadero de terneros no es tan elevado como las inversiones en explotaciones de porcino, esta junto con la posibilidad de menos limitaciones en distancias debido a la sobrecarga de explotaciones porcinas en algunas zonas hacen del sector vacuno de cebo un sector emergente.

Los animales que alberga un cebadero de terneros pueden provenir de la propia explotación de vacas nodrizas que tenga el mismo titular del cebadero, de la compra de terneros a una explotación externa de vacas nodrizas o de la compra de terneros a otro cebadero de terneros.

Con respecto a la alimentación del sector vacuno de carne cabe diferenciar por un lado la alimentación que reciben las vacas nodrizas la cual se caracteriza por aprovechar áreas de baja productividad, lo que implica disponer de una alimentación basada en residuos de cosechas y subproductos, tratando de minimizar el uso de alimentos complementarios que haya que adquirir fuera de la explotación; mientras que la alimentación en los terneros se basa en que los primeros 4 meses de edad, el ternero se alimenta casi exclusivamente de la leche producida por su madre, de manera que el peso de los terneros de vacas nodrizas a los 120 días se explica casi en su totalidad por la producción de leche de las madres. Tras la fase de la lactancia los crecimientos de los terneros, además de la aportación lechera de la madre, dependen fundamentalmente de la calidad y cantidad de pasto disponible y del desarrollo alcanzado en la primera fase de la vida. Una vez que estos terneros pasan a cebadero se alimentan casi exclusivamente de piensos o concentrados y forrajes pero ya en un régimen intensivo.

De esta explotación en régimen intensivo es muy importante la calidad de las instalaciones, las cuales deben ser funcionales y versátiles, de forma que se pueda rentabilizar al máximo la mano de obra y la maquinaria. Además, deben asegurar el mayor grado de confort posible, que se reflejará en una mayor expresión del potencial productivo.

Hay que procurar reducir las situaciones de nerviosismo a las que están sometidos los animales, manteniendo unas condiciones que garanticen, en la medida de lo posible, el bienestar de los mismos.



*Autor: Archivos UAGA*

El sector vacuno representa el 6 % de la Producción Final Agraria de España y un 17,1 % de la Producción Final Ganadera. Su valor en mercado alcanza ya los 2.800 millones de €.

El censo de vacuno de carne en España según últimos datos oficiales se encuentra en 5.527.150 cabezas, mientras que Aragón tiene un censo de 328.326 cabezas.

Por otro lado, la disminución en la demanda del consumo interno y el aumento de ésta en terceros países, hacen de la internacionalización una estrategia clave para el sector. Esto queda reflejado en la cifras de comercio exterior, que muestran un aumento constante de las exportaciones a terceros países, tanto de carne como de animales vivos. Las exportaciones en el último año han predominado a Libia, Líbano y Egipto.

Fecha de publicación en RICA: 19/2/2018

URL: <http://opiniones-y-experiencias.chil.me/post/el-sector-vacuno-de-carne-un-sector-al-alza-195291>



## La sanidad en el sector vacuno

Juan José Badiola Díez / Facultad de Veterinaria. Universidad de Zaragoza - IA2

Los problemas sanitarios dificultan la producción en cualquier especie animal, por la disminución del rendimiento productivo y las muertes que provocan. Tradicionalmente éstos se han abordado con las herramientas terapéuticas y profilácticas que fueron incorporándose para la prevención y la lucha frente a las enfermedades animales, lo que condujo finalmente a su control o erradicación.

No son menos relevantes las exigencias crecientes por razones de seguridad alimentaria impuestas por parte de las industrias y la distribución que requieren estándares sanitarios cada vez más elevados al sector productivo. A ello han contribuido las crisis alimentarias ocurridas en Europa que han sensibilizado a los consumidores, generando desconfianza hacia los productos de origen animal y en general hacia los procesos de transformación de los alimentos.

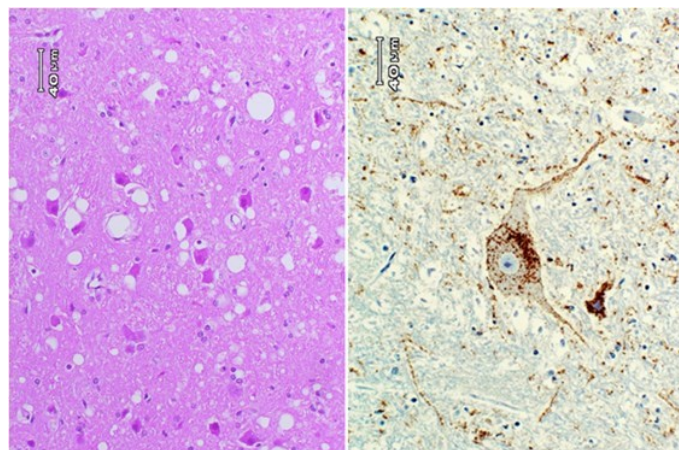
A estos hechos se han sumado otros, como la compatibilidad medioambiental, que en algunas especies han tenido una importancia capital, y las demandas de una mejora del bienestar en la producción animal, que han supuesto un gran desafío para los sistemas convencionales de producción en las granjas de diversas especies y en cierta manera están generando un proceso de desintensificación respecto a los anteriores sistemas productivos animales.

Últimamente, ha cobrado una importancia creciente la constatación de que tras un uso reiterado de determinados antimicrobianos en la medicina veterinaria, y también en la humana, se han generado resistencias en los patógenos frente a los que se han usado, principalmente bacterias, que amenazan la disponibilidad de ese vital arsenal terapéutico.

Todo lo descrito es de aplicación al ganado vacuno, que es un sector de referencia en la producción animal europea e incluso mundial, por sus dos aptitudes fundamentales como son la producción de carne y leche.

El sector bovino sufrió una dura prueba al ser el epicentro de la más importante crisis alimentaria ocurrida en Europa, cual fue la provocada por la aparición de la Encefalopatía espongiforme bovina (EEB), una nueva enfermedad surgida en el Reino Unido, anteriormente desconocida, causada por un

agente patógeno llamado príon, detectable como la proteína PrP patológica y que provoca una vacuolización cerebral, previamente descrito en la oveja, en la que causa el Scrapie o Enfermedad del prurigo lumbar.



Las imágenes son propiedad del autor y su uso o distribución no está autorizado sin su expreso consentimiento

*Encefalopatía Espongiforme bovina.  
Vacuolización del cerebro. B. ProteínaPrPintraneuronal*

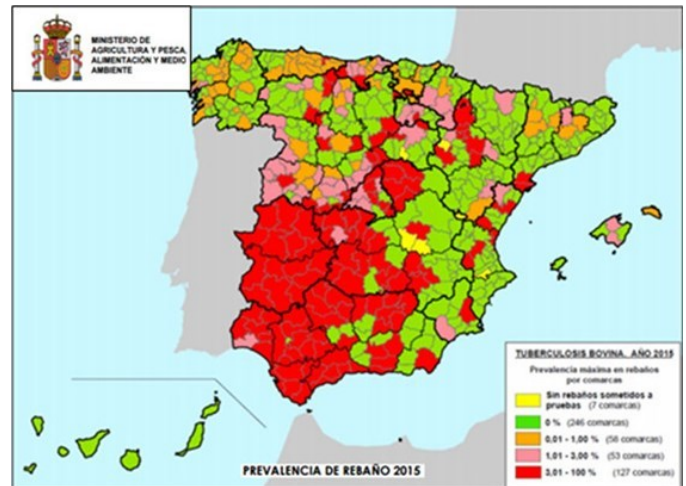
La alarma sanitaria surgió cuando las autoridades del Reino Unido confirmaron que la enfermedad bovina se había transmitido a las personas a través de la alimentación, causando una enfermedad neurodegenerativa mortal, llamada Variante de la Enfermedad de Creutzfeldt Jacob, para la que no existen tratamientos conocidos. El problema, inicialmente británico, se extendió por el resto de los países de la UE.

Las autoridades de la Comisión Europea, tras un proceso de reflexión, establecieron un programa de control y erradicación con tres actuaciones básicas consistentes en la instauración de un plan de vigilancia para detectar los casos de EEB y la aplicación de las medidas a adoptar en las explotaciones bovinas afectadas, la prohibición de uso de las harinas de carne y hueso para la alimentación animal y la prohibición de la utilización de los materiales de riesgo potencial para el consumo humano, es decir los tejidos con capacidad infectiva. Ese programa ha tenido unos resultados muy exitosos, pues en un tiempo relativamente corto, se ha logrado la virtual erradicación de una enfermedad de difícil abordaje como es la EEB.

Pero nuevas o renovadas enfermedades han vuelto constituir una amenaza para la especie bovina. Y entre ellas, dos antiguas conocidas como la fiebre aftosa o la tuberculosis. La primera, muy contagiosa y cuyas restrictivas medidas comerciales aplicadas tras su detección en un país causan cuantiosas pérdidas económicas, está a las puertas de la Península Ibérica, ya que está presente en varios países del Magreb, por lo que dada la intensidad de los intercambios de mercancías y de animales existentes en la actualidad, podría trasladarse a nuestro país en cualquier momento.

La segunda, la tuberculosis, ha azotado durante siglos a los bovinos y como es sabido, es transmisible a la especie humana. Tras la aplicación de un programa de vigilancia y control, que comenzó en España en la década de los sesenta, estaba ya en vías de erradicación en buena parte del territorio español. Este programa supuso elevadas pérdidas para las explotaciones bovinas, por los sacrificios obligatorios de los animales infectados y las restricciones comerciales impuestas a las granjas afectadas por la enfermedad.

Pero cuando la enfermedad estaba ya al borde de la desaparición, se constató que en algunas regiones, particularmente del sudoeste español, comenzó a registrarse un incremento progresivo del número de animales infectados. Tras un estudio epidemiológico detallado se concluyó que ese incremento era debido a la transmisión de la enfermedad desde la fauna silvestre, particularmente el jabalí y el ciervo, aunque también otras especies cercanas a este último. Una situación similar se produjo en el Reino Unido, pero siendo el tejón la especie transmisora al ganado vacuno.



*Prevalencia de la tuberculosis bovina en España en 2015. Las zonas de color rojo son las de mayor prevalencia. MAPAMA.*

A nadie escapa la dificultad que supone controlar una enfermedad infecciosa en animales de vida libre que inevitablemente interaccionan con los animales domésticos y para las que los planes de vigilancia y control convencionales utilizados hasta ahora para los animales domésticos no pueden aplicarse de idéntica manera. Por ello, nuevas estrategias de prevención y control están siendo puestas en marcha para tratar de reducir la tendencia progresiva de transmisión entre especies animales silvestres y domésticas que se espera ofrezcan resultados esperanzadores. Y esto es de gran importancia, porque lo mismo que ha ocurrido con la tuberculosis podría ocurrir con otras enfermedades infecciosas y parasita-

Fecha de publicación en RICA: 23/2/2018

URL: <http://opiniones-y-experiencias.chil.me/post/la-sanidad-en-el-sector-vacuno-196140>

# Prescripción, dispensación y uso de medicamentos veterinarios

Luis Miguel Cebrián Yagüe / Gabinete Técnico Veterinario



La venta de medicamentos veterinarios en una comercial o farmacia solamente se puede realizar si el ganadero presenta una de las copias de la receta que le ha realizado previamente su veterinario. Como es lógico la prescripción de los medicamentos siempre es anterior a la dispensación de los mismos, y está prohibido lo que se ha dado en llamar la “receta inversa”: comprar los medicamentos y después realizar la prescripción y entregar la receta, o bien recibir los medicamentos junto con la receta firmada por un veterinario vinculado a la entidad dispensadora.

El veterinario clínico por sus conocimientos y dedicación es el único profesional que está autorizado a realizar la prescripción de medicamentos y esta actividad es incompatible con cualquier clase de intereses económicos directos derivados de la fabricación, elaboración, distribución, intermediación y comercialización de los medicamentos y productos sanitarios (RDL 1/2015).

## Prescripción de medicamentos

La prescripción de medicamentos debe de estar fundamentada en una exploración y un diagnóstico realizado por un veterinario clínico, que además es el encargado de realizar el seguimiento del proceso y valorar la eficacia del tratamiento aplicado, considerándose siempre la prescripción como una parte del acto clínico; la prescripción también puede realizarse en base a un programa sanitario elaborado por el veterinario que conoce los aspectos sanitarios de la explotación y que realiza el seguimiento de los procesos.

Para la compra de medicamentos el veterinario clínico le proporcionará al ganadero dos copias de la receta que ellos deben presentar en la comercial. Una de las copias será sellada por el establecimiento dispensador y la deberán conservar durante 5 años y la otra copia quedará en posesión del dispensador. También el veterinario clínico que atiende las explotaciones y realiza los tratamientos puede hacer uso de los medicamentos de su botiquín veterinario, en cuyo caso deberá hacer entrega, para su consulta y archivo, de las recetas correspondiente a los medicamentos utilizados o cedidos por dicho veterinario.



Las imágenes son propiedad del autor y su uso o distribución no está autorizado sin su expreso consentimiento

## Tenencia de medicamentos en la explotación

Los ganaderos pueden tener medicamentos en su explotación siempre que estén avalados por una receta veterinaria. Tendremos que tener en cuenta que la validez de estas recetas es de un mes y se puede alargar a tres meses en el caso de medicamentos que se empleen para tratar enfermedades crónicas o tratamientos periódicos que formen parte del programa sanitario de la explotación y que no sean antibióticos. Si no se han utilizado los medicamentos transcurrido este tiempo se debe solicitar al veterinario que realice otra receta con la fecha actual y en la que figurará la leyenda “receta no válida para dispensación”.

Los medicamentos son sustancias sensibles a las condiciones de temperatura, humedad, etc., por lo cual debemos cumplir las condiciones de almacenamiento que figuran en el prospecto. El mantener los medicamentos fuera de estas condiciones puede tener como consecuencia su falta de eficacia y provocar en los animales reacciones adversas graves.

La eliminación de los envases y los medicamentos caducados debe ser realizado por empresas autorizadas.

## Uso de los medicamentos

El ganadero, para el uso de los medicamentos, debe de seguir las indicaciones que figuran en la receta: dosis, duración del tratamiento, vía de administración, etc. Por las repercusiones que tiene en la salud del consumidor debe tener sumo cuida-

do en cumplir los tiempos de espera en carne que figuran en la receta. El ganadero es el responsable de respetar estos tiempos de espera y la detección de residuos de medicamentos en los alimentos por encima de los límites autorizados pueden acarrearle consecuencias legales tan graves como la pena de cárcel y el cierre de la explotación.

El ganadero está obligado asimismo a llevar un registro de los tratamientos con al menos los datos siguientes: fecha de aplicación, identificación del medicamento veterinario, cantidad e identificación de los animales tratados.

### **Receta electrónica**

Son muchos los registros y documentos relacionados con los medicamentos que tienen que cumplimentar y almacenar los veterinarios y ganaderos. Para llevar a cabo todas estas exigencias utilizando el formato papel se requiere emplear una gran cantidad de tiempo y espacio. Para intentar paliar estos inconvenientes se está trabajando en la implantación de sistemas de receta y registro de tratamientos electrónicos que harán más fácil cumplir con todas estas exigencias legales. El Consejo General de Colegios Veterinarios ha creado una Plataforma de Prescripción Veterinaria de Receta Electrónica (PRESCRIVET) que permite al veterinario recetar mediante firma electrónica desde su ordenador o móvil y al ganadero llevar al día su libro de tratamientos y conocer qué animales tiene que medicar o cuáles están en periodo de supresión.

Antes de adquirir o utilizar estos sistemas es recomendable consultar su validez con las autoridades veterinarias de su comunidad.

### **Uso de antibióticos**

El problema de la resistencia de las bacterias a los antibióticos ha sido reconocido como uno de los desafíos más importantes a los que se va a enfrentar la humanidad en las próximas décadas (los antibióticos están perdiendo su efectividad). Este problema afecta tanto al ámbito médico como veterinario y son muchas las instituciones internacionales (OMS, OIE, FAO, etc.) y países, entre los que se encuentra España, que han elaborado planes para intentar atajar este problema que solo en la Unión Europea se cobra cada año 25.000 vidas. Dos medidas a las que se les da gran importancia en todos estos planes son la reducción del consumo y el

buen uso de los antibióticos. En este marco del plan nacional de lucha contra las resistencias las autoridades sanitarias quieren saber la cantidad de antibióticos que se consume en cada explotación ganadera y quién los receta; a tal efecto el Ministerio de Agricultura está trabajando en la elaboración de una normativa que regule la transmisión de esta información por parte de los veterinarios prescriptores.



Las imágenes son propiedad del autor y su uso o distribución no está autorizado sin su expreso consentimiento

Los ganaderos y veterinarios debemos tomar conciencia de que el tema de las resistencias, además de un problema de salud pública, lo estamos sufriendo también en nuestras explotaciones donde nos vemos obligados frecuentemente a cambiar de antibióticos por falta de eficacia de los que estábamos utilizando. Es muy importante para evitar la aparición de resistencias que cuando utilicemos antibióticos sigamos las recomendaciones del veterinario en cuanto a la indicación (solamente para enfermedades causadas por bacterias), dosis y duración del tratamiento. Es de esperar que en los próximos años veamos cómo crece la regulación del uso de antibióticos y aumente su control por parte de las autoridades.

Fecha de publicación en RICA: 2/3/2018

URL: <http://opiniones-y-experiencias.chil.me/post/prescripcion-dispensacion-y-uso-de-medicamentos-veterinarios-198108>

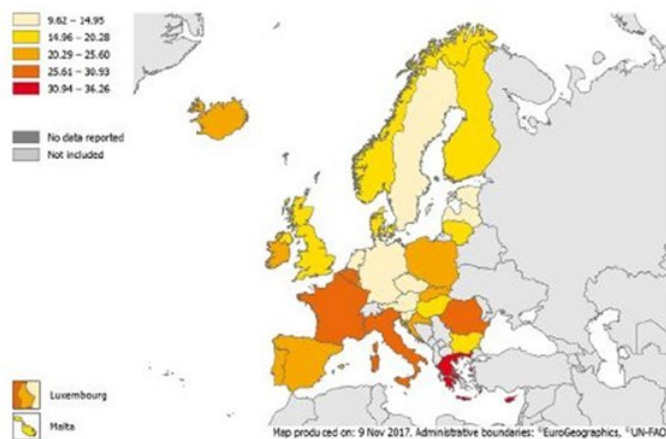
# Autocontrol en animales vivos para minimizar la presencia de residuos de antibióticos en la cadena alimentaria



Rafael Pagán Tomás / Facultad de Veterinaria. Universidad de Zaragoza - IA2

La Organización Mundial de la Salud (OMS) considera las antibiorresistencias como una de las principales amenazas de la salud a la que se enfrenta la humanidad en las próximas décadas. La generación de antibiorresistencias conlleva la pérdida de eficacia de los antibióticos, dejando de ser efectivos en el tratamiento de enfermedades comunes. Actualmente, las resistencias a antibióticos causan 25.000 muertes anuales en Europa, y pérdidas de 1.500 M€ como consecuencia de los costes médicos y la pérdida de productividad. Se estima que las antibiorresistencias son responsables de más de 700.000 muertos al año en el mundo, y que en 2050 se va a convertir en la causa más frecuente de muerte, por encima del cáncer.

Real Decreto 1749/1998 (trasposición de la Directiva 96/23/CE) establece las medidas de control aplicables a determinadas sustancias y sus residuos en los animales vivos y sus productos, y se materializa en el Plan Nacional de Investigación de Residuos (PNIR) que anualmente fija los controles periódicos a realizar. Son planes "dirigidos" encaminados a detectar tratamientos ilegales, errores o accidentes, y para controlar el cumplimiento de los LMRs (límites máximos de residuos). Finalmente, el Reglamento 882/2004 establece cómo tienen que ser los controles oficiales de productos de origen animal para consumo humano.



*Consumo de antibióticos para uso sistémico en Europa (2016) (expresado como dosis diaria definida por cada 1.000 habitantes y día) (ESAC-Net surveillance data. ECDC, European Center for Disease Prevention and Control).*

*Distribución espacial de las ventas de productos antimicrobianos empleados en producción animal, en mg/PCU (unidad de corrección de la población que tiene en cuenta el número de animales, el peso y duración de tratamiento teórico), en 30 países europeos durante 2015 (ESVAC, EMA/184855/2017, Veterinary Medicines Division).*

El sector veterinario es uno de los principales usuarios de estos medicamentos, y por ello, existen diversos programas a nivel europeo que pretenden mejorar su gestión y reducir su uso en los próximos años. Por otra parte, la legislación UE establece una serie de medidas de control que pretenden evitar que los antibióticos utilizados en medicina veterinaria puedan alcanzar la cadena alimentaria. En este sentido, establece que todos los operadores alimentarios y de piensos son responsables directos de la seguridad de los alimentos que producen o comercializan. El Reglamento UE 37/2010 relativo a sustancias farmacológicamente activas y su clasificación establece los límites máximos de residuos que pueden estar presentes en los productos alimenticios de origen animal. El

Como resultado de toda esta actividad, la EFSA (Agencia Europea de Seguridad Alimentaria) recoge anualmente los resultados de todos los planes nacionales de los estados miembros, indicando que el número de muestras de alimentos no conformes es considerablemente bajo (<0,5%). Sin embargo, algunos estudios científicos reportan niveles más elevados (5-7%) de estos residuos en varios alimentos, aduciendo la falta de sensibilidad de las técnicas empleadas, especialmente frente a las nuevas moléculas. Estos resultados aconsejan el desarrollo de nuevas técnicas analíticas, nuevos protocolos de actuación y el uso de autocontroles, como recomienda el

Reto Social 2 de Horizonte 2020. En este sentido, cabe señalar que los métodos de detección de antibióticos actuales son laboriosos y requieren personal cualificado, por lo que se aconseja el diseño de métodos de autocontrol de fácil uso y resultado inmediato, que puedan ser empleados por los distintos agentes de la cadena alimentaria.

En el proyecto Interreg POCTEFA TESTACOS, coordinado por la Universidad de Zaragoza, y en el que participa la Universidad de La Rioja, el Laboratorio de Salud Pública de Vizcaya, la Universidad de Perpignan y el INRA (Francia), y dos Pymes especialistas en el desarrollo de nuevas herramientas analíticas (Zeulab (España) y Blosentec (Francia)), se van a desarrollar nuevas herramientas para el control de residuos de antibióticos, sulfamidas y quinolonas, tanto en animal vivo como en carne comercializada, con objeto de apoyar al sector productor de la carne en su propósito de minimizar la presencia de residuos de antibióticos en carne. Para conseguir este objetivo general, el proyecto, que durará 3 años (2018-2020), plantea las siguientes actividades:

- Crear un banco de muestras biológicas de referencia. Un banco pionero a nivel mundial en la disponibilidad de muestras cárnicas naturalmente contaminadas con antibióticos de referencia.
- Desarrollar sistemas de autocontrol de antibióticos en animal vivo. La estrategia incluye el desarrollo de un test biológico de amplio espectro de detección de antibióticos y sulfamidas, y el desarrollo de un test específico de quinolonas. Este último grupo de medicamentos, de uso habitual a nivel veterinario, es el único grupo importante no detectado adecuadamente por los tests biológicos.
- Diseñar un sistema analítico integrado de amplio espectro que ponga al alcance de toda la cadena alimentaria (de la granja a la mesa) un fácil autocontrol de estos residuos tanto en el animal vivo como en la carne comercializada.

- Realizar un amplio estudio de la incidencia de la presencia de residuos antibióticos en carne de distintas especies para evaluar la situación actual en nuestra región.
- Proponer nuevas medidas de control y gestión del problema al sector agroalimentario de la región.

La consecución de estos objetivos pretende contribuir a:

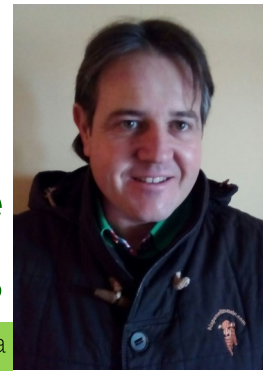
- Diferenciar al sector primario e industrial de producción de carne de la región POCTEFA, incrementando los estándares de calidad de los alimentos que producen y, por tanto, su competitividad.
- Incrementar la competitividad de las industrias biotecnológicas de la región capaces de desarrollar y fabricar sistemas analíticos que pongan al alcance de todos los operadores alimentarios (ganadero, matadero y distribución) el autocontrol de residuos de antibióticos.
- Favorecer las políticas medioambientales en la reducción de residuos de antibióticos en aguas residuales y suelo mediante una mejora de las prácticas ganaderas.
- Favorecer la sostenibilidad de nuestros recursos primarios e industriales.
- Estar a la vanguardia científica potenciando los estudios y conocimientos de los grupos de investigación especializados en este campo.
- Ayudar a una mejor gestión de la salud pública de la región.

El proyecto ha sido cofinanciado al 65% por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER) a través del Programa Interreg V-A España-Francia-Andorra (POCTEFA 2014-2020).

Más información del proyecto POCTEFA-TESTACOS en [www.ia2.unizar.es](http://www.ia2.unizar.es)

Fecha de publicación en RICA: 9/3/2018

URL: <http://opiniones-y-experiencias.chil.me/post/autocontrol-en-animales-vivos-para-minimizar-la-presencia-de-residuos-de-antibio-198820>



## Pilares en la producción de carne de vacas nodrizas limusinas

Agustín Montori Cabrero / Asociación Aragonesa de Criadores de la Raza Bovina Limusina

A nuestro entender hay cuatro factores imprescindibles para mantener una rentabilidad adecuada en una explotación de vacas nodrizas de carne, muy relacionados entre sí, si falla uno de ellos desestabiliza los otros e influye en el rendimiento económico de la explotación y su objetivo final que no es otro que vender más kilos de carne de mejor calidad y mejor conformación, lo que a su vez se traduce en mayor precio. Estos factores son: sanidad, genética, alimentación y bienestar animal.



### Sanidad

En primer lugar es imprescindible mantener un contacto directo con el veterinario de nuestra explotación para consensuar un plan de vacunaciones anual que nos permita controlar las principales enfermedades que pueden actuar en nuestra explotación. En nuestro caso todos los años los animales son desparasitados interna y externamente, vacunados contra entero- toxemias, el BVD y el IBR con vacuna marcada. Frecuentemente se hacen analíticas para el despistaje de enfermedades como la Paratuberculosis, neosporosis, el BVD y el IBR entre otras para comprobar el estatus del rebaño. Y en el caso de que saliera algún positivo tener una rápida respuesta en la eliminación de dicho animal. Manteniendo una sanidad elevada podemos obtener un mayor número de terneros para la venta, evitando problemas cruzados a nivel reproductivo y de crecimiento. En la actualidad tenemos una explotación cerrada en la que no entran animales de fuera, salvo algún toro que tras contrastar sus resultados analíticos cumple todos los requisitos sanitarios que exigimos en nuestra explotación, lo que nos permite estar a día de hoy libres de todas las enfermedades anteriormente señaladas.

### Genética

Indispensable contar con genética de primer nivel, por medio

de la compra de toros punteros en nuestro caso en el mercado francés y de la inseminación artificial. Nosotros seguimos un sistema desde hace años consistente en la sincronización e inseminación de todas las reproductoras de la explotación y su posterior repaso con toros mejorantes. Esto nos ha permitido avanzar muy rápidamente en el desarrollo de nuestras nuevas generaciones de novillas de reposición mejorando sus cualidades maternas, obteniendo a su vez más kilos por novillo vendido, debido a la mejora en las transformaciones. De igual modo conseguimos acortar los intervalos entre partos, acercándonos al objetivo de un ternero por vaca y año, mejorar las condiciones de los partos en las primíparas utilizando semen de toros probados con buenos índices de facilidad de parto, evitando bajas innecesarias, y pudiendo inseminar las novillas a una edad más temprana, en nuestro caso 21 meses, lo que también nos da una mayor rentabilidad en la vida útil de cada vaca. A todo ello nos ayuda en nuestro caso



la facilidad de parto en general de la raza limusina.

### Alimentación

Es uno de los factores de mayor influencia en el resto, una alimentación equilibrada nos permite tener al rebaño en las condiciones de máxima productividad. Si la alimentación no es la correcta las vacas retrasan sus celos, la tasa de preñez al primer servicio baja inmediatamente, baja su cantidad de leche, perdiendo crecimiento en los mamones, no nos permite inseminar a edad temprana las novillas por falta de desarrollo y los problemas sanitarios se acentúan, lo cual sumándolo todo nos lleva a una pérdida económica poco visible en el día a día pero muy tangible si analizamos los datos totales de la explotación.

En nuestra ganadería las vacas están alimentadas en base a

una mezcla UNIFEED, compuesta por paja, ensilado de veza, ensilado de maíz, soja y corrector vitamínico, indispensable para evitar muchas carencias. Según el estado de las vacas, gestantes o paridas y su edad, vacas o novillas, se les suministra una ración u otra, después de analizar todos los componentes de la mezcla por parte de nuestro nutrólogo y compen-



sada la ración.

Los terneros de engorde son alimentados con pienso fabricado con una fórmula específica para nuestro sistema de trabajo y paja ad libitum. Pertenece a AARLIM (Asociación Aragonesa de Criadores de Limusin) asociación que a su vez pertenece a la Federación Española de Limusin y estamos incluidos en el Plan de Mejora y control de rendimientos de la Federación Española de Limusin, por ello debemos pesar los animales al nacimiento, en lactación, al destete y opcional durante el cebo, lo que nos aporta una gran cantidad de datos acerca de si estamos haciendo las cosas bien o no, tanto con la alimentación, con la elección de los toros, que vaca tiene mejores cualidades maternas y más leche o si tenemos algún otro problema que se nos está escapando. Todos los datos que recopilamos son de gran interés.

## Bienestar animal

Es otro factor difícil de cuantificar en cifras pero que sin duda tiene una relación importantísima con los resultados económicos. El hacer lotes igualados para evitar competencia entre los animales, el dotar del espacio suficiente y cama limpia a los animales, la limpieza de las instalaciones, la calidad del agua, incluso una forma de tratar a los animales con tranquilidad pueden evitar muchas situaciones de estrés que conllevan a multiplicar el número de incidencias y enfermedades entre nuestra cabaña. Para nosotros es muy importante el manejo de nuestros animales, domándolos con un adecuado manejo para mejorar su docilidad y evitarles y que nos eviten momentos de mayor conflicto.

Esa docilidad nos permite el inseminarlos, hacerles el diagnóstico de gestación, los saneamientos y muchas otras operaciones sin el estrés que conlleva el pasar a los animales por la manga y manejándolos en las cornadizas mientras están tranquilamente comiendo.

Todos estos factores, cuando son analizados con cifras y de manera global pueden hacernos ver si estamos ante una ganadería que sin duda es una empresa rentable o a diferencia de esto es un lugar más en el cual invertimos nuestro tiempo y trabajo dejando que se nos escape mucho dinero en el camino.

Por ello es importante analizar todos los agentes que están implicados en la mejora de la rentabilidad de nuestra ganadería y que hacen que a final de año tengamos más terneros vivos y sanos que se traduce en más terneros vendidos y por ello en más beneficio. En la actualidad no podemos ver nuestra ganadería solamente como ganaderos, debemos verla también como empresarios.

Fecha de publicación en RICA: 28/3/2018

URL: <http://opiniones-y-experiencias.chil.me/post/pilares-en-la-produccion-de-carne-de-vacas-nodrizas-limusinas-205971>



# Cereales

# ¿Por qué investigar sobre los cereales?



Ernesto Igartua Arregui / Estación Experimental de Aula Dei — CSIC

Si somos lo que comemos, ¿de qué estamos hechos? A nadie le sorprenderá saber que los cereales son una parte importante de nuestra dieta. Según la FAO, casi la mitad de las calorías que ingerimos viene directamente de los cereales (indirectamente, a través de los piensos, aún más). Esta cifra es algo inferior (un 30%) en los países desarrollados, como España, y algo superior en los países en desarrollo. Todos sabemos que los cereales son importantes, pero estas cifras no dejan de sorprender. Se podría decir que las sociedades actuales son “adictas” a los cereales. Sin entrar a juzgar si esta adicción es buena o mala, el hecho incontestable es que son el puntal esencial de la seguridad alimentaria.



La presencia de los cereales en la agricultura española es más que respetable, como demuestran estas otras cifras: de todo el territorio español (504.000 km<sup>2</sup>), un sorprendente 12,5% (18% en Aragón) está ocupado, cada año, por cultivos de cereales. De toda la superficie dedicada a producir cultivos, el 37% está sembrado con cereales (el 50% en Aragón), hasta el punto de ser el factor dominante de los paisajes de buena parte de la España interior. Es una “despensa” enorme, aunque insuficiente. España es deficitaria en cereales, con una balanza comercial negativa (y creciente) de unos 9-10 millones de toneladas por año durante este siglo, así que no podemos descuidar su producción. Sin dar más cifras, es fácil intuir que la importancia económica es también de primera magnitud. Así que, tanto desde el punto social (seguridad alimentaria, fijación de población), como del económico y medioam-

biental, la producción de cereales afecta a los tres pilares básicos de la sostenibilidad. Más nos vale cuidar y atender con mimo a estos recursos, absolutamente estratégicos.

¿Qué ha hecho la investigación por los cereales? Las variedades que consumimos ahora tienen poco que ver con las que se cultivaban hace 50 o 100 años. En especial, porque son mucho más productivas, gracias a la investigación. La tasa de incremento de la productividad en los cereales va de los 20 a los 200 kg de incremento por hectárea y ¡por año!, en los sistemas en los que se ha evaluado con detalle. Esos incrementos son atribuibles en similar medida a la mejora genética y a la mejora de factores agronómicos. Si queremos seguir comiendo en un mundo con mayor población y sin tierras de cultivo adicionales, tenemos que plantearnos estrategias para seguir aumentando la productividad, persiguiendo lo que se ha dado en llamar la “intensificación sostenible”.

¿Se presta suficiente atención a la investigación en cereales en España? Respuesta rápida: no, como ocurre en todos los campos de la investigación española. Sin embargo, incluso en la penuria en la que nos movemos, los cereales parecen especialmente marginados. Sin salir de la agricultura, hay otras especies más llamativas, hortícolas y frutales, que atraen más la inversión y el interés del público. No se me entienda mal, no sugiero que se invierta menos en esos cultivos, pero los humildes cereales no reciben en nuestro país la atención que merecen como pilares de la alimentación.





No todo es negativo. Hay algunos motivos para el optimismo. En España hay investigación pública relevante a nivel internacional en los distintos cereales, con algunos “primeros espadas” y una “clase media” muy digna. Hay también un sector empresarial, tanto de pymes como de grandes empresas, que empieza a comprender los beneficios de la investigación y del desarrollo de productos propios. Otra buena noticia: disponemos de algunas herramientas únicas para ello. En España tenemos la gran suerte de contar con una riqueza de diversidad genética de cultivos como el trigo, la cebada o la avena, mayor que en el resto de países europeos. Además, aún se ha usado relativamente poco para obtener variedades

mejoradas. Esta diversidad es un cofre del tesoro genético aguardando a ser descubierto y explotado, con la inapreciable ayuda de los avances de la biología moderna.

¿En qué más tenemos que poner nuestros esfuerzos e inversiones? Las conclusiones de una reciente acción de prospectiva impulsada por el INIA se publicaron en Vida Rural (01-05-2015). En ellas se reflejaron las preocupaciones de los sectores público y privado involucrados en la I+D+i en cereales en España. Se destacaron como principales áreas de actuación: el fomento de la transferencia de resultados al sector privado; el aumento de la productividad y de la resiliencia de los cultivos y agroecosistemas; el desarrollo de una agricultura eficiente en el uso del agua; el control de los estreses bióticos, enfermedades, plagas y malas hierbas; el ya mencionado uso de la diversidad genética local en la mejora; el aumento de la calidad del material vegetal de propagación; el incremento de la calidad de los cereales y de sus productos derivados; el fomento de una fertilización adecuada, precisa y sostenible de los cultivos de cereales; el uso de técnicas de laboreo, rotaciones de cultivos y agricultura de precisión adaptadas a los cereales; el estudio del efecto de los cereales sobre la salud; y las evaluaciones de los efectos de la PAC y otras políticas agroambientales. Así que sabemos lo que hay que hacer y hay gente que sabe cómo llevarlo a cabo. Hay que impulsar foros de comunicación y cooperación, como RICA, dotar de capital humano y económico a las actuaciones estratégicas y esperar a los resultados. Nuestra comida depende de ello.

Fecha de publicación en RICA: 28/3/2017

URL: <http://opiniones-y-experiencias.chil.me/post/c2bfpor-que-investigar-sobre-los-cereales-135417>

# Quo vadis Transferencia: Sobre el modelo de Transferencia en cereal de invierno en Aragón



Miguel Gutiérrez López / Centro de Transferencia Agroalimentaria — Gobierno de Aragón

El día 30 de mayo del presente año se celebró en Zuera lo que fue la Jornada Técnica de Transferencia en cereal de invierno, bajo el lema “Semillas de Aragón, calidad e innovación”, una jornada que congregó a más de 600 personas relacionadas con el sector productor, semillista, sector cooperativo, técnicos y profesionales relacionados., comunicadores agrarios.



Una de las actividades más reconocidas en el sector cerealista, ejecutado por el mismo Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad desde hace más de tres décadas está relacionada con uno de los factores de producción más importantes en el éxito de las explotaciones agrarias y por lo tanto determinante en los resultados finales, la semilla.

Desde las administraciones públicas se lleva trabajando desde entonces en la defensa de los intereses de los agricultores, el control de las empresas, garantizando el funcionamiento del sistema de certificación, la promoción de semilla certificada como fuente de innovación y de calidad para las explotaciones.

Si esto es en si mismo imprescindible para el buen funcionamiento del sistema no lo es menos la puesta en valor de la experimentación en campo de los resultados que se obtienen, de la evaluación agronómica y de la calidad de las nuevas variedades y especies en todas las zonas aragonesas de experimentación, creando una red de trabajo amplia que permita poder orientar al productor y a las empresas adecuadamente.

En los últimos 5 años en Aragón, la producción de semilla certificada se ha duplicado y ha pasado de 40 millones de kg en 2013 a unos 73 millones de kilos en el año 2017, un aumento de un 182 % en volumen, estimándose una tasa de utilización de semilla certificada con respecto a otros orígenes de más del 40%.

Esto tiene un importante impacto económico en un buen número de empresas muy ligadas al territorio, la introducción de tecnología e innovación en las explotaciones agrarias aragonesas, la garantía del doble control ejercido por parte de las empresas y de los organismos públicos de control, la transferencia de los conocimientos y de la experimentación en campo de la tecnología adquirida por las empresas y la participación publico-privada en el propio Proyecto de trabajo.



Que Aragón sea la primera Comunidad Autónoma líder en certificación y volumen de semilla certificada es la clara consecuencia del trabajo bien hecho y dirigido desde los Centros técnicos de la Administración, Centro de Sanidad y Certificación Vegetal (CSCV) y Centro de Transferencia Agroalimentaria (CTA), que están sabiendo comunicar y participar

al propio sector cerealista todos estos avances tecnológicos. Y la experimentación en campo a través de las redes de trabajo establecidas en nuestra Comunidad Autónoma es el espejo territorial que muestra en las principales comarcas los avances y experiencias que se están llevando a cabo, no pueden vivir una sin la otra.

Este es un modelo que ha tenido que adaptarse continuamente a lo largo de los años por la pérdida de peso e interés dentro de la propia Administración y que ha tenido que establecer nexos de unión con redes de trabajo nacionales participadas también por empresas del sector para poder mantener esta línea de trabajo.

El modelo participativo en Aragón, elegido para poder transferir los resultados de la experimentación en cereal de invierno, se lleva a cabo a través del grupo GENVCE (Grupo para la Evaluación de Nuevas Variedades de Cultivos Extensivos en España), grupo técnico de trabajo integrado por los responsables de la realización de las diferentes redes de experimentación de variedades de cada comunidad autónoma y por técnicos de la Oficina Española de Variedades Vegetales del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación y del Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria.

En la actualidad trabajan dentro de GENVCE 11 Organismos Autónomos, 29 empresas de semillas e industrias del sector agroalimentario.

Este modelo de Transferencia público – privado, tutorizado, coordinado e impulsado en Aragón por el Centro de Transferencia Agroalimentaria del Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad, cuyos resultados se participan anualmente al sector en forma de informaciones técnicas y jorna-

das de transferencia, es un valor creemos a conservar y mejorar en nuestra comunidad autónoma en un momento especialmente delicado y que se mantiene por la experiencia transferida a lo largo de los años, por la relación con el propio sector cooperativo y fundamentalmente por la creencia de que se debe de vincular la experimentación a un modelo real de transferencia al sector agroalimentario.

Las nuevas herramientas de transferencia de conocimientos, asesoramiento y cooperación contempladas en el Programa de Desarrollo Rural de Aragón deben de dar respuesta a todas las inquietudes que el sector agroalimentario aragonés pueda plantear, pero más aún en el sector de cultivos herbáceos extensivos que representa el 61,5 % de la superficie total cultivada en nuestra región, un sector que está integrado por pequeños y grandes productores que comparten problemáticas y retos comunes, como evaluar el comportamiento de nuevos cultivos, desarrollar nuevos productos para consumidores con necesidades especiales, desarrollar prácticas para una agricultura sostenible y mejorar la gestión económica de las explotaciones.

Existe una oportunidad real de estructurar una red común de trabajo que integre a toda la cadena de valor de la producción de cultivos extensivos para trabajar de una manera coordinada y eficiente, pero que debe de ser impulsada, coordinada y controlada en todos sus aspectos tanto técnicos como administrativos por el Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad.

Fecha de publicación en RICA: 20/6/2017

URL: <http://opiniones-y-experiencias.chil.me/post/quo-vadis-transferencia-sobre-el-modelo-de-transferencia-en-cereal-de-invierno-e-145692>

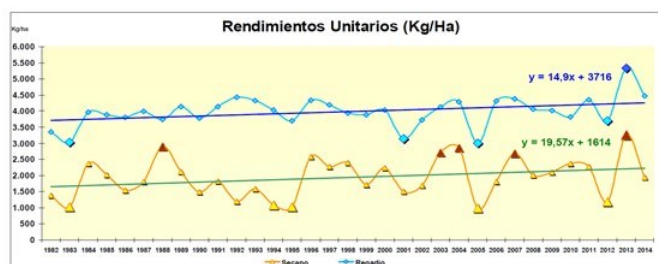


# La importancia de la semilla

Emilio Betrán Escartín / Centro de Sanidad y Certificación Vegetal — Gobierno de Aragón

Tras los calores estivales y con la llegada de los primeros fríos, en buena parte de Aragón se multiplica la actividad para poder atender el momento de la siembra. Sin duda un momento único, en el que se depositan buena parte de las expectativas del año, que permite introducir en nuestra explotación innovación de una forma asequible y de la que podremos obtener una gran rentabilidad.

Los avances experimentados en la agricultura y especialmente en la producción de cultivos extensivos durante el siglo XX han sido determinantes. Se han logrado mejoras en la resistencia a plagas y enfermedades, en la tolerancia a todo tipo de estreses abióticos, todo ello gracias en gran parte a la mejora genética, que ha sido capaz de producir un vasto número de variedades que han contribuido a aumentar los rendimientos y dar una mayor estabilidad a las cosechas. Es cierto que otros factores de producción, como la mejora en la fertilización y la mecanización, también han contribuido a este incremento, pero sin duda la mayor parte de este salto cualitativo y cuantitativo (hasta el 50 % según la FAO) se debe a la puesta a disposición de los agricultores de variedades mejoradas que han permitido incrementar estos rendimientos hasta cifras nunca vistas.



Esto se puede constatar si analizamos las series históricas de los datos de producciones de cereales en Aragón, en las que se observa que las producciones se han duplicado en seco y se han cuadruplicado en el regadío desde el comienzo del siglo XX. (Fuente: Gobierno de Aragón).

A pesar del avance vivido en las últimas décadas, Aragón sigue siendo deficitaria en la producción de cereales, ya que es necesario abastecer por un lado a una cabaña ganadera de más de 10 millones de cabezas, en constante crecimiento y,

por otro lado, a la pujante agroindustria que transforma estos cereales en otros muchos productos habituales en nuestra dieta (harinas, sémolas, etc.), obligando, por tanto, a importar cereales por valor de cientos de millones de euros cada año.

Las fuertes oscilaciones que tienen las producciones en Aragón tampoco ayudan a garantizar este abastecimiento. Las cosechas se encuentran fuertemente condicionadas por la climatología, circunstancia que se acentúa especialmente en las zonas de secano que dominan buena parte del territorio. De las 770.000 ha que se siembran anualmente con cereales en Aragón, la superficie de secano representa el 85% y su producción no llega al 75 % del total, por lo que se pueden alternar años de cosechas históricas como la del año 2013, con otros en las que las producciones se reducen hasta un tercio, limitando mucho la rentabilidad de estas zonas de secano.

Tenemos, por otro lado, unas zonas regables con unos rendimientos más estables y gran potencial de producción, en las que existe ya una apuesta clara por introducir variedades altamente productivas con las que se están obteniendo muy buenos resultados, pero donde están apareciendo nuevos problemas de manejo, sanitarios, etc., que muchas veces están relacionados con los condicionantes que presentan estas nuevas variedades.

Por ello, sigue siendo imprescindible continuar y potenciar los programas de mejora genética, que mejoren el potencial de las nuevas variedades, su resistencia a enfermedades y que, además, estas sean capaces de adaptarse y mejorar los rendimientos en nuestras condiciones de producción, tanto en las zonas de potencial medio y alto como en las zonas más áridas. Se debe seguir realizando un esfuerzo en la evaluación del potencial de estas nuevas variedades en nuestras condiciones y, además, esta información debe llegar transferida al agricultor, exponiendo claramente los condicionantes de cada una de estas variedades (ciclos más adecuados, sensibilidad a enfermedades, etc.). En este sentido, deben jugar un papel fundamental, además de las empresas, cuyo interés comercial en la introducción de nuevo ma-

terial está fuera de toda duda, los organismos públicos. En el caso del Gobierno de Aragón, tanto el Centro de Sanidad y Certificación Vegetal como el Centro de Transferencia Agroalimentaria llevan años trabajando en esta línea que resulta



imprescindible continuar.

Sin duda, uno de los retos actuales y futuros de las explotaciones cerealistas es la mejora de su rentabilidad. Esto pasa por la reducción de gastos en insumos (labores, uso del agua, fertilización, control de plagas y enfermedades) y, por otro lado, maximizar las producciones, que requiere de la elección de una semilla de calidad y con potencial genético suficiente que permita adaptarla a nuestras condiciones de producción.

Para ello, contamos con un importante aliado: la semilla certificada. Las variedades que se comercializan son fruto de programas de mejora que han sido testados en nuestras condiciones, y su empleo es una de las formas principales de introducir tecnología e innovación en nuestra explotación. Con su utilización, contribuimos a que los programas de mejora sigan avanzando para poder lograr este objetivo.

### ¿Qué opciones tenemos en el momento de la siembra?

Se estima que en Aragón son necesarias unas 145.000 t al año para la realización de las siembras. En estas se incluyen tanto la semilla certificada, el grano acondicionado, así como la semilla de otros orígenes, entre ellas el grano que el agricultor reemplaza de su propia explotación sin pasar por un sistema de acondicionamiento.

Optar por una u otra es una decisión empresarial, pero se deben conocer las diferencias que existen entre una u otra para poder tomar la mejor decisión como empresarios, porque no todo es lo mismo. A continuación se dan algunas indicaciones sobre cada una de ellas.

En el caso de la semilla certificada, se trata de un producto estandarizado que se produce y comercializa con arreglo a unos parámetros mínimos establecidos para cada una de las categorías en los reglamentos técnicos. Esta responde con toda garantía a una serie de parámetros, controlados por las empresas productoras y también por la Administración (existe un doble control). Este sistema de controles es conti-

nuo y comprende desde la presentación de las declaraciones de cultivo, los controles durante la producción del cultivo, hasta el precintado y certificación de la semilla en sacos. Además, existe un control a posteriori de los lotes certificados, que se realiza en el denominado Postcontrol, en el que estos lotes se siembran en microparcelas para comprobar que no existen mezclas varietales (imposibles de controlar de otra forma), así como la ausencia de enfermedades transmisibles por la semilla. Un ejemplo de este trabajo que se realiza en los postcontroles se pudo observar el pasado 30 de mayo en la Jornada celebrada en Zuera, en la que se pudieron visitar los más de 2.500 lotes que se siembran para realizar este estudio. Un trabajo desconocido, pero fundamental dentro del sistema de certificación.

Al final, lo que se debe garantizar es que el agricultor encuentre en el mercado sea un producto con unas características mínimas de germinación, pureza específica y varietal, ausencia de enfermedades transmisibles por semilla, etc., y todo esto bajo el control y certificación de un organismo oficial. No está nada mal, ¿verdad?

Gracias a todos estos controles que se realizan durante todo el ciclo de producción, se puede decir que la producción de semilla certificada es uno de los procesos agroindustriales en los que más controles se realizan y que sin duda tratan de aportar una garantía total al consumidor, en este caso el agricultor, que se debe aprovechar de un sistema garantista y todavía público de certificación.



Por supuesto, existen, como hemos comentado, otras fuentes de suministro para la siembra. En el caso del reemplazo, consiste en volver a sembrar directamente la cosecha obtenida por el agricultor en SU PROPIA EXPLOTACIÓN, mientras que el grano acondicionado debe ser procesado en centros autorizados que realizan la limpieza, selección y/o tratamiento con productos fitosanitarios. Debe quedar claro que no es posible ningún tipo de compraventa de este grano acondicionado, y que, si se realiza, se trata de una actividad ilegal.

También es necesario aclarar que la normativa señala de forma clara que el agricultor tiene DERECHO a utilizar el

producto de su propia cosecha para siembras propias en su explotación, incluso si se trata de variedades protegidas (artículo 14 de la ley 3/2000), aunque en este caso deberá pagar una remuneración al obtentor. Por lo tanto, es totalmente lícito, pero se debe realizar de forma correcta, aportando el origen y el destino de las partidas a acondicionar, registrando esta información y declarando correctamente las variedades que se desean acondicionar. En el caso de variedades protegidas, se deberá pagar al obtentor por la utilización de una variedad que está sujeta a la protección

de sus derechos. El acondicionamiento es, por lo tanto, una actividad regulada, que se encuentra controlada por la administración y también por los obtentores vegetales que defienden los derechos relacionados con la protección vegetal (royalties).

Fecha de publicación en RICA: 17/11/2017

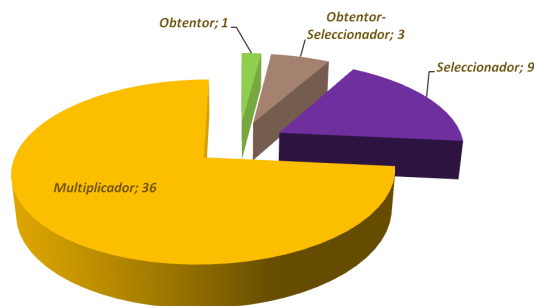
URL: <http://opiniones-y-experiencias.chil.me/post/la-importancia-de-la-semilla-173467>



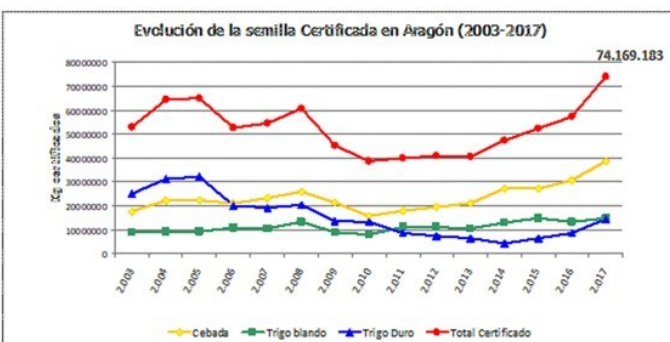
# Semilla de Aragón “Calidad e innovación”

Emilio Betrán Escartín / Centro de Sanidad y Certificación Vegetal — Gobierno de Aragón

El sector productor de semillas de cereal en Aragón lo constituye un entramado de 51 entidades, de las que 37 producen semillas de cereal, la mayor parte multiplicadores, cuyo volumen de negocio se estima que puede superar los 28 millones de euros. Se trata de empresas muy ligadas al territorio, generando puestos de trabajo en el medio rural, con una actividad agroindustrial de transformación que resultaría muy complicado deslocalizar.



Hace años que Aragón ocupa un puesto destacado en la producción de semilla certificada. Es la región que más superficie dedica a la multiplicación de semilla que luego es certificada en Aragón o que viaja a otras comunidades autónomas limítrofes para ser certificada. Pero, además, en la campaña 2016-17 se ha situado como líder en la producción de semilla certificada de cereales. Según los datos del MAPAMA, se han producido más de 74 millones de kg de cereales, un dato histórico respaldado por años de mucho trabajo conjunto de las empresas y de la administración.



El crecimiento vivido en las últimas campañas es un crecimiento constante, que ha llegado a superar las cifras históricas alcanzadas en el año 2005, en el que además existía una ayuda asociada a la siembra con semilla certificada del trigo duro. Se trata, por tanto, de un crecimiento consolidado, que ha llevado a que la producción de semilla certificada de cereales de invierno se haya prácticamente duplicado en los últimos cinco años.

Más allá de lo anecdótico que puede suponer liderar el ranking nacional, lo que sí se puede afirmar es que se ha consolidado la posición de liderazgo del entramado de entidades públicas y privadas de Aragón a nivel nacional. Esta posición viene respaldada, por una parte, por una importante tradición histórica de nuestras empresas y centros públicos y, por otro lado, por la paulatina profesionalización, capacidad de crecimiento e innovación que han mostrado las entidades en los últimos años, apostando por la GARANTÍA y el RIGOR que siempre ha tratado de mantener el sistema de certificación existente en Aragón. Esto ha permitido que las producciones de semilla certificada que aquí se obtienen, gocen de prestigio y reconocimiento dentro del sector y, por supuesto, entre los agricultores. Un valor que hay que saber aprovechar y fortalecer.



Esta apuesta por la CALIDAD que se viene realizando en buena parte de la producción de semillas en Aragón, se debería reconocer como una marca propia de producción. Así, la marca “SEMILLAS de ARAGON” debería reconocer

esta diferenciación, y su posicionamiento en los mercados es uno de los objetivos a trabajar a medio- largo plazo. Sin duda una apuesta que debe ser liderada por empresas cada vez más profesionalizadas y respaldada por la administración, siendo conscientes de que la exigencia en la calidad del producto ofrecido debe ser la máxima que prime para poder seguir contando con el respaldo de los agricultores.

Por otro lado, queda todavía mucho por hacer en la transmisión de la importancia de utilizar un material genético innovador, que aporte el máximo valor añadido a nuestros agricultores, siendo la semilla certificada, la mejor forma de obtenerlo. En este sentido, los datos son también positivos. La tasa de utilización de semilla certificada por parte de nuestros agricultores, atendiendo a los datos del año 2016, se sitúa por encima del 40 %, mientras que la media nacional está en torno al 28 %. Son datos sin duda esperanzadores, más teniendo en cuenta la realidad productiva de buena parte de nuestras zonas de secano aragonés.

Como ya hemos dicho, son muchos los movimientos positivos que se están viendo en el sector, pero todavía quedan muchos aspectos a mejorar si queremos que este crecimiento vivido en los últimos años se consolide, de los que señalamos solo algunos:

- Existe una escasa dimensión de una buena parte de las empresas, que dificultan la introducción de mejoras en los procesos productivos. Además, esta escasa dimensión impide potenciar programas de mejora para la obtención de nuevas variedades. En este sentido, hay que señalar que la mayor parte de las empresas se dedican únicamente a la multiplicación de variedades obtenidas por grandes compañías inter-

nacionales, y, salvo honrosas excepciones, las empresas de nuestro territorio carecen de líneas de investigación de nuevas variedades.

- Se debe trabajar para intentar abaratar los costes de producción de la semilla certificada, haciendo más asequible su adquisición por los agricultores, de tal forma que puedan ser introducidas en zonas de producción que manejan una baja rentabilidad.
- A pesar del reconocido esfuerzo que están realizando los agricultores por introducir nuevas variedades que aporten nuevas características para su transformación, en muchas ocasiones este esfuerzo no se ve recompensado por una mejora en las condiciones económicas de comercialización. Sin duda, es un esfuerzo que se deber realizar por parte de las industrias, cooperativas, etc., donde se debe primar la trazabilidad y una comercialización diferenciada y retribuida de manera justa. Será, desde luego, una forma de promocionar la utilización de nuevas variedades y, por tanto, de la semilla certificada.

Al margen de las duras condiciones climáticas que nos están tocando vivir durante esta campaña de siembras, el futuro por tanto de la producción de cereales en nuestro territorio debe ser visto con optimismo, con todavía un margen de mejora considerable y con la búsqueda de la rentabilidad del agricultor como uno de los objetivos fundamentales a conseguir.

Fecha de publicación en RICA: 11/12/2017

URL: <http://opiniones-y-experiencias.chil.me/post/semilla-de-aragon-e2809ccalidad-e-innovacione2809d-181843>

# Mejora de cereales en España mediante plantas doble haploides

Luis Cistué Solá / Estación Experimental de Aula Dei — CSIC



La cebada y el trigo son dos de los cultivos más importantes de España, sobre todo si atendemos al número de hectáreas sembradas. Según el anuario de estadística agraria, en 2016 la cebada ocupó una superficie de 2.563.195 ha de las cuales, 434.598 ha se encontraban en Aragón, mientras que el trigo era sembrado en 2.256.848 ha siendo 277.860 ha las correspondientes a Aragón. Debido a la gran capacidad de adaptación a distintos climas y suelos, los dos cereales se encuentran sembrados en toda la geografía del Valle del Ebro.

Gran parte de la semilla certificada utilizada por los agricultores procede de empresas multinacionales que disponen de los medios económicos y materiales necesarios para desarrollar una mejora vegetal avanzada. Por poner dos ejemplos, las tres variedades de cebada con mayor número de kilos de semilla certificada vendida en 2016 son: Hispanic (1), Meseta (2) y Pewter (3). Las dos primeras proceden de Florimond Desprez (registro Francia 1993, 2006) y la tercera de New Farm Crops (GB, registro Francia 2002). En cuanto al trigo duro, las cuatro variedades más sembradas en Aragón en 2016 fueron Amilcar, Athoris, Sculptur y Claudio. La primera y la cuarta derivan de Monsanto (2000 y 1998), la segunda de Limagrain (2011) y la tercera de RAGT 2N SAS (2011).

Actualmente, las antiguas variedades poco productivas están siendo sustituidas por variedades modernas que han sido mejoradas en cuanto a su comportamiento ante el estrés biótico y abiótico. En el caso de los cultivos de secano, dicha mejora permite mantener líneas de producción estable, incluso frente a posibles adversidades climatológicas como las heladas y la sequía extrema. En cultivos de regadío, permite aumentar la producción con un menor coste.

A pesar de la importancia que tiene para España disponer de dichas variedades mejoradas, gran parte del trabajo de mejora es llevado a cabo por compañías extranjeras, cuyas variedades han sido obtenidas para condiciones climatológicas diferentes a las de España. Evidentemente, las empresas multinacionales realizan ensayos de campo de sus líneas en España, pero los parentales cruzados para obtener dichas líneas, normalmente, proceden del país donde está ubicado el centro de producción.

Una manera de conseguir nuevas variedades es mediante la colaboración entre centros de investigación y empresas de semillas. El centro de investigación aporta el conocimiento y los avances tecnológicos necesarios y la empresa, las semillas que puedan ser de interés para el agricultor. Esta colaboración ha permitido registrar nuevas variedades y liberar muchas de ellas al mercado. Desafortunadamente, su vida media en el mercado es muy corta ya que vuelven a salir nuevas variedades con mejores características que rápidamente sustituyen a las anteriores. El planteamiento de un objetivo de mejora a largo plazo requiere que exista una alta variabilidad genética (Fig. 1), que pueda ser fácilmente conseguida y con métodos que acorten el tiempo requerido por la mejora tradicional para la obtención de variedades. Entre estos métodos se encuentra la obtención de plantas doble haploides (DH) por técnicas de cultivo in vitro que se realiza en condiciones de laboratorio. Su principal ventaja es el acortamiento del tiempo, ya que si en la mejora tradicional por selección genealógica el tiempo requerido para inscribir una variedad en el Registro de Variedades es de unos 10-12 años, mediante la metodología de los DH se acorta a 5-6 años.



**Fig. 1. Variabilidad genética. Doble haploides de cebada procedentes de un único cruzamiento.**

En cebada y trigo esta técnica ha sido mejorada hasta el punto de que se pueden producir de una manera eficiente líneas DH a partir de casi todos los genotipos, y las plantas

obtenidas son normales y de composición genética estable. La homocigosis en las plantas DH es total ya que se obtienen a partir de plantas haploides duplicadas. Esto evita la posible segregación de caracteres y facilita la selección o el descarte de las líneas en un plazo de tiempo más corto. No es una técnica costosa y no lleva a cabo ninguna manipulación genética de las plantas, por lo que no presentan problemas ambientales. El principal requerimiento es contar con personal especializado en la realización del proceso y unas instalaciones adecuadas.

Para incrementar los resultados de la técnica, las plantas doble haploides pueden ser utilizadas en ciclos de selección recurrente a los que se añaden las nuevas variedades más productivas. Esto se realiza alternando un año de selección agronómica con otro año de recombinación genética.



**Fig. 2. Doble haploides de trigo duro obtenidos por cultivo de microsporas. Ensayo de segundo año en Bell lloc (Lérida).**

Unos claros ejemplos de la eficacia de esta técnica son las variedades de cebada Hispanic y Meseta, citadas anteriormente, y que representaron para la agricultura española 30 millones de kilos de semilla certificada en 2016. Ambas fueron obtenidas por el método de cultivo de microsporas en el laboratorio de P. Devaux (Flormond Desprez Seeds). Estas variedades son además los genotipos testigo en la mayoría de los ensayos del INSPV y GENVCE.

En España, el grupo de Cultivo Celular y de Tejidos de la Estación Experimental de Aula Dei (CSIC) de Zaragoza ha puesto 14 variedades en el mercado en los últimos años utilizando el método de cultivo de microsporas (Fig. 2) con posteriores ensayos agronómicos. Este resultado ha sido posible gracias a una estrecha colaboración con las empresas de semilla de Bell lloc Lérida, Semillas Batlle S.A. (SB) y de Bujaraloz Zaragoza, Agromonegros S.A. (AG).

Las variedades de cebada que comercializan estas empresas son: Azara (2008), Doblona (2012), Najah (2016), Batal (2016) (SB) e Icaria (2010), Forcada (2010), Pirene (2017), Baliner (2017) (AG). De trigo duro son Trimulato (2012) (SB) e Iberus (2011) y Aneto (2017) (AG). Además, Semillas Batlle y la Estación Experimental de Aula Dei han inscrito en el Registro conjuntamente 3 variedades de cebada con alto contenido en beta glucano: Rajapani (2017), Annapurna (2017) y Kalalamai (2016). Las dos primeras son las primeras cebadas desnudas del mercado español.

Si existe una estrecha colaboración entre el centro de investigación de una determinada zona geográfica, en este caso el Valle del Ebro, las empresas productoras de semilla de la zona, y los agricultores, se pueden conseguir buenos resultados sin grandes inversiones financieras, y dichos resultados se plasmarán posteriormente en un alto rendimiento de producción para los agricultores de la zona.

Fecha de publicación en RICA: 12/12/2017

URL: <http://opiniones-y-experiencias.chil.me/post/mejora-de-cereales-en-espana-mediante-plantas-doble-haploides-182543>

# El riego de los cereales en Aragón



Enrique Playán Jubillar / Estación Experimental de Aula Dei — CSIC

La modernización de los regadíos de España nos va dejando cifras impresionantes. Según el Ministerio de Agricultura Pesca, Alimentación y Medio Ambiente (MAPAMA), se han invertido 3.815 millones de euros públicos y privados desde el año 2000 para modernizar redes colectivas en un millón y medio de hectáreas. Además, uno puede estimar que los agricultores han invertido más de cinco mil millones de euros en cambiar sus sistemas de riego en parcela. Estas inversiones han permitido pasar de un 42% de riego por gravedad a un 26% en el corto periodo de tiempo que va de 2002 a 2016. El riego por aspersión ocupa un 25% y el 49% lo ocupa el riego por goteo. En el contexto de Aragón, la modernización de los regadíos ha tenido una repercusión muy importante en los cultivos extensivos (que han pasado de la gravedad a la aspersión), porque los cultivos leñosos y las hortalizas ya se estaban produciendo muy mayoritariamente con sistemas de riego presurizado.



El MAPAMA realiza anualmente una encuesta de superficies y rendimientos de cultivos. Según esa encuesta, en 2016 los cereales de regadío en Aragón representaron 211 mil hectáreas, frente a las 88 mil hectáreas de los cultivos forrajeros, las 53 mil hectáreas de los frutales, las 22 mil hectáreas que se reparten a partes iguales el olivar y el viñedo, y las 7 mil hectáreas de las hortalizas. Con estas cifras uno puede concluir que donde nos jugamos la parte más importante del agua de riego es en los cereales, que ocupan un 52% del rega-

dío aragonés. Aragón tiene una importante vocación por los cultivos extensivos de regadío, y esto se traduce en que la distribución de los sistemas de riego es diferente de la que tiene el conjunto de España. En Aragón el riego por gravedad todavía ocupa el 47% del regadío, mientras que la aspersión ocupa el 38% y el goteo está en un 15%.

El riego por gravedad de los cereales en Aragón tiene dos nichos fundamentales: los regadíos tradicionales de ribera y los proyectos de regadío de intervención estatal. En estos dos tipos de regadíos, la modernización tiene en general un amplio recorrido. El riego por gravedad tiene en estas zonas una eficiencia muy variable, entre el 40 y el 90%, dependiendo de los suelos, del caudal de riego y de la nivelación, principalmente.



Los agricultores no perciben la baja eficiencia como el principal problema del riego por gravedad. Lo que sí perciben es que es un riego lento y que necesita atención 24 horas al día. Además, la baja frecuencia de riego hace que a menudo los rendimientos sean bajos, costando pasar de cinco mil kilos por hectárea en cereales de invierno y de diez mil kilos por hectárea en maíz. Desde el punto de vista ambiental, estos riegos pueden acarrear una importante carga contaminante, de más de 100 kilos por hectárea de nitrógeno nítrico al año. No todo son problemas en el riego por gravedad: allí dónde la eficiencia supere el 80% los rendimientos pueden ser eleva-

dos y la contaminación será baja. Si a esto añadimos que el riego por gravedad en general no necesita bombear el agua, podemos tener una solución sostenible en algunos casos. De hecho, hay experiencias muy satisfactorias en la ribera del Ebro de modernizar el riego por gravedad, creando un riego por gravedad moderno, rápido y eficiente. Sin embargo, en la mayoría de estas zonas con vocación cerealista, la modernización cambiará en riego por gravedad por el riego por aspersión.

Los regadíos de ribera merecen mención especial. Estos regadíos han sido la base de nuestra seguridad alimentaria durante siglos, y atesoran muy importantes valores ambientales, históricos y paisajísticos. Además, los regadíos de ribera generan muchos servicios ecosistémicos, como la protección contra avenidas, biodiversidad, interfaz con ecosistemas acuáticos y espacios de esparcimiento social. El paisaje de estos regadíos, las acequias que los alimentan y sus caminos rurales son un patrimonio social y ambiental en sí mismos. Es por ello que su modernización es un problema que va más allá de la producción de cereales.

El riego por aspersión de los cereales aragoneses comenzó tímidamente con el progreso de los proyectos nacionales de Riegos del Alto Aragón y Bardenas en los años setenta y ochenta, y siguió con el impulso modernizador del canal de Aragón y Cataluña en los ochenta. Hoy, ésta es una tecnología que los agricultores conocen muy bien, y que se muestra muy productiva. Con eficiencias de riego superiores al 80%, es posible producir más de siete mil kilos por hectárea de cebada y trece mil de maíz. Cuando estos dos cultivos se encadenan en un año, se puede llegar a veinte mil kilos de grano por hectárea y año. La contaminación por nitratos de una zona de estas características estará en general bastante por debajo de 50 kilos por hectárea de nitrógeno.



Si bien estas cifras de productividad de la tierra (kilos por hectárea) resultan muy altas en el contexto mundial, es cierto que la productividad por unidad de agua de riego (Euros por metro cúbico) es baja. Es por ello que veo necesario terminar este texto con una defensa de la cadena de valor de los cereales en Aragón... es la cadena de valor lo que debe de justificar el riego de estos cultivos en un contexto de creciente escasez de agua. Por poner un ejemplo, no debemos olvidarnos de la importancia de la ganadería en Aragón, y en particular, de la producción porcina. En una Comunidad con una población de un millón doscientos mil habitantes viven más de siete millones de cerdos. Aragón, que ha exportado animales vivos durante décadas, ahora tiene una creciente industria de procesado de la carne. Los cereales aragoneses son los preferidos de los ganaderos por su alta calidad y por estar libres de daños por transporte intercontinental. El regadío de los cereales debe de justificar su consumo de agua de riego a través de su calidad y su valor estratégico para un sector cárnico en pleno crecimiento, dinámico y exportador.

Fecha de publicación en RICA: 27/12/2017

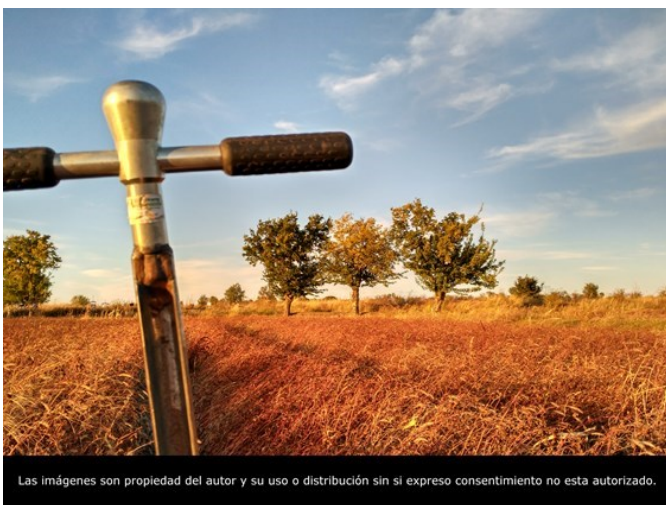
URL: <http://opiniones-y-experiencias.chil.me/post/el-riego-de-los-cereales-en-aragon-185100>

# Fertilidad y fertilización biológica



María Videgaín Marco / Escuela Politécnica Superior de Huesca. Univ. de Zaragoza

En el pasado año 2015, denominado Año Internacional de los Suelos, la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) publicó una revisión sobre las tendencias de la fertilización a nivel mundial y las perspectivas futuras (World fertilizer trends and outlook to 2018). En general, la demanda de fertilizantes químicos subirá cerca de un 2 % cada año en el periodo 2014-2018. Para el caso del nitrógeno, sólo Europa occidental es la que reducirá su demanda, relacionándose las razones de este descenso, por un lado, con la obligación de responder y actuar ante demostrados eventos de contaminación y, por otro lado, con la reducción de insumos en muchas explotaciones debido a la bajada de los precios del grano y también a la sequía.



Las imágenes son propiedad del autor y su uso o distribución sin su expreso consentimiento no está autorizado.

Foto 1. Muestreo de suelo tras rotación con trigo sarraceno

Gracias a la labor de técnicos e investigadores, el muestreo de suelos para su análisis físico-químico cada vez es una práctica más habitual a la hora de ajustar necesidades nutricionales y dosis de aplicación de productos fertilizantes. Las más que demostradas ventajas de las rotaciones de cultivo, las prácticas agroecológicas de conservación de suelos, la agricultura de precisión y los actuales avances en teledetección y mapeo de suelos también comienzan a complementar la gestión racional de la fertilización. Pero todavía queda un camino largo por recorrer en este sentido, puesto que es muy amplia la superficie de cultivo que nunca se analiza, siendo además

la fertilidad biológica de los suelos una gran desconocida que nunca se tiene en cuenta y que influye, junto a la fertilidad física y química, en la capacidad productiva del suelo, considerándolo un sistema vivo.

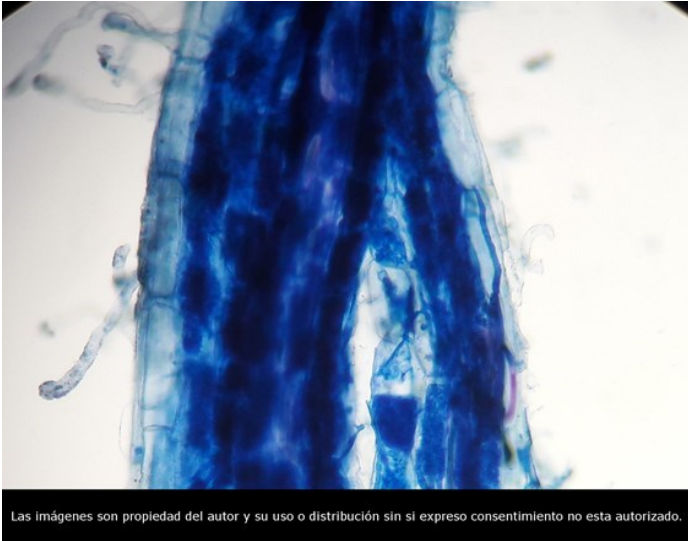
Resultaría imposible, tanto por la dimensión de este texto como por la complejidad que este tema alberga, explicar las combinaciones de indicadores que se pueden emplear para estudiar la fertilidad global de un suelo. Creo que es importante dejar clara la importancia que tiene, para el agricultor al menos, ser consciente de su existencia, del valor que implica alcanzar un equilibrio físico, químico y biológico en el suelo, y de que todas las decisiones de manejo influyen sobre el mismo.

En cuanto a la fertilidad biológica, los microorganismos del suelo pueden usarse como bioindicadores debido a su gran sensibilidad a pequeñas modificaciones a corto plazo, lo cual es debido al rol que juegan en la fertilidad, conservación y mantenimiento de los suelos, así como su papel clave en la estabilidad y funcionamiento de los agrosistemas, y su capacidad de recuperación cuando se encuentran sometidos a procesos de degradación (Jaizme-Vega, 2010).

En mi experiencia como técnico de campo, además de las analíticas físico-químicas y de pequeñas pruebas de compactación y de capacidad de infiltración de agua, me ha resultado muy práctico elegir algunos indicadores de actividad biológica en el suelo, de fácil y económica medición y que permitieran al menos establecer una tendencia de evolución de ese suelo, es decir ¿se está mejorando o se está empeorando la calidad de este suelo? como ejemplos de estos indicadores estaría la diversidad de micro y mesofauna o el potencial micorrízico (número de propágulos de micorrizas por volumen de suelo).

Los hongos formadores de micorrizas arbusculares desarrollan, junto con raíces de la mayoría de las plantas, una simbiosis mutualística que se conoce como micorrizas. Están presentes desde los primeros estadios de evolución de las plantas y han ido co-evolucionando hasta nuestros días constituyendo la asociación simbiótica hongo-planta más extendida, siendo

muy conocidas las contribuciones de esta simbiosis al mecanismo de absorción de nutrientes por la planta, a su protección frente a patógenos o a la mejora de la estructura del suelo entre otras.



Las imágenes son propiedad del autor y su uso o distribución sin el expreso consentimiento no está autorizado.

*Foto 2. Arbúsculo en raíz micorrizada*

Durante las últimas campañas agrícolas hemos asistido a una creciente oferta de inoculantes comerciales producidos a partir del aislamiento de determinados microorganismos y que se ofrecen al agricultor con la finalidad de aumentar el aprovechamiento de nutrientes del suelo, reducir la aplicación de abonos convencionales y mejorar el rendimiento de los cultivos. En la comunidad autónoma de Aragón, con cerca de 300.000 ha declaradas como zonas vulnerables a la contaminación de las aguas por nitratos procedentes de fuentes agrari-

as, y con grandes bloqueos de nutrientes por la presencia de carbonatos, no es de extrañar que este tipo de productos resulten interesantes y que sea relativamente sencillo atraer con sus bondades al agricultor.

El RD 999/2017 de 24 de Noviembre, por el que se modifica el RD 506/2013 de 28 de Junio sobre productos fertilizantes, recoge en su anexo I la información que deben garantizar aquellos productos especiales basados en microorganismos, diferenciando entre productos de micorrizas y englobando en no micorrícicos todo el resto de biofertilizantes como pueden ser los producidos a base de bacterias u otros microorganismos.

Resulta alentador que se tenga en cuenta en este decreto las condiciones de ensayo para cada producto y los cultivos en los que está demostrada su eficacia. Sin embargo, será labor de los técnicos y de los agricultores tener en cuenta las condiciones previas de los suelos a los que van destinados, teniendo en cuenta que los suelos fértiles tienen sus propias poblaciones de microorganismos, que habría que preservar y fomentar haciendo uso de las mejores prácticas agronómicas posibles en cada tipo de explotación, y sin confundir el concepto de fertilidad biológica de un suelo con los productos fertilizantes biológicos actuales.

Fecha de publicación en RICA: 8/1/2018

URL: <http://opiniones-y-experiencias.chil.me/post/fertilidad-y-fertilizacion-biologica-185637>

## Estrategias agronómicas para la sostenibilidad de las áreas cerealistas: La diversificación de cultivos

Carlos Cantero Martínez / Universidad de Lleida, Agrotecnio Center (Unidad asociada al CSIC)



Hay un creciente interés en la agricultura por la “diversificación de los cultivos”. La necesidad de producir varios cultivos en la explotación era fundamental en las agriculturas de subsistencia y de autonomía alimentaria de las zonas rurales antes de la actual agricultura industrializada. Esta última se ha centrado en la especialización del monocultivo de especies más productivas económicamente y sustentada por el uso de fertilizantes y fitosanitarios. Sin embargo, con ello el productor ha perdido cierta autonomía y se han generado problemas ambientales en el agrosistema, que finalmente repercuten en la productividad global de la explotación. En los sistemas Mediterráneos la falta de disponibilidad de agua, los bajos niveles de materia orgánica del suelo y la susceptibilidad a su degradación son factores que condicionan el crecimiento y la productividad y que han sido afectados negativamente por la falta de diversidad de los cultivos.

Los sistemas agrícolas extensivos españoles y entre ellos los del valle del Ebro están dedicados ampliamente a los cereales. Estas especies, principalmente gramíneas, son muy plásticas y las más adaptadas a las condiciones irregulares y limitantes del clima Mediterráneo. Sin embargo, el monocultivo de cereales presenta limitaciones económicas debido a los precios actuales de las cosechas y a los crecientes problemas de fertilización, control de malas hierbas, plagas y enfermedades que cada vez más limitan su sostenibilidad global. La diversificación de los cultivos en estas zonas cerealistas se presenta como una estrategia para incrementar la sostenibilidad en todos los ámbitos. Es curioso que aún reconociendo por parte del productor las ventajas de autonomía y de productividad a medio-largo plazo, ha tenido que ser la “obligación” impuesta por la normativa de la Política Agraria Comunitaria (PAC) (y que muchos conocen ya por su expresión “greening”), la que ha revivido la diversificación en las explotaciones agrarias.

Las ventajas no se encuentran únicamente en la diversificación del riesgo, el mejor reparto del trabajo y la mejora del rendimiento. Además, contribuyen a una mejora de los recursos de la producción a través de una mayor eficiencia en el uso del agua y los fertilizantes, y a la mejora de la calidad del

suelo a través del incremento de la materia orgánica, e incluso a la adaptación de la agricultura al cambio climático y la mitigación del calentamiento global del planeta. La diversificación de cultivos mediante una rotación adecuada, el uso de dobles cultivos o cultivos cubierta, debe venir acompañada por su integración en un paquete de prácticas agrícolas como el manejo del suelo, la fertilización, elección de variedades y la optimización del agua a través del riego.



*Fotografía 1. Vista general de la Explotación Agraria Mas Mascó en Selvanera, Lleida. En esta explotación la diversificación consisten la rotación de cultivos de trigo, cebada, colza y guisante desde hace más de 15 años (antes del “greening”). Se están probando otros cultivos como habas grano, centeno y camelina. Los resultados muestran que el efecto de la diversificación-rotación ha mejorado en un 10-20% los rendimientos sobre el cultivo de referencia (cebada). Además, gracias a la introducción de la siembra directa y la optimización de la fertilización en base a análisis de suelos y el uso racional de materiales orgánicos y minerales, desde hace 30 años, se ha conseguido un control de la erosión, una mejor utilización del agua por parte de los cultivos, un incremento de la materia orgánica y de la biodiversidad del suelo en esta zona de secano.*

¿Por qué es necesario investigar en la diversificación de cultivos? La ciencia agronómica ha dado numerosos conocimientos en los últimos 150 años. Hay literatura que destaca con rigor científico y técnico todos aquellos aspectos importantes de la diversificación de cultivos y se ha escrito sobre el uso y ventajas de las rotaciones de cultivos y los precedentes culturales. Sin embargo, esta tecnología como

otras en las ciencias agronómicas tienen un componente local. Así, encontramos poca información referida a los sistemas Mediterráneos sobre como desarrollar este paquete integrado de técnicas que, partiendo de la diversificación de cultivos, incluya todos los componentes tecnológicos de los sistemas de producción. Diversos estudios recientes en 2014 a 2017 destacan la importancia de la diversificación de cultivos para aumentar la resiliencia de los agroecosistemas, y presenta todavía un potencial importante de desarrollo para conseguir una producción agrícola más sostenible a nivel global. Los grupos de Manejo del Suelo y Cambio Global de la Estación Experimental de Aula Dei (EEAD-CSIC); la unidad de Suelos y Riegos del Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón (CITA-DGA); de Agronomía y Medio Ambiente de la Universitat de Lleida (unidad asociada CSIC); y el Instituto de Agronomía Sostenible de Córdoba (IAS-CSIC) llevan años realizando investigaciones para obtener resultados científicostraslables al sector agrícola. Estos grupos trabajando coordinados acaban de obtener financiación de 4 años para un proyecto del Plan de Investigación Nacional Español con el objetivo de aportar conocimientos generales y locales actuales tanto productivos como medioambientales sobre la diversificación de cultivos en agrosistemas Mediterráneos. Aun así, sería importante que los productores agrarios sean conscientes de la enorme posibilidad que tiene la diversificación para la sostenibilidad de sus explotaciones.

Esperemos que con estas iniciativas y otras varias en los ámbitos de la producción agrícola podamos conseguir una producción sostenible que permita afrontar los retos futuros para la alimentación mundial.



*Fotografía 2. Vista del campo experimental de comparación de sistemas de laboreo y estrategias de fertilización localizado en Senés de Alcubierre (Huesca). En este campo se combinan estrategias de manejo de suelo y de fertilización orgánica y mineral bajo una rotación con cultivos de trigo, cebada y guisante que han conseguido unos resultados excelentes en el incremento de rendimientos en comparación con el monocultivo de cebada bajo laboreo intensivo.*

Fecha de publicación en RICA: 12/1/2018

URL: <http://opiniones-y-experiencias.chil.me/post/estrategias-agronomicas-para-la-sostenibilidad-de-las-areas-cerealistas-la-diver-186349>



# El ciclo de las nuevas variedades

Arantxa Grande Mainar / Agromonegros S.A.

Cuando digo que soy Ingeniera Agrónoma y me dedico a obtener nuevas variedades de cereal muchos muestran curiosidad y me preguntan cómo se hace eso. Ahora tengo la oportunidad de explicar mi experiencia laboral en el mundo de las semillas de forma detallada y sencilla, ¡espero!

Llevo más de una década trabajando en Agromonegros S.A, una empresa familiar que se dedica al mundo del cereal desde 1980. Además de la venta de semilla certificada, está focalizada en obtener variedades de cereal propias, objetivo que estamos llevando a buen término gracias al trabajo de todo el equipo.

Mi trabajo se puede considerar cíclico, de ahí que no sé muy bien si mi año empieza el 1 de enero o el 1 de julio, al empezar a organizar la siembra de otoño.

Con los datos de la temporada anterior planifico las variedades que salen o entran de los ensayos para seleccionar las mejores líneas en cada tipo de zona de cultivo. Ensayamos muchas líneas y con distintas finalidades.

Por ejemplo ensayos por agronomía de doble haploide combinados con semillas nuestras y de la competencia junto con testigos oficiales para poder hacer comparativas. Los DH de primer año los sembramos en surcos, tenemos un convenio de colaboración con el CSIC, que son quienes realizan los cruzamientos a partir de parentales seleccionados por nosotros y nos proporcionan los doble haploides (DH). También tengo que considerar los que se encuentran en diferentes fases de desarrollo y las líneas que decido que se enviarán a registro, que normalmente están en diferentes años de preparación. Cada una va con sus familias, sembradas en espiga-surco, y con sus bandas, ya que siempre el registro es el objetivo final de la investigación.

De nuestras variedades comerciales planifico la siembra de las que tenemos que hacer conservación, para seguir generando semilla para vender. Sembramos su material parental y bandas de PB4. Y, por último, para asegurar la perfecta calidad de la semilla certificada planifico un ensayo de post-control, partiendo de una muestra de cada lote que producimos de semilla certificada, donde en primavera se observarán

las plantas fuera de tipo.

Actualmente realizo cuatro ensayos en diferentes zonas climáticas repartidas por la geografía aragonesa: secano árido, secano fresco, secano frío y regadío. Cada ensayo consta de cuatro repeticiones en el que se incluye cebadas, triticales, trigos blandos y duros.



Terminada la fase de planificación, tengo que trasladar la información del papel de la oficina al laboratorio y sus equipos. Hay que trillar espigas y guardar cada una en un sobre, para hacer el método espiga-surco, que consiste en sembrar cada surco con los granos de una única espiga. Después hay que seleccionar, limpiar, tratar, pesar y guardar en sobres las semillas de cada una de las líneas que irán a los ensayos de valor agronómico.

Durante este periodo estival en la empresa también se selecciona la semilla para la producción de semilla certificada. Realizo análisis, actas y muestreos para los sobres de post-control, tomando una muestra de unos 250gr de cada lote.

Con la llegada de septiembre empiezan las visitas comerciales, dando inicio a la campaña de venta de semillas. Por la parte de investigación, es el momento de seleccionar, con ayuda de los colaboradores, los campos donde haremos los ensayos. Y ahora que ya conozco el terreno, y partiendo de la planificación inicial, puedo hacer el diseño de ensayos.

En octubre empieza el jaleo de trabajo. Por muy ordenado, preparado y planificado que lo tengas siempre se produce el caos... Las redes oficiales de ensayos, como GENVCE (Grupo para la Evaluación de Nuevas Variedades de Cultivos Extensivos en España), publican sus resultados. Y también ven la luz los datos del Registro (Oficina Española de Variedades Vegetales). Así que a última hora toca ampliar variedades a ensayar, lo que conlleva solicitar semillas a casas comerciales y reajustes en la planificación. Y a su vez, las Comunidades Autónomas hacen sus pedidos de semillas para sus ensayos oficiales. También recibimos solicitudes de cooperativas y empresas particulares. ¡Y la campaña de venta de semillas certificadas está en pleno auge durante este mes! Así que hay que organizar todos estos envíos y gestionar las recepciones a la vez que se empaquetan cuidadosamente las semillas para ensayar.

Ahora toca mirar al cielo, porque si el tiempo lo permite, sembramos en las fechas acordes a la ubicación del ensayo. Así a finales de octubre empezamos por los secanos áridos y terminamos a finales de noviembre con el regadío. Estos últimos son los que más tiempo requieren porque contienen la mayor carga de material genético con la que trabajamos actualmente: prebases, DH en diferentes años de investigación, líneas de registro, bandas y post-control.

Una vez terminada la siembra parece que puedes darte un respiro, ¡pero corto! Aquí comienza mi parte preferida: el trabajo de campo. Me preparo un cuaderno de campo para cada uno de los ensayos y allí voy apuntando las fechas de las visitas, observaciones generales y en detalle alguna de las repeticiones. Al principio de la campaña las visitas son más distendidas. Principalmente hay que comprobar que ha germinado correctamente y que no se ha producido ningún error de siembra.



FASES PRINCIPALES DE UN ENSAYO

A medida que el cereal empieza a ahijar, la frecuencia de las visitas aumenta para comprobar la adaptación al terreno, control de malas hierbas, riegos a realizar. También seguimos de

cerca si hay aparición de enfermedades y cómo evolucionan (Roya, Rincosporium...)

En este mes primaveral, que aproximadamente transcurre entre mediados de abril y mayo, el trabajo llega a su máxima plenitud. Hay que controlar muchos factores en todos los ensayos que están en marcha: fechas de espigado, alturas, encajados, maduración de las espigas, enfermedades... Y nos dedicamos a tareas propias de esta época: depurar, marcar los surcos, observar comportamientos de crecimiento y elegir el material susceptible de seguir siendo ensayado al año siguiente. Además, nuestras colaboraciones con organismos como GENVCE u OEVV exigen visitar otros ensayos por todo el territorio nacional.

Durante toda la primavera prestamos especial atención a las parcelas de multiplicación de semilla certificada de la empresa. Visitamos cada campo, hacemos controles documentados e inspecciones.

A principio de junio... ¡por fin llega el momento de la cosecha! Y de nuevo la organización, el control y el orden son claves en esta fase: cada parcela de ensayo a su saco; cada surco de la siembra de espiga-surco, cogidos a mano, a su caja; cada variedad de las parcelas de multiplicación a su silo. Una vez que el material está en nuestros almacenes, toca volver al laboratorio. De los ensayos se pesa cada muestra para obtener el rendimiento y se toman datos de proteína y pesos específicos. Así genero estadísticas de los datos agronómicos, que junto con la información del cuaderno de campo, me sirven para obtener mis conclusiones, con las que puedo cerrar la campaña de ensayos.

Finalmente, analizo las líneas destinadas a registro, que están fijadas porque a lo largo de 5 ó 6 años han sido observadas, multiplicadas y depuradas. A pesar del trabajo de todo el año, hay líneas que se rehúsan debido a enfermedades o por dudas en cuanto a homogeneidad o producción. Sólo las que cumplen con todos los requisitos se envían a registro.

Y ya he terminado el ciclo. Pasado el año tengo otra vez todo el material preparado y la información necesaria para volver a planificar y organizar los ensayos del siguiente año laboral.

Este es el día a día, año tras año, del trabajo para la obtención de variedades de semillas. Sin duda el esfuerzo se ve recompensado en forma de semillas de cebada (Icaria, Forcada, Pirene, Baliner) y de trigo (Aneto e Iberus), que como investigadora me hacen sentir orgullosa de mi trabajo, y son la motivación para empezar otro año laboral con renovadas ilusiones.

Fecha de publicación en RICA: 22/1/2018

URL: <http://opiniones-y-experiencias.chil.me/post/el-ciclo-de-las-nuevas-variedades-188629>



## Malas hierbas en cereales de invierno

Joaquín Aibar Lete / Escuela Politécnica Superior de Huesca. Univ. de Zaragoza

Los cereales de invierno ocupan la mayor parte de la superficie cultivada, en secano, en nuestro país. La escasez de cultivos alternativos, la enorme dependencia de las precipitaciones, y la tradición de su cultivo propicia que en una gran parte de la España seca y semiárida se practique mayoritariamente el monocultivo de cereal de invierno, que incluye trigo blando, cebada de dos y de seis carreras, avena, centeno y triticale. La alternancia de estas especies no supone un cambio real en la rotación de cultivos.

Si, además, las técnicas de cultivo que se practican son siempre las mismas, mismo tipo de laboreo, o también ausencia del mismo, empleo de variedades similares en longitud de ciclo, idénticos herbicidas para controlar las malas hierbas, las posibilidades de que la naturaleza, que siempre potencia lo diverso, lo diferente, reaccione y nos cause problemas son mucho mayores.



En el caso concreto de la sanidad vegetal y del empleo de productos fitosanitarios la problemática también se va acrecentando día a día ya que por diferentes causas cada vez hay menos productos autorizados. Por ello uno de estos problemas crecientes es la aparición de ecotipos de malas hierbas de determinadas especies en las que, debido al uso continuado de materias activas con el mismo mecanismo de acción, se han ido seleccionando individuos resistentes al factor de presión de selección que se ha ido utilizando, un mismo mecanismo de acción por parte de los herbicidas empleados.

Para intentar paliar este problema en España todas las partes

implicadas: empresas, técnicos, asesores, constituyeron un grupo de trabajo denominado Comité para la Prevención de Resistencias a Herbicidas (CPRH) a través de la Sociedad Española de Malherbología, que se reúne habitualmente para tratar la diferentes problemáticas que van surgiendo y realiza una importante labor divulgativa encaminada a fomentar prácticas agrícolas que minimicen la aparición de nuevas plantas resistentes a herbicidas y resuelvan los problemas en las zonas en las que esos ecotipos ya están establecidos.

Este Comité tiene sus correspondiente a nivel europeo, el Herbicide Action Resistance Committee Europe (E-HRAC) del que forman parte los siguientes países Benelux, Francia, Alemania, Italia, Países Nórdicos y Bálticos, España y Reino Unido y a nivel mundial, el Global Herbicide Action Resistance Committee, que mantiene, en tiempo real, una página WEB (<http://www.weedscience.org>), en ella se muestran a través de unos gráficos la evolución de este problema a nivel mundial, por países, por cultivos, por especies de malas hierbas y por grupos de materias activas herbicidas. En ella se puede informar sobre cualquier novedad en este sentido, y proporciona una información básica para poder reaccionar lo antes posible frente a un nuevo problema. Además en esa página se proporciona la información, básica para cualquier asesor, para mitigar la aparición de resistencia a herbicidas, que no es otra cosa que una clasificación de los herbicidas en función de su mecanismo de acción con la premisa de recomendar cierta alternancia en el uso de materias activas con diferentes mecanismos de acción.

A fecha de hoy están reportados en España. a nivel de todos los cultivos, 36 ecotipos de distintas especies resistentes a diferentes grupos de herbicidas, siendo problemáticas en cereales de invierno las resistencias de Vallico, Luella (*Lolium rigidum*), amapola, ababol (*Papaver roeas*) o cola de rata (*Alopecurus myosuroides*) que llegan a ser múltiples (a diferentes grupos de herbicidas).

Un caso aparte en esta problemática, con la que a veces se confunde, es la aparición de problemas de malas hierbas debido a la repetición de un sistema de laboreo. En este caso no es problema de resistencias sino un problema de

adaptación de unas especies a un sistema de cultivo. Es el caso de especies anuales como el bromo (*Bromus* ssp. o de la vulpia (*Vulpia myuros* y *V. unilaterales*), o especies bianuales como *Chondrilla*, especies apenas problemáticas hasta que la disminución de las labores efectuadas sobre las fincas de cereal de invierno se ha generalizado. En este caso la adaptación de las especies que hasta ahora han estado en los bordes, ribazos, cunetas, han visto en las parcelas cultivadas su mismo “nicho ecológico” en un terreno apenas removido, por lo que han invadido el cultivo ya que les hemos proporcionado lo que necesitaban, un suelo sin remover, y por ello, las semillas de las especies anuales (bromo, vulpia) permanecen en superficie, que es lo que prefieren, y en el caso de las especies bianuales o perennes, al no mover apenas el suelo encuentran también un hábitat adecuado para su proliferación.



En los casos en los que ha aparecido alguno de los problemas citados las soluciones pueden ser variadas, pero pasan por ser creativos, y NO REPETIR actuaciones sobre los cultivos, alternar cultivos, (intercalar leguminosas grano, colza, si es necesario hacer un año de barbecho), alternar formas de laboreo (al menos en una franja de seguridad entre los bordes de las fincas y el cultivo para evitar la entrada de especies que prefieren el suelo sin remover), usar medios mecánicos para la eliminación de malas hierbas, como las rastras de varillas flexibles, usar herbicidas si es necesario pero alternando las materias activas según su modo de acción, en definitiva realizando los principios básicos de una Producción Integrada.

Fecha de publicación en RICA: 26/1/2018

URL: <http://opiniones-y-experiencias.chil.me/post/malas-hierbas-en-cereales-de-invierno-190356>

## La fertilización nitrogenada de los cereales: el purín porcino como fertilizante



Dolores Quílez Sáez de Viteri / Centro de Invest. y Tecnología Agroalimentaria de Aragón (CITA)

El uso de nitrógeno en la agricultura como fertilizante es indispensable para aumentar la producción de los cultivos, pero el aumento del nitrógeno en los sistemas agrícolas lleva asociado un riesgo de contaminación. El exceso de nitrógeno reactivo en los sistemas agrarios puede afectar tanto a las aguas, como a la atmósfera, habiendo tomado éstas últimas especial relevancia en los últimos años debido al aumento de las emisiones de amoníaco y gases de efecto invernadero, en particular el óxido nitroso (N<sub>2</sub>O). Para evitar los problemas ambientales derivados de la fertilización hay que aumentar la eficiencia de uso del N en los sistemas agrarios, ajustando las aplicaciones de nitrógeno a las necesidades de cada cultivo, tanto en dosis como en momentos de aplicación, integrando en los planes de fertilización de los cultivos la gestión de las deyecciones ganaderas y teniendo en cuenta las aportaciones del suelo y las contribuciones de otras fuentes como puede ser el agua de riego.

En los últimos años, se han ido aprobando diferentes Directivas y Reglamentos a nivel europeo relacionados con la fertilización de los cultivos, entre ellos destacan la Directiva de protección de las aguas contra la contaminación producida por los nitratos procedentes de fuentes agrarias (Directiva 91/676), la directiva Marco del Agua (Directiva 2000/60/EC) o la Directiva de techos de emisión de contaminantes atmosféricos (Directiva 2016/2284). En este contexto la aplicación agronómicamente razonada de los fertilizantes tanto de origen animal (orgánicos) como inorgánicos es una necesidad que, además de aumentar el beneficio de las explotaciones, puede mejorar la sostenibilidad, ayudar a reducir el riesgo de contaminación de las aguas por nitratos, y ser un buen instrumento para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero.

En Aragón, se concentra el 25% de la cabaña porcina española con un censo superior a 7 millones de cabezas (MAGRAMA, 2016) que producen más de 15 millones de toneladas de purín (con un contenido de 50.000 t de Nitrógeno). Muchos estudios indican que la aplicación de purín en distintos cultivos permite alcanzar producciones satisfactorias pudiendo sustituir total o parcialmente a los fertilizantes minerales. En la

Cuenca del Ebro, este hecho también ha sido constatado en cereales tanto en regadío (maíz, arroz, cereal de invierno) como en secano (cereal de invierno).

El uso del purín porcino como fertilizante es más complicado en su manejo que la fertilización mineral. En primer lugar la composición del purín no es uniforme sino que presenta una alta variabilidad por lo que para un buen ajuste de las dosis es necesario conocer antes de su aplicación el producto que se está aplicando, es decir conocer el contenido en nutrientes del purín. Una vez conocida la composición de purín y estimada la dosis, es necesario realizar una aplicación uniforme y eficiente en el campo. Para ellos es necesario la utilización de maquinaria bien ajustada que distribuye el purín de forma uniforme en la parcela y que con un método de aplicación que evite las pérdidas del N a la atmósfera en forma de amoníaco. En este sentido el desarrollo de centros gestores pioneros para la mejora del uso agrícola de purines, como “Tauste Centro Gestor de Estiércoles” o “CGE Cinco Villas” dentro de la ADS nº2 de Ejea de los Caballeros, son iniciativas necesarias y germin para una buena planificación de la gestión de purines en nuestra Comunidad Autónoma.



Un punto clave en la aplicación de la fertilización es el ajuste de las aplicaciones de N a las necesidades del cultivo. Mientras que los fertilizantes minerales es posible aplicarlos a lo largo del desarrollo del cultivo, con los métodos de aplicación tradicional con cuba, el purín solo se puede aplicar a los cereales en fondo, o en el caso de cereal de in-

vierno en cobertera temprana a la salida de invierno y no es posible realizar aplicaciones cuando el cultivo tiene unas mayores necesidades. En el proyecto LIFE ARIMEDA, coordinado desde el Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón y en el que participan la Universidad de Milan y 6 empresas españolas e italianas, se van a desarrollar tecnologías que permitan aplicar la fase líquida del purín con el riego, adecuando el momento de la aplicación a las necesidades de N del cultivo. En el sistema ARIMEDA se va a diseñar en primer lugar un sistema de separación de la fase líquida del purín, eficiente y económica, que permita su inyección, sin problemas de obturación de los emisores, en sistemas de riego a baja presión en pivots y goteo. La fase líquida del purín una vez filtrada se inyectará en los sistemas de riego consiguiendo una uniformidad de distribución del N muy alta, similar a la del agua de riego. El conocimiento de la composición del purín y la distribución de la dosis a lo largo del crecimiento del cultivo, permitirá aumentar la eficiencia de uso del N y reducir las pérdidas de N por lavado lo que permitirá reducir el potencial de contaminación de las aguas por nitrato de origen agrario. Por otro lado la aplicación del purín con el agua de riego incide directamente en una reducción de la volatilización del amoníaco del purín y de la materia particulada asociada a estas emisiones. La reducción de las emisiones de amoníaco, procedentes mayoritariamente en Europa de la agricultura (95%), y de ma-

teria particulada por su efecto sobre la salud de las personas, se encuentran en el punto de mira de las políticas medioambientales europeas, siendo una de las áreas temáticas prioritarias del programa LIFE que financia este proyecto.

Más información del proyecto LIFE-ARIMEDA en [www.lifearimeda.eu](http://www.lifearimeda.eu)



Fecha de publicación en RICA: 5/2/2018

URL: <http://opiniones-y-experiencias.chil.me/post/la-fertilizacion-nitrogenada-de-los-cereales-el-purin-porcino-como-fertilizante-192212>

# Prácticas agronómicas sostenibles en cultivos extensivos: ¿existe información?

Ramón Isla Climente / Centro de Invest. y Tecnología Agroalimentaria de Aragón (CITA)



Los cultivos extensivos, incluyendo los barbechos, suponen en Aragón aproximadamente un 60% de la superficie agraria útil según datos del Gobierno de Aragón. Esta superficie de extensivos está ocupada mayoritariamente por 4 cultivos: trigo, cebada, maíz y alfalfa, lo que da una buena imagen del paisaje agrario que nos encontramos en la mayor parte de las comarcas agrarias aragonesas.

Las prácticas agronómicas necesarias en dichos cultivos son básicamente las mismas que se realizaban en los albores de la agricultura pero ha habido un cambio brutal en la tecnología empleada, especialmente en los últimos 50 años. Se ha pasado de mulas a tractores de gran potencia y anchura de trabajo y con capacidad prácticamente de hacer ellos solos algunas labores gracias a los modernos sistemas de guiado. Se ha pasado de sistemas de riego poco eficientes que exigían una gran dedicación de mano de obra a sistemas de riego por aspersión a demanda gestionados desde un teléfono móvil que permiten una alta eficiencia de aplicación si se aplican los conocimientos adecuados. Estos cambios tecnológicos han sido claramente positivos y beneficiosos para el sector. Sin embargo, y a modo de ejemplo, las grandes expectativas creadas con la irrupción de drones para monitorizar el estado de los cultivos se encuentra con un cierto desconocimiento en cómo aplicar la información que se obtiene para que resulte útil al agricultor.

Sin embargo, estos avances tecnológicos quizás no han llevado aparejados un cambio en la mentalidad de muchos agricultores en cuanto a la necesidad de actualizar sus conocimientos para obtener el partido necesario a toda esta tecnología. A pesar de existir bastante información acerca de las ventajas de ciertas prácticas agrarias beneficiosas para el agricultor y para la sostenibilidad de los recursos, no se han sabido comunicar bien y tampoco ha existido un adecuado esfuerzo por parte del sector que si lo ha dedicado a una innovación tecnológica sin precedentes. Por ejemplo, a pesar de que las necesidades de riego de los cultivos extensivos está bastante bien determinada gracias a la metodología FAO y fácilmente disponible a través de distintos portales web (según CCAA), probablemente pocos agricultores hacen uso de dicha información

pensando que aplican la correcta dosis de riego a sus cultivos. La información proporcionada en dichos portales puede contribuir a ajustar mejor las dosis de riego de los cultivos extensivos, reduciendo pérdidas de nutrientes por lavado en algunos momentos.



Las imágenes son propiedad del autor y su uso o distribución no está autorizado sin su expreso consentimiento



Las imágenes son propiedad del autor y su uso o distribución no está autorizado sin su expreso consentimiento

Ejemplo de pantallas de entrada datos y salida de información de la web de la oficina del regante (SARGA, Gobierno de Aragón) para obtener las necesidades de riego semanales de los cultivos.

Otros aspectos que pueden ser mejorados de forma relativamente sencilla son una mayor racionalización de las dosis de fertilizantes así como el manejo de fertilizantes orgánicos como el purín porcino. Un aspecto clave es la necesidad de realizar análisis periódicos de los suelos para conocer los nutrien-

tes disponibles y ajustar las dosis de fertilizante a las necesidades del cultivo en función del rendimiento esperado y las extracciones potenciales. La determinación del contenido de nitrógeno amoniacal en el purín por conductimetría es una sencilla técnica que permite aproximar razonablemente bien la cantidad de nitrógeno que se está aplicando. A poco que se busque en repositorios abiertos es posible encontrar trabajos con resultados obtenidos en la mayor parte de los cultivos y para distintas técnicas agronómicas. Como ejemplos tenemos el amplio repositorio ofrecido por el CSIC (<https://digital.csic.es>), y por el Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón (<https://citarea.cita-aragon.es>) donde están disponibles los resultados de muchos trabajos que se realizan en ambas instituciones. Aspectos tales como la necesaria disminución de las dosis de fertilizante nitrogenado en cereales después de un cultivo de alfalfa, la utilidad de cultivos cubierta en invierno para prevenir el lavado de nitratos, o herramientas para optimizar el uso de purín porcino como fertilizante están ya bastante documentados y pueden encontrarse en dichos repositorios. Es tarea de los productores ajustar algunas técnicas a las características intrínsecas de su explotación (tipo de suelo, sistema de riego, maquinaria disponible), pues en el campo no hay 2 parcelas iguales. Es por ello que el agricultor debe atreverse a probar innovaciones (reducir laboreo, disminuir dosis de fertilizante, cambios varietales, etc..) en algunas zonas de su explotación para ser capaz de comparar y así optimizar las técnicas de cultivo disponibles a su situación particular.



*Las imágenes son propiedad del autor y su uso o distribución no está autorizado sin su expreso consentimiento*

*Estado de un cultivo cubierta de veza sativa a principios de abril sembrado mediante siembra directa después de la cosecha del anterior cultivo de maíz. Dicha práctica ayuda a reducir las necesidades de N en el siguiente cultivo de maíz y a aumentar la materia orgánica del suelo y la calidad del mismo.*

Es preciso pues, que el sector tome conciencia de que es él mismo el que debe buscar la información allí donde esté para mejorar sus resultados productivos, siempre dentro de un marco de sostenibilidad y de respeto medioambiental. Por otra parte, los Departamentos de agricultura de las distintas Comunidades Autónomas y los Centros de Investigación públicos debemos hacer también un mayor esfuerzo en divulgar los resultados obtenidos que puedan ser útiles para el sector.

Fecha de publicación en RICA: 16/2/2018

URL: <http://opiniones-y-experiencias.chil.me/post/practicas-agronomicas-sostenibles-en-cultivos-extensivos-c2bfexiste-informacion->

## Experiencias de quinoa en Aragón. Luces y sombras

Miguel Ángel Pérez Casas / Quinoa del Alto Teruel



La búsqueda de alternativas que rompan el monocultivo de cereal son básicas para el sostenimiento a largo plazo de nuestros sistemas de cultivo y el respeto por el medio ambiente, proporcionando una adecuada gestión de las rotaciones que minimice los insumos necesarios, especialmente abonos y fitosanitarios.

En las zonas altas de la provincia de Teruel, el frío, la aridez y la baja calidad de los suelos limitan en gran medida las alternativas posibles, y más, con la disminución de la cabaña ganadera que reduce las siembras de leguminosas empleadas como forraje. Pocos son los campos que se ven de esparceta, veza-avena, yeros, guisantes,... Y pocas son las zonas donde el girasol se cria con naturalidad. ¿Es acaso el barbecho la única alternativa real a los cereales en estos campos tan denostados?.

No, claro que no. ¿Quién no ha tenido que eliminar de sus campos y huertos los armuelles? ¿Sabemos que esta mala hierba tan habitual es *ChenopodiumAlbum* y la quinoa es *Chenopodiumquinoa*? Si crece la una, ¿por qué no la otra?.

Desde hace seis años, Quinoa del Alto Teruel ha estado trabajando por introducir este cultivo en El Pobo, un municipio de la Comunidad de Teruel caracterizado por su altitud (1.400 msnm).

En este tiempo, además de ensayar en torno a 30 variedades de diferentes orígenes, latitudes, características agroclimáticas y fenológicas, hemos tenido el lujo de poder contar con visitas de expertos internacionales: el Dr. Ángel Mujica, Dra. Luisa Bascuñan, Dra. Irene Herencia, Dra. María Reguera, en el marco de convenios de colaboración entre la Universidad Autónoma de Madrid, la Universidad Nacional del Altiplano (Perú) y el Centro de Estudios Avanzados de Zonas Áridas (Chile).

- Los resultados son más que satisfactorios. La quinoa es un cultivo adaptado que ofrece:
- El profundo sistema radicular le permite extraer nutrientes y agua dónde no llegan los cereales. Además, los cristales de oxalato de calcio de sus hojas le permi-

te extraer agua de la humedad ambiental. Bastan únicamente entre 150 – 200 litros durante el ciclo del cultivo para una producción adecuada.

- Buena resistencia a granizo moderado
- Buena relación entre su productividad y el precio de venta.
- Bajo coste de oportunidad. Puede cultivarse con la misma maquinaria que los cereales.
- Ciclo más corto que el girasol. Permite gestionar mejor la siembra del trigo siguiente en la rotación.
- En los años del cultivo se han visto pisadas de jabalí rodeando el cultivo, sin entrar en él.
- Es un cultivo asegurable y ya tiene cabida dentro de la declaración de la PAC.



Las imágenes son propiedad del autor y su uso o distribución no está autorizado sin su expreso consentimiento

*Campo de quinoa en El Pobo (Teruel)*

También tiene su tendón de Aquiles:

- Es necesario garantizar una nascencia rápida y uniforme, pues es sensible al encostrado del suelo y muy apetecible para pulgilla, insectos, liebres, en sus primeros estadios
- Sensible a altas temperaturas (> 35 °C, en floración y llenado del grano).
- El campo debe estar limpio pues no podremos aplicar herbicidas de hoja ancha.
- En el momento de la cosecha, la panoja debe estar bien seca para que se desgrane bien.

- La maduración debe ser uniforme debido a la dehiscencia del grano.

Actualmente el reto está en la transformación y en la comercialización de la quinoa.

En cuanto a la transformación se requiere de una seleccionadora con los tamices y sistemas de autolimpiado que permita eliminar los restos de cosecha sin excesivas pérdidas. Al ser un grano pequeño tiende a obturar las cribas. Puede ser necesario también el uso de mesa densimétrica, triarvejones,... Para el desaponificado se emplean pulidoras de arroz en seco o en húmedo, con resultados dispares. Emplearemos seleccionadoras de color para eliminar los granos de tamaño y densidad semejante a la quinoa. Al ser un producto sin gluten se debe prestar especial cuidado en evitar la contaminación de otros cereales, en el almacenamiento, procesado y transporte.

Vemos que para transformar el grano de quinoa en un producto agroalimentario se requiere un gasto en instalaciones y maquinaria difícilmente asumible para un agricultor aislado, sin que en la actualidad existan almacenistas que compren el grano sin procesar. Tampoco es sencilla la subcontratación del procesado al no existir maquinaria específica de quinoa y los costes del transporte de la materia prima hasta las zonas productoras de arroz elevan el coste del producto, amén de que los transformadores de arroz acepten procesar la quinoa y a qué coste.



Las imágenes son propiedad del autor y su uso o distribución no está autorizado sin su expreso consentimiento

*Cosecha en El Pobo (Quinoa del Alto Teruel)*

Por tanto se debe fomentar el cultivo de quinoa a través de cooperativas, empresas, o al menos, uniones de agricultores.

En cuanto a la comercialización cabe decir que la mayor parte de quinoa vendida en España procede de importación. La explosión de consumo de quinoa se ha producido más tarde que en países como EEUU, Francia, Alemania, Holanda o Reino Unido. Pero ha llegado. Cada vez más, la población está preocupada por una alimentación saludable y ya es un importante segmento de mercado, forzando a la industria alimentaria a lanzar productos que contengan quinoa.



Las imágenes son propiedad del autor y su uso o distribución no está autorizado sin su expreso consentimiento

*Grano producido por Quinoa del Alto Teruel*

Para un agricultor aislado no es fácil disponer del volumen de producto necesario para abastecer a un buen cliente de industria alimentaria, por lo que también, desde el punto de vista de la comercialización, se debe fomentar el cultivo de quinoa a través de cooperativas, empresas, o al menos, uniones de agricultores.

En conclusión, desde el punto de vista agronómico, la quinoa es un cultivo apto para entrar en rotación con los cereales de invierno, al menos en los ensayos efectuados en los secanos semiáridos de las tierras altas del Sistema Ibérico turolense, pero ofrece retos a superar en cuanto a la transformación y comercialización como producto agroalimentario.

Fecha de publicación en RICA: 26/2/2018

URL: <http://opiniones-y-experiencias.chil.me/post/experiencias-de-quinoa-en-aragon-luces-y-sombras-196346>

# Reflexiones sobre la protección del suelo en las zonas cerealistas de Aragón



José Luis Arrúe Ugarte / Estación Experimental de Aula Dei — CSIC

Según la *Encuesta sobre Superficies y Rendimientos de Cultivos (ESYRCE)* del MAPAMA correspondiente a 2017, la superficie de secano y regadío en Aragón ocupada por cereales grano fue ese año de 919.674 ha (77% en secano y 23% en regadío). Esa superficie, más la destinada a barbechos (444.895 ha), representa aproximadamente el 30% de la superficie total de Aragón. Dicho de otra manera, casi la tercera parte de los suelos de Aragón son suelos agrícolas dedicados a cultivos de cereal. Por otro lado, según el documento “*La Producción Agraria en Aragón-October 2017*”, del Gobierno de Aragón, la cosecha de cereales de invierno en el secano aragonés en 2017 superó ligeramente la media de los últimos 25 años, y, en el caso del regadío, las producciones fueron un 50% superiores a la media del periodo 1982-2016. Globalmente, la producción de cereal de invierno en Aragón fue un 15% superior a la media del periodo 1982-2016. De todos estos datos podemos inferir que la superficie que ocupan en Aragón los suelos cerealistas es muy importante, que la productividad del suelo no parece empeorar con el tiempo y, por último, que para mantener y/o mejorar esa productividad debemos mantener y/o mejorar la calidad y salud de dichos suelos.

Sin embargo, los estudios edafológicos llevados a cabo durante las últimas décadas en los centros e institutos de investigación de Aragón han puesto de manifiesto la fragilidad de muchos de nuestros suelos cerealistas, por ejemplo, aquellos que en los secanos áridos y semiáridos del centro de Aragón están dedicados al cultivo de “año y vez”. Este sistema de cultivo conlleva largos periodos de barbecho, durante los cuales el suelo, desnudo o desprovisto de una cubierta vegetal adecuada, queda a merced de la acción del viento y del agua, lo que puede suponer, sin duda, importantes pérdidas de suelo y nutrientes. En general, el suelo agrícola de las zonas cerealistas de Aragón se caracteriza por un bajo contenido en materia orgánica y un alto riesgo de degradación (erosión, salinización, pérdida de estructura, pérdida de materia orgánica), lo cual está directamente relacionado con su manejo agrícola, basado en muchos casos, en un laboreo intensivo del suelo, y en algunas zonas, como se ha indicado, en la rota-

ción cereal-barbecho. Pero, ¿de qué herramientas disponemos para proteger y conservar los suelos cerealistas de Aragón?



*Impacto de una labor tradicional con arado de vertedera sobre la superficie y capa arable del suelo en un cultivo de cereal de invierno.*

En el contexto legislativo europeo, y a diferencia de lo que sucede con el agua y el aire, que poseen sus propias directivas marco, el recurso suelo carece aún de una directiva específica, un marco de actuación comunitario, que vele, globalmente, por su protección y conservación. En 2006, la Comisión Europea aprobó la *Estrategia Temática para la Protección del Suelo en la Unión Europea* [COM(2006) 231]. En síntesis, el objetivo de esta estrategia es la protección del suelo y la preservación de su capacidad de desempeñar sus funciones ecológicas, económicas, sociales y culturales, y se articula en torno a cuatro pilares fundamentales: (1) una Directiva marco cuyo objetivo principal sea la protección y la utilización sostenible del suelo; (2) la integración de la protección del suelo en la formulación y aplicación de las políticas nacionales y comunitarias; (3) mejorar la falta actual de conocimientos en algunos ámbitos de interés, mediante investigación respaldada por programas nacionales y comunitarios; y (4) aumentar la sensibilización del público en cuanto a la necesidad de proteger el suelo. Sin embargo, el primero de ellos, el pilar más importante, esto es, la propuesta de Directiva marco [COM (2006) 232] o ley europea para la protección del suelo, cuya lectura recomiendo, no ha sido aún construido. En 2014, des-

pués de ocho años de bloqueo por parte de una minoría de Estados miembros, que, aparentemente, alegaron razones de subsidiariedad, costes excesivos y cargas administrativas, la Comisión Europea, lamentablemente, optó por retirar oficialmente, por obsoleta, su propuesta de directivamarco para la protección del suelo (*OJ C 153 de 21 de mayo de 2014*).

De entre las distintas amenazas que, globalmente, han sido identificadas para los suelos europeos, la erosión hídrica, la erosión eólica, la pérdida de materia orgánica, la compactación, la salinización, la desertificación y, en menor medida, las inundaciones y los corrimientos de tierra, afectan en muy diverso grado a los suelos cerealistas de Aragón. La protección de estos suelos frente a estas amenazas requiere un manejo sostenible de los mismos y, para ello, la adopción de prácticas de agricultura de conservación -basadas en la reducción del laboreo, el mantenimiento de una adecuada cubierta vegetal sobre el suelo y la rotación de cultivos- puede ser una estrategia viable, al menos así lo indican los resultados de los proyectos que hemos llevado a cabo en las dos últimas décadas, en estrecha colaboración con el grupo de *Sistemas Integrados de Producción Agrícola Extensiva en Zonas Mediterráneas* de la Universidad de Lérida, como Unidad Asociada al CSIC a través de la Estación Experimental de Aula Dei.



*Aspecto de la superficie del suelo de un campo de barbecho tras laboreo tradicional (pase con arado de vertedera + pase con rulo compactador) (izquierda) y laboreo reducido (pase con chisel) (derecha) para el control de la erosión eólica en Villafranca de Ebro, Zaragoza (proyecto WELSONS).*

Pero, aparte de las prácticas de agricultura de conservación, cuya adopción cada agricultor deberá valorar según las características de su explotación, la protección y conservación de los suelos cerealistas en Aragón depende en gran medida del cumplimiento de la condicionalidad de las ayudas de la Política Agraria Comunitaria (PAC), según la normativa de la Comunidad Autónoma vigente cada año. El desarrollo de los proyectos de los grupos operativos de la Asociación Europea para la Innovación (AEI) en el marco del Programa de Desarrollo Rural para Aragón 2014-2020, especialmente los relacionados con la productividad y sostenibilidad de las explotaciones agrarias y la protección del medio ambiente, puede ser también un buen instrumento para sensibilizar al sector sobre la necesidad e importancia de la conservación del suelo en Aragón. En cualquier caso, una directiva europea específica para la protección del suelo aumentaría, sin duda, la eficiencia en la conservación y mantenimiento de las funciones de nuestros suelos. ¿Lo veremos?

Fecha de publicación en RICA: 6/3/2018

URL: <http://opiniones-y-experiencias.chil.me/post/reflexiones-sobre-la-proteccion-del-suelo-en-las-zonas-cerealistas-de-aragon-198117>



# Unidades productivas de cereales y forrajes en regadío

Rosendo Castillo López / Cingral

El día que escribo este artículo se clausura la FIMA de todos los récords. Cantidades ingentes de tecnología que vienen para quedarse en el sector. Un sector forzado a enfrentar sus asignaturas pendientes, como todos.

Una asignatura pendiente del agro español se llama Unidades de Producción competitivas.

La agricultura productora de alimentos no escapa a la globalización y a sus exigencias de mercado. Debe ser altamente competitiva y ambientalmente sostenible, por tanto, muy profesionalizada. Además, no debe estar lastrada por costes excesivos de ningún tipo.

Para poder producir en ese escenario se requieren explotaciones (Unidades de Producción) de tamaño suficiente para que todas y cada una de las inversiones y de las labores de explotación se puedan hacer de forma viable. Este factor de tamaño es especialmente exigente en el caso de la producción en regadío de cereales y de forrajes para el ganado. Casi podríamos decir sin temor a equivocarnos que todas las explotaciones son pequeñas.

En general, la realidad de la estructura de la propiedad es bien diferente: Muchas parcelas de tamaño insuficiente y geometrías que penalizan cualquier inversión y/o labor. En el caso de las huertas tradicionales o de ribera es especialmente desfavorable y el grado de abandono no deja de aumentar.

Tradicionalmente, la única aproximación al problema se hace mediante la Concentración parcelaria, herramienta extraordinariamente robusta jurídicamente en España y conocida por las Administraciones con responsabilidades en la materia.

Como contrapartida se podría hablar de que se trata de un proceso lento y caro que no permite actuar de una forma global en el territorio.

Además, y más importante desde mi punto de vista, no resuelve el tamaño final de la mayor parte de las propiedades concentradas. Es decir, la mayoría de los propietarios concentrados seguirán teniendo unas propiedades más valiosas que antes, pero inviables por sí solas.

Actualmente ya existen algunos ejemplos de una forma diferente de abordar el problema del tamaño, la asociación voluntaria para su explotación conjunta.

Me voy a centrar en un ejemplo en explotaciones de regadío en Biota, Zona Regable de Bardenas en la provincia de Zaragoza.

Se aprovechó el momento de la modernización de sus infraestructuras de regadío para adaptarse a la realidad social del momento. Año 2008.

Se partía de 1200 ha de terrenos gravosos, de "saso", divididas en 650 parcelas, regadas por inundación con elevadas pérdidas de agua, de horas de trabajo para regar y para mantener las acequias y desagües.

Los bajos rendimientos y la poca variabilidad posible de los cultivos hacían que las parcelas fuesen muy poco competitivas y, en consecuencia, de escaso valor.

La Junta de Gobierno de la CR adoptó la decisión de crear explotaciones más viables y rentables. Decidió que se hiciera la modernización pensando en el número de agricultores (35) a título principal y no en el de propietarios. La finalidad, reducir costes de inversión en red primaria, equipamientos de parcela y costes de producción. Tras la modernización las parcelas tenían una media de 30 ha con altos rendimientos de un mayor número de cultivos. Hubo una gran revalorización del valor de la tierra.



En el año 2011 empezó la explotación de todo lo concebido y construido desde el 2008.

Durante estos años se van reduciendo el número de los agricultores y se empieza a producir otro fenómeno complementario, la explotación conjunta de varias de esas parcelas presuntamente viables recién estrenadas.

En el año 2018 la realidad es que el 25% de la superficie de la CR se cultiva de forma conjunta por parte de la cooperativa del pueblo. Que necesitan contratar un técnico para hacerlo de forma cada vez más profesional y porque ven que el proceso de explotación conjunta va a seguir aumentando en los años venideros. Es decir, aun pensando en el presente nos quedamos cortos y la realidad nos muestra la necesidad de ser mucho más ambiciosos en las soluciones.

Escenarios similares son cada vez más frecuentes en toda la geografía española.

Hay muchas zonas en las que no es realista plantear iniciativas similares. Ahora bien, en cuanto las Administraciones competentes incentiven el que este tipo de acciones sean fáciles y baratas, empezarán a multiplicarse. Por pura necesidad.

En este momento hay una gran parte de los agricultores que empiezan a tomar conciencia de que el individualismo tradicionalmente asumido es un escenario con muy poco futuro. Las inercias y los intereses a muy corto no dejan ver a veces la realidad que se aproxima a gran velocidad.

Los agricultores de cereales y forrajes de regadío deben elegir si se organizan para dar un paso al frente que les permita mantener su patrimonio y, en algunos casos, sus explotaciones o bien se van a dejar engullir por grupos empresariales interesados en la actividad a escala industrial. El primer escenario les permitirá seguir habitando el medio rural. El segundo les invitará a dejarlo.

Se trata, además, de conseguir que el problema patrimonial que se deja a los hijos se convierta en una ayuda. Ayudar a los patrimonios a ser productivos, y por tanto, valiosos.



Fecha de publicación en RICA: 23/3/2018

URL: <http://opiniones-y-experiencias.chil.me/post/unidades-productivas-de-cereales-y-forrajes-en-regadio-204549>

# Trigo y cebada, cereales básicos



Gregori Sarabia Rubio / Agrónomo

El trigo y la cebada ocupan la mayor superficie de cultivo en España, son cereales básicos, tanto para la alimentación humana como animal. Para su desarrollo desde la siembra hasta la recolección, se han de cumplir una serie de requisitos que en ocasiones plantean dudas y que a continuación intentaremos desarrollar.

## Época y dosis de siembra

Dentro de las variedades a sembrar, tanto en trigos como cebadas, podemos distinguir dos grandes grupos:

- Los trigos y cebadas de invierno o ciclo largo
- Los trigos y cebadas de primavera o ciclo corto

Los trigos y cebadas de invierno tienen una parada invernal más o menos acentuada, que implica la necesidad de acumular horas de frío para llegar a espigar, por lo que necesitan ser sembradas en una época que permita cumplir ese requisito, que es básicamente dentro de los meses de Octubre y Noviembre. Para las variedades que tienen mayor necesidad de acumular horas, su mejor fecha se dará dentro de Octubre y se tendrá que evitar las zonas de inviernos suaves.

Los trigos y las cebadas de primavera, también alternativas, no tienen esa necesidad, por lo que pueden sembrarse más tarde y también en zonas cálidas; sus fechas más indicadas de siembra será desde mediados de Noviembre a Enero las variedades alternativas y de Diciembre a Febrero las de primavera.

Se está observando en los últimos años, la siembra de variedades alternativas en épocas más adecuadas para variedades invernales, que a pesar de tener buenos resultados, se corre el riesgo de exponerse a graves pérdidas por su mayor sensibilidad al frío y a las enfermedades fúngicas.

En referencia a la dosis de siembra, existe la costumbre de usarmás Kgs/Ha. de lo necesario, lo que comporta más gasto, mayor riesgo de encamado y de enfermedades foliares.

Las recomendaciones de los Organismos Técnicos de las Autonomías y de las Entidades que comercializamos semilla certificada para calcular la dosis de siembra, se ciñen básicamente

en tomar como referencia el peso de mil granos (PMG) de la variedad, que es:

- Trigo blando 450 semillas m<sup>2</sup>
- Trigo duro 500 semillas m<sup>2</sup>
- Cebada 350 semillas m<sup>2</sup>



En buenas condiciones de siembra, se puede disminuir hasta un 20% la dosis y en el caso contrario la tendremos que aumentar hasta un 20%.

Es importante que el agricultor se informe de la recomendación que hace la casa de su variedad, dentro de la misma es-

pecie puede haber diferencias de hasta 40 Kgs. en Ha. Según sea el PMG. Como ejemplo podemos ofrecer datos en esta campaña pasada, de nuestras variedades de trigo RIMBAUD y GARCIA, que se podían sembrar con 189Kgs/Ha. y 207Kgs./Ha. Respectivamente, ya que el PMG del RIMBAUD era de 42 gramos y el de GARCIA era 46 gramos. Se ha de tener en cuenta que nuestra climatología hace que la misma variedad pueda variar significativamente el PMG de un año a otro.

#### **Variedades**

En los últimos diez años, la oferta varietal ha tenido un aumento notable, sobre todo en trigo blando, lo que hace que el agricultor tenga cada vez más dificultad a la hora de elegir la variedad a sembrar.

La mejora de la productividad en trigos, se considera en cerca de 60 Kgs/Ha. y año, siendo las variedades responsables aproximadamente del 50%, correspondiendo el resto a la mejora de las técnicas de cultivo, abonados, etc. Dado que son responsables de una parte importante del aumento del rendimiento, recomendamos al agricultor que se informe principalmente a través de la red de ensayos que tiene cada Autonomía y que se resume en el organismo creado por estas con la colaboración de las Entidades productoras, que es el GENVCE (Grupo para la Evaluación de las Nuevas Variedades de Cultivos Extensivos en España).

Cuando vamos a elegir una variedad para sembrar, nuestra prioridad es la productividad, pero dado que cada vez es mayor el grupo de variedades con un techo productivo alto, tenemos que empezar a dar mayor importancia otros caracteres:

- En las zonas de secano es muy importante sembrar variedades precoces, aunque no sean las que tienen mayor techo productivo, dado que son menos perjudicadas por los golpes de calor y la sequía de fin de ciclo.
- En regadío y secanos frescos es recomendable la siembra de variedades, que teniendo un techo productivo alto, tengan una mejor tolerancia a las enfermedades fúngicas (básicamente oidio, royas, septoria y fusarium en trigos, oidio, Rinchosporium y Helminthosporium en cebadas).

- En trigos, si existe la posibilidad de ofrecer partidas homogéneas, la industria harinera valora de una manera importante los trigos de fuerza y harineros que cumplen los requisitos de fuerza, proteína y extensibilidad principalmente. En cebadas, la industria Maltera bonifica las variedades que una vez analizadas, cumplen los parámetros de calidad establecidos (pureza varietal, proteína, calibre, germinación) y que son recomendadas en la publicación que suelen editar cada año.

Si el Agricultor va a sembrar trigo o cebada, en una superficie que podemos considerar grande, no debe utilizar solo una variedad, por buena que sea la que quiere sembrar, dado que la gran variabilidad climatológica que tenemos en España, un año favorecerá a las más precoces, que responden mejor a las adversidades en fin de ciclo, puede favorecer a las más tolerantes a enfermedades fúngicas, si se da una primavera húmeda de temperaturas medias o puede favorecer a la variedad invernal más larga, si durante el fin de ciclo las temperaturas son suaves, lo que permite que pueda granar con un peso específico alto. Dado que no existe la variedad que reúna todas las cualidades, es mejor sembrar dos o tres con diferentes virtudes.



Fecha de publicación en RICA: 26/3/2018

URL: <http://opiniones-y-experiencias.chil.me/post/trigo-y-cebada-cereales-basicos-205624>

Grupo de Cooperación

Red de Intercambio de Conocimiento Agroalimentario

**rica**



Coordinador

Beneficiarios



Colaboradores

Gestión



Unión Europea  
Fondo Europeo Agrícola  
de Desarrollo Rural  
Europa invierte en las zonas rurales



GOBIERNO  
DE ARAGON