

rica  
2017

# Opiniones y experiencias

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



Centro de Investigación Tecnología  
Agroalimentaria de Aragón



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. 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 al año 2017 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, experiencias, líneas de trabajo presentes y futuras, etc. en sus respectivos áreas de trabajo e interés.



# Índice

Presentación.....p. 3

## Frutales de hueso



- Frutales de hueso de fruta dulce: albaricoquero, cerezo, ciruelo y melocotonero.....p. 6
- Variedades disponibles de “Melocotón de Calanda” y su mejora genética.....p. 7
- Calidad de la producción de la fruta de hueso: diseño de nuevas estrategias de gestión culturales para mitigar alteraciones fisiológicas.....p. 9
- Posibles avances en la tecnología post-cosecha para melocotones.....p. 11
- Los híbridos interespecíficos frutales, ¿una realidad o una utopía?.....p. 13
- Mejora genética de cerezo: Del pasado al presente.....p. 15
- Plantación de cultivos leñosos .....p. 17

## Vacuno de carne



- La carne de vacuno en una dieta equilibrada y sana: Mitos y realidades.....p. 21
- Algunas reflexiones sobre vegetarianos, animalistas y carne.....p. 23
- La maduración de la carne bovina ¿es necesaria?.....p. 25

## Cereales



- ¿Por qué investigar sobre los cereales?.....p. 28
- Quo vadis Transferencia: Sobre el modelo de Transferencia en cereal de invierno en Aragón.....p. 30
- La importancia de la semilla.....p. 32
- Semilla de Aragón “Calidad e innovación”.....p. 35
- Mejora de cereales en España mediante plantas doble haploides.....p. 37
- El riego de los cereales en Aragón.....p. 39

Índice de expertos e instituciones colaboradores.....p. 41



# 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.

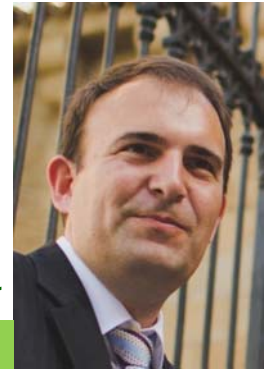
Albaricoques, ciruelas y cerezas presentan como característica común que el consumo nacional se mantiene o aumenta ligeramente, lo que hace que su cultivo no sea tan dependiente del mercado exterior. En los últimos años también se está incrementando notablemente la introducción de nuevas variedades, 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.

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 “Evaísa” a finales de Octubre.

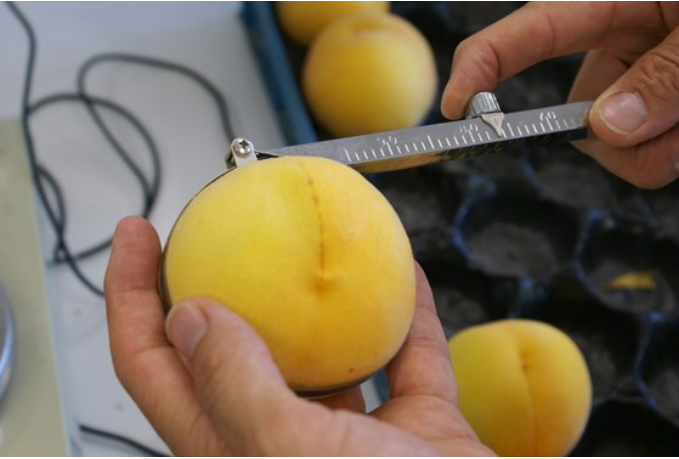


Pese a los siete clones seleccionados, actualmente el sector tiene la necesidad de disponer de nuevas variedades de este tipo de melocotón, ya que las variedades tradicionales no siempre muestran un buen comportamiento agronómico en sistemas productivos más intensivos o cultivándose en algunas ocasiones 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...).



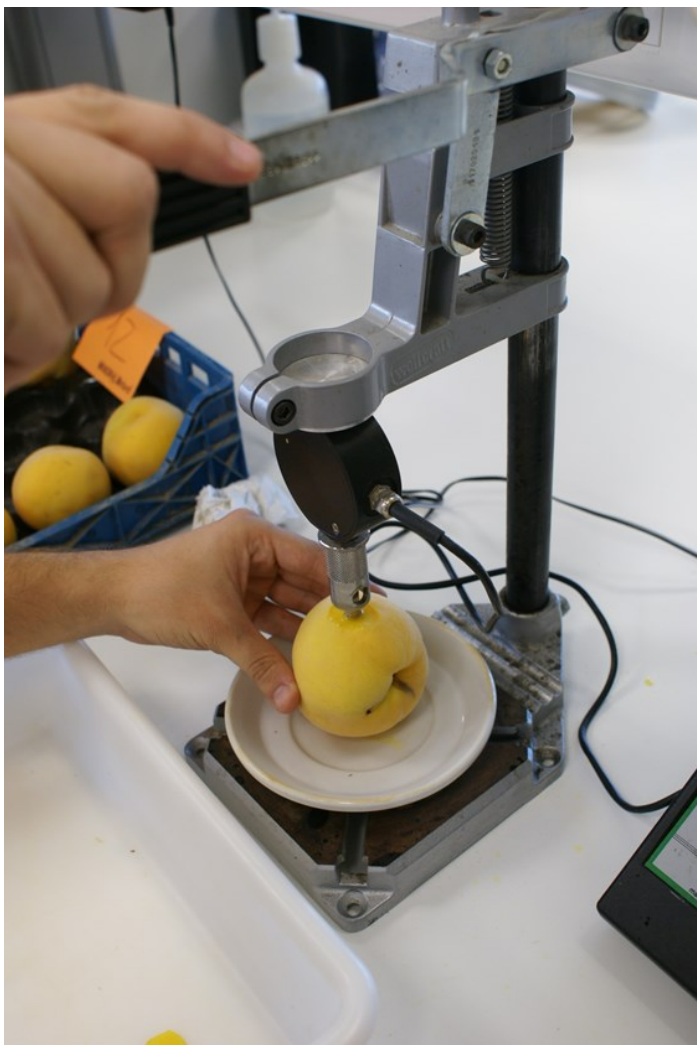
El material vegetal que se utiliza para la producción de este tipo de melocotón procede exclusivamente de la variedad población autóctona "Amarillo Tardío". El Departamento de Agricultura del Gobierno de Aragón prospectó y seleccionó dicha población registrando comercialmente en 1999 tres clones, “Jesca”, “Calante” y “Evaísa” 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





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.



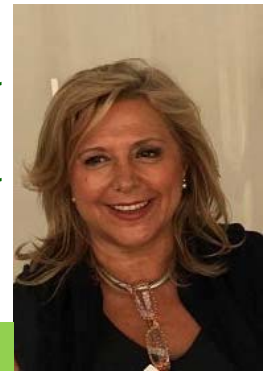
Como apunte adicional, en el último año hemos demostrado una hipótesis planteada hace más de diez años: las manchas en frutas relacionadas con calcio acumulan gran cantidad de alérgenos. Esta línea merece especial atención y solo la menciono aquí para indicar las implicaciones en seguridad alimentaria.

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.

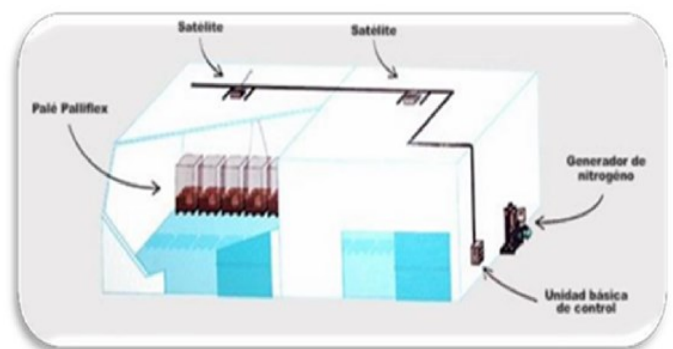


Un manejo adecuado de los frutos de melocotón (desde una prerrefrigeración rápida, una disminución de los impactos en los frutos y una conservación en frío a la temperatura recomendada), es necesario para obtener un producto final de calidad y conseguir así la satisfacción del cliente.

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

¿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 árboles 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 pisi*). 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>



# Vacuino 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

del grupo B. Todo ello con un bajo aporte de carbohidratos y sodio. Eso sí, su ingestión debe ser complementada con otros alimentos que aporten fibra, calcio, vitamina C y las vitaminas liposolubles A y D.



brada. Así mismo, los aspectos más frecuentemente invocados en contra de su consumo deben ser reconsiderados, teniendo en cuenta en especial el bajo contenido intramuscular en lípidos y las características de los mismos, menos saturados de lo que comúnmente se cree.

**Referencias**

BEDCA y AECOSAN (2017). Base de datos española de composición de alimentos. <http://www.bedca.net/bdpub/index.php>.

Chan W, Brown J, Lee SM y Buss DH (1995). Meat, poultry and game; supplement to McCance and Widdowson's, the composition of foods. The Royal Society of Chemistry. Londres.

SEH (2005). Tablas de nutrición. <http://www.seh-lelha.org/alimento.htm>

Serra L, Aranceta J y Mataix J (2006). Nutrición y salud pública. Elsevier España. Madrid.

De todo ello se desprende que la carne de vacuno es un alimento casi insustituible por su aporte de nutrientes esenciales, que debe ser consumida con moderación y complementada con otros alimentos dentro de una dieta variada y equili-

Fecha de publicación en RICA: 28/3/2017  
 URL: <http://opiniones-y-experiencias.chil.me/post/la-carne-de-vacuno-en-una-dieta-equilibrada-y-sana-mitos-y-realidades-135420>

# 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 buenísima. 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 ternura 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>





# 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>

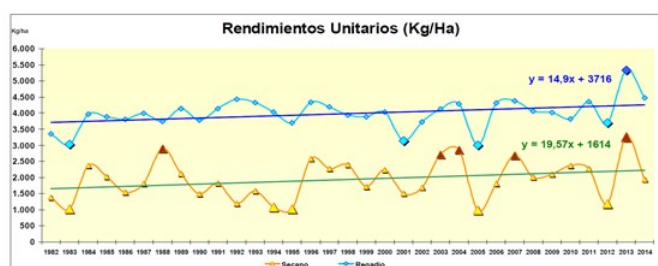


# La importancia de la semilla

Miguel 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.

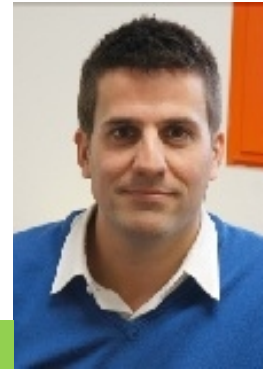
También es necesario aclarar que la normativa señala de forma clara que el agricultor tiene DERECHO a utilizar el

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

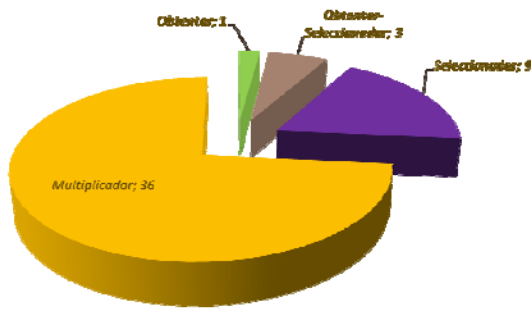
URL: <http://opiniones-y-experiencias.chil.me/post/la-importancia-de-la-semilla-173467>



# Semilla de Aragón “Calidad e innovación”

Miguel 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.



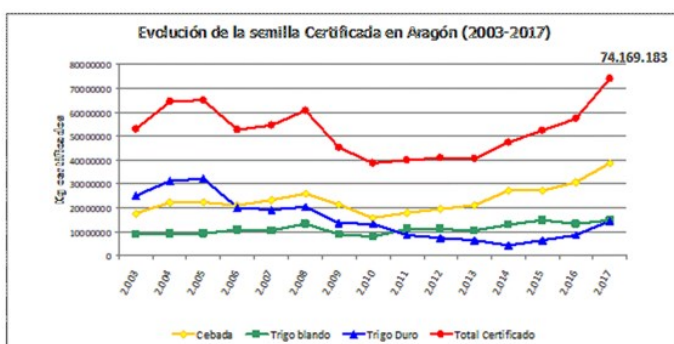
Hace años que Aragón ocupa un puesto destacado en la producción de semilla certificada. Es la región que más superficie dedica a la multiplicación de semilla que luego es certificada en Aragón o que viaja a otras comunidades autónomas limítrofes para ser certificada. Pero, además, en la campaña 2016-17 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 Iloc (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 Iloc 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>

## Índice de expertos e instituciones colaboradores



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



- Alonso Segura, José Manuel.....p. 7
- Ripoll García, Guillermo.....p. 6
- Rodrigo García, Javier.....p. 25
- Wünsch Blanco, Ana.....p. 15

### Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad

#### Centro de Transferencia Agroalimentaria (CTA)

- Andreu Lahoz, Luis Javier.....p. 30
- Gutiérrez López, Miguel .....p. 17

#### Centro de Sanidad y Certificación Vegetal



- Betrán Escartín, Emilio (CSCV).....p. 32 y 35

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



- Cistué Solá, Luis.....p. 37
- Igartua Arregui, Ernesto.....p. 28
- Playán Jubillar, Enrique.....p. 39
- Val Falcón, Jesús .....p. 9

#### Universidad de Zaragoza



- Oria Almudí, Rosa.....p. 21
- Roncalés Rabinal, Pedro.....p. 23
- Sañudo Astiz, Carlos.....p. 11

#### Otras instituciones

- Negueroles Pérez, Juan.....p. 13



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