

SURCOS

de Aragón



Departamento de Agricultura y Alimentación
del Gobierno de Aragón

N.º 85

**La reforma de la PAC
se aplicará en 2006**

**El valor añadido
de los productos
agrarios**

**Colonización agraria
en España**

Las setas en Aragón



VINOS DE SOMONTANO, CARIÑENA, BORJA Y CALATAYUD. MELOCOTÓN DE CALANDA. TERNASCO DE ARAGÓN. JAMÓN DE TERUEL. ACEITE DEL BAJO ARAGÓN. ALIMENTOS CON "C" DE CALIDAD. AGRICULTURA ECOLÓGICA. FRUTAS Y HORTALIZAS. CARNE DE VACUNO.



SUMARIO

Diciembre 2003



Agenda 4

Editorial 5

Tema del mes
La reforma
de la PAC 6

**Fomento
agroalimentario**
El salto cualitativo
de la agricultura 8

Viticultura
La identificación
del ADN se puede
utilizar para evitar
el fraude en la
industria vitivinícola 15

Micología
Las setas en Aragón 18

Entrevista
Eugenio Monesma 24

Desarrollo rural
La colonización
agraria en España 26

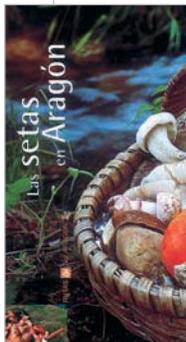
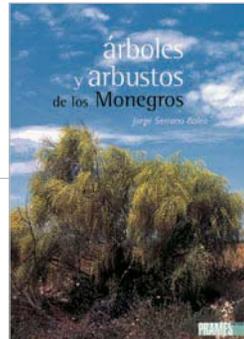
Producción agraria
Semillas certificadas
de cereales 30

Ganadería
El vacuno de cría
y la producción 34

Investigación
La aplicación
del purín al suelo 39

AGENDA

ACTIVIDAD	FECHA PREVISTA	LUGAR	CARACTERÍSTICAS
PIN	Del 26 al 30 de diciembre	Calamocha	Organización e información: Institución Ferial de Calamocha Productos que se exhiben: Atracciones, juegos, actuaciones infantiles Para más información: Telf: 978/ 732.269 Fax: 978/ 732.134
ENOMAQ	Del 27 al 30 de enero	Zaragoza	Organización e información: Feria de Zaragoza Productos que se exhiben: Maquinaria para el tratamiento del vino, para embotellado, para procesado de la uva, depósitos, etc.. Para más información: Telf: 976/ 764.700 Fax: 976/ 330.649
TECNOVID	Del 27 al 30 de enero	Zaragoza	Organización e información: Feria de Zaragoza Productos que se exhiben: Material de tracción, de laboreo y de preparación del suelo. Materiales para viveros y plantaciones para poda y vendimia, etc. Para más información: Telf: 976/ 764.700 Fax: 976/ 330.649
EXPOCANINA	Del 7 al 8 de febrero	Zaragoza	Organización e información: Feria de Zaragoza Productos que se exhiben: Perros y productos afines Para más información: Telf: 976/ 764.700 Fax: 976/ 330.649
RIEGO	Del 13 al 15 de febrero	Alcañiz	Organización e información: Institución Ferial de Alcañiz Productos que se exhiben: Todo tipo de sistemas de riego y maquinaria agrícola Para más información: Telf: 978/ 870.212 Fax: 978/ 870.372



«Guía de Alimentos de Calidad de Aragón»

La publicación recoge información sobre las 313 empresas aragonesas con denominación de origen, específica, agricultura ecológica y «C» de Calidad

El Departamento de Agricultura y Alimentación del Gobierno de Aragón ha reeditado una «*Guía de Alimentos de Calidad de Aragón*». Se trata de una publicación para profesionales que recoge información de las 313 empresas aragonesas –frente a las 142 de la pasada edición– inscritas en los nueve consejos reguladores de denominación de origen (Calatayud, Campo de Borja, Cariñena, Somontano, Jamón de Teruel, Melocotón de Calanda, Aceite del Bajo Aragón, Espárrago de Navarra y Cava), del Consejo Regulador con Denominación Específica Ternasco de Aragón, del Comité Aragonés de Agricultura Ecológica y la «C» de Calidad Alimentaria.

La guía recoge la dirección, teléfono, fax, correo electrónico, página web, año de fundación, personas de contacto de la empresa, países de exportación, actividad empresarial concreta, etcétera de todos los productores de calidad aragoneses.

Además de toda la información relativa a estas 313 empresas, la guía incluye todos los datos básicos de los consejos reguladores, Comité de Agricultura Ecológica y de las empresas de la «C» de Calidad y cuenta con un útil índice para facilitar su uso.

Arboles y arbustos de los Monegros

*Autor: Jorge Serrano Bolea
Edita: Prames*

No debemos olvidar que Los Monegros es una zona de condiciones climáticas muy

duras, extrema aridez, escasa pluviometría, viento, heladas, etc, donde el equilibrio natural es particularmente delicado, sensible al mínimo cambio, afectándole de manera especial cualquier agresión por pequeña que sea. En esta publicación el autor quiere plasmar que en los Monegros se aprende a valorar otras peculiaridades y no solo las calificaciones de zona inhóspita, sin agua, sin árboles, sin sombras y sin vida. Quiere que se mire esta zona con otros ojos, que se descubran sus singularidades y endemismos, tanto florísticos como faunísticos, que se hable de Los Monegros como de una tierra única de especial y singular belleza.

El libro consta de 212 páginas con una cuidada maquetación y repleto de imágenes singulares que configuran una publicación muy interesante.

Las setas en Aragón

*Autor: Francisco Serrano Ezquerro
Edita: Caja Inmaculada*

La intención de esta obra no es desarrollar un cursillo de identificación de setas, sino recorrer parte de Aragón a través de unas rutas que tienen como base la afición a la búsqueda y recogida de especies micológicas, tanto para estudio como para aprovechamiento gastronómico. En este libro, expertos en micología proponen a aficionados y estudiosos diversos itinerarios que combinan el interés por las setas y el conocimiento del territorio aragonés. Tiene 182 páginas, unas imágenes extraordinarias y 10 propuestas de recorrido por Aragón que permitirá conocer el entorno donde se desarrollan así como sus paisajes y pueblos. Con una tirada de 12.000 ejemplares está a la venta en kioscos y librerías. (Ver artículo pág. 18).

PUBLICACIONES



Fotografía de portada:
Autor: Francisco Serrano Ezquerra



Edita

GOBIERNO DE ARAGÓN
DEPARTAMENTO DE AGRICULTURA Y ALIMENTACIÓN
P.º MARÍA AGUSTIN, 36
50004 ZARAGOZA
www.aragob.es

Directora

MARGA VALIENTE SOFÍN
mvaliente@aragob.es

Consejo de Redacción

JAVIER CAVERO CAÑO
JOSÉ MANUEL TABUENCA
MARÍA JOSÉ POBLET
JAVIER GRACIA GASCA
VALERO HERNÁNDEZ ASENSIO
JORGE HERNÁNDEZ ESTERUELAS

Coordinación

FRANCISCO SERRANO MARTÍNEZ
EQUIPO DE PUBLICACIONES E-mail:
surcos@aragob.es

Publicidad

Teléfono 976 714 631

Preimpresión

EBROlibro, S. L.

Impresión

Talleres Gráficos Edelvives
Depósito Legal: Z.541-87

www.aragob.es



Con la colaboración
de la Unión Europea

EDITORIAL

La reforma de la PAC será realidad en 2006

Los efectos de la nueva Política Agrícola Común (PAC) comenzarán a dejarse notar en 2006, año de aplicación de la reforma en España. Así se decidió el pasado 1 de diciembre durante la Conferencia Sectorial de Agricultura y Desarrollo Rural celebrada en Zaragoza. Los responsables del sector agrícola y ganadero español acordaron posponer al 15 de marzo otros acuerdos de mayor trascendencia relativos a la desvinculación de las ayudas puesto que no alcanzaron un consenso definitivo entre todas las Comunidades Autónomas.

En la anterior Conferencia Sectorial, que tuvo lugar en Madrid, se decidió por mayoría que las decisiones fueran las mismas en todo el territorio español. El objetivo es conseguir que no se produzcan diferencias entre regiones que pudieran dar lugar a distorsiones de la competencia y de los mercados o agravios comparativos entre empresas, o explotaciones, que tienen intereses en distintas Comunidades Autónomas.

El Departamento de Agricultura y Alimentación del Gobierno de Aragón ha sido muy crítico estos últimos meses con esta reforma, pero ahora ya no es tiempo de lamentaciones, sino de trabajar con todos los medios a su alcance para defender los intereses de los agricultores y ganaderos aragoneses y para mantener un medio rural vivo.

Ahora las decisiones a tomar son de carácter práctico, en función de las condiciones de cada territorio y con contenido económico y de gestión. Desde el punto de vista de gestión de las ayudas, el desacoplamiento total, es claramente también la mejor opción, ya que no obliga a calcular individualmente cada año las ayudas de todos y cada uno de los beneficiarios con las complicaciones e inspecciones actuales.

Pero no todo son ventajas. Por el contrario, el hecho de mantener una parte de las ayudas vinculada a la producción efectiva, es decir, fuera del llamado pago único por explotación, permite soslayar el riesgo de abandono de la producción, especialmente en las zonas de bajos rendimientos de nuestros secanos o en zonas ganaderas de montaña con delicado equilibrio medioambiental.

En resumen, las opciones estarán abiertas, al menos hasta el 15 de marzo de 2004. La posición que defenderá el Gobierno de Aragón en esa fecha se decanta por:

- Desacoplamiento total en cultivos herbáceos.
- Desacoplamiento parcial en vacuno de carne, optando por el mantenimiento fuera del pago único de la prima a la vaca nodriza y el 40 % de la prima al sacrificio.
- Desacoplamiento parcial en ovino/caprino al 50 %.

Los efectos reales de la reforma de la PAC comenzarán a notarse a partir de 2006, cuando los agricultores y ganaderos aragoneses comiencen a percibir las nuevas ayudas. Hasta entonces, los políticos, los funcionarios y los agricultores y ganaderos tienen que trabajar unidos para estar preparados para afrontar los cambios sin ninguna pérdida para el campo aragonés.

La reforma de

Los agricultores españoles comenzarán a notar los cambios de la nueva política agraria en el 2006. Así lo acordaron el pasado 1 de diciembre en Zaragoza el ministro de Agricultura, Pesca y Alimentación, Miguel Arias Cañete, y los consejeros de las 17 comunidades autónomas en Conferencia Sectorial.



El edificio Pignatelli de Zaragoza acogió la Conferencia Sectorial de Agricultura en la que se debatió el futuro de la PAC.



El consejero de Agricultura y Alimentación del Gobierno de Aragón, Gonzalo Arguilé, y sus homólogos de todo el territorio nacional aprobaron por consenso aplicar la reforma de la Política Agraria Común (PAC) a partir del 1 de enero de 2006 para dar tiempo a desarrollar el sistema integrado de control que exige la normativa comunitaria antes de su entrada en vigor.

La sala Hermanos Bayeu del Edificio Pignatelli de la capita aragonesa acogió

esta importante cita en la que se debatió sobre el futuro de las ayudas de la agricultura y ganadería españolas una vez aprobada la reforma de la PAC en junio de este mismo año.

Los representantes del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación y de las comunidades autónomas acordaron retrasar las decisiones relativas a la aplicación de la reforma por sectores (herbáceos, vacuno, ovino...) hasta el próximo 15 de marzo, fecha en la que tendrá

lugar una Conferencia Sectorial definitiva para cerrar la reforma de la PAC.

Entre tanto, Administración central y autonómicas trabajarán en distintas mesas para avanzar sobre la aplicación de los cambios de las ayudas agrícolas y ganaderas de la Unión Europea. Hasta el momento, hay acuerdo total en aplicar un desacoplamiento al 50% en ovino, así como en mantener acoplada al cien por cien la prima a la vaca nodriza y desacoplar el 40% de la prima al sacrificio.

Sin embargo, los responsables de la agricultura en España no fueron capaces de alcanzar un acuerdo relativo a los herbáceos. Ocho comunidades autónomas son partidarias del desacoplamiento total –entre ellas, Aragón–,

la PAC



se aplicará en 2006

de criticar una reforma que nos parece muy negativa, sino de hacer las cosas lo mejor posible para salvaguardar la renta de los agricultores y ganaderos y, al mismo tiempo, evitar la desaparición de determinados subsectores».

La postura de Aragón

El consejero aragonés resaltó en conferencia de prensa conjunta con el ministro el «buen clima» de la reunión entre el Ministerio y las 17 comunidades autónomas, a pesar de la polémica y la importancia que tienen los asuntos tratados.

Arguilé recordó que en las reuniones que se celebrarán de aquí a marzo Aragón defenderá las posturas más convenientes para los agricultores y ganaderos aragoneses después de haber estudiado las diferentes posibilidades. Las propuestas esenciales del Departamento de Agricultura y Alimentación del Gobierno de Aragón con respecto a la reforma de la PAC son:

- Desacoplamiento total en cultivos herbáceos.
- Desacoplamiento parcial en vacuno de carne, optando por el mantenimiento fuera del pago único de la prima a la vaca nodriza y el 40 % de la prima al sacrificio.
- Desacoplamiento parcial en ovino/caprino al 50 %.

«La decisión final depende de algunos datos que todavía estamos estudiando, de las interpretaciones que entre todos (Ministerio y Comunidades Autónomas) hagamos de los textos aprobados, del desarrollo de los reglamentos comunitarios y de la opinión de las Organizaciones Profesionales Agrarias

y de la Federación Aragonesa de Cooperativas Agrarias de Aragón», declaró el consejero.

El consejero aragonés de Agricultura y Alimentación manifestó que la Unión Europea precisa fortalecer el desarrollo rural, pero aclaró que «esto debe hacerse aumentando los fondos con cargo al presupuesto de la Unión y no modificando a la baja el presupuesto dedicado a la financiación de la PAC». Arguilé manifestó que el desarrollo rural tiene que incluir y tratar con mimo a la agricultura y la ganadería

Según Arguilé, la modernización de explotaciones y de regadíos, la incorporación de agricultores jóvenes, el acceso a la tecnología, la expansión del regadío, la industrialización, el desarrollo del cooperativismo y los programas de desarrollo rural como complemento, constituyen el centro neurálgico del desarrollo rural, acompañado de políticas de servicios e infraestructuras que dignifiquen el medio rural, como es obvio.

«Será preciso hacerlo para estar a la altura de los países de la UE de los 15, pero, sobre todo, para estar por delante en competitividad de los 10 países que se van a adherir y de países terceros», advirtió el consejero aragonés.

En opinión de Gonzalo Arguilé, «la nueva PAC debe procurar el desarrollo de una agricultura europea que siempre ha respondido adecuadamente a las exigencias de la sociedad y ahora los europeístas y admiradores del sector agrario, aspiramos que así sea para bien de la construcción europea y para la dignificación de aquellos que siguen produciendo alimentos y cuidando el paisaje».

mientras que otras prefieren un desacoplamiento parcial y algunas otras todavía no se han pronunciado claramente.

El consejero de Agricultura y Alimentación de Aragón valoró positivamente la adopción del 1 de enero de 2006 como fecha de aplicación de la reforma, a pesar de que defendía el 2005 para evitar problemas patrimoniales de herencias, cesión de derechos o alquiler de parcelas porque entendía la complejidad de los cambios. «No valen recetas de ideología política en asuntos tan importantes como éste, sino análisis de lo que conviene a cada territorio con la reforma encima de la mesa», apuntó Gonzalo Arguilé. Para el titular del Departamento de Agricultura y Alimentación, «ya no estamos en tiempo

MIGUEL LORENTE

El salto cualitativo de la agricultura

Hace cien años Joaquín Costa reivindicaba escuelas y despensa para regenerar una España arcaica y empobrecida, y sus propuestas en favor de los nuevos regadíos buscaban, precisamente, mejorar la economía agraria y la producción de alimentos. Durante buena parte del siglo XX estos postulados han permanecido vigentes, pero en los comienzos del XXI ya no es suficiente con mejorar la producción: además hay que obtener valor de ella, y eso exige a nuestra agricultura añadir nuevos principios y dar un gran paso cualitativo.



La sociedad demanda alimentos más elaborados y mejor presentados, y todo ese proceso añade valor a los productos del campo.

En las zonas del Jalón y del Cinca los nuevos regadíos cambiaron el paisaje y, donde se daban raquíticos campos de cereales acosados por la sequía, o escuálidos eriales de albardín que se recolectaba para trenzar cuerdas, ahora vegetan exuberantes vergeles de frutales: Es el milagro del agua. En Aragón unas 42.000 hectáreas de manzanos, perales, melocotoneros, ciruelos y cerezos en regadío producen 680.000 toneladas de fruta, y pueblos de escasos recursos hace 40 años, hoy son localidades prósperas y dinámicas. La Almunia de Doña Godina, por ejemplo, que en los años 60 tenía menos de 4.000 habitantes, buena parte de ellos jornaleros que emigraban temporalmente en busca de trabajo, ahora, sin contar a los miles de estudiantes de fuera que acuden a sus centros, tiene censadas 6.000 personas y, sin los inmigrantes no se podría recoger la fruta que produce. Cosanse, su cooperativa agrícola, anualmente comercializa 33.000 toneladas de fruta con una facturación en el año 2002 de 10,3 millones de €. Y casos similares al de La Almunia son los de Fraga o Binéfar.



La internacionalización de los mercados ha favorecido la competencia de las materias primas obtenidas en países menos desarrollados.



Sin embargo, no todo lo que reluce es oro, dicen los fruteros cuando se les pregunta por la expansión de los frutales. Las centrales hortofrutícolas han realizado en los últimos años fuertes inversiones en cámaras de conservación para alargar la campaña de ventas, pero en primavera llegan las manzanas y peras recién cogidas de Chile, Argentina o Australia, amén de otras frutas exóticas para nosotros, a unos precios inferiores a los de aquí: Es uno de los efectos de la globalización. Este fenómeno se ve acentuado en los casos en que existe una mala gestión y la calidad de los productos presenta deficiencias con relación a los que vienen del hemisferio sur o, simplemente de Francia.

Los espárragos y los ajos españoles hace tiempo que fueron desplazados por los de China, y al afamado tomate zaragozano le ha ocurrido algo similar con los de Murcia y Almería producidos de un modo más industrial, aunque es probable que muy pronto estos tomates se vean desplazados, por los de Marruecos tras el reciente acuerdo firmado entre este país y la UE.

Los cereales sin las subvenciones de la PAC no se podrían cultivar en muchos lugares de nuestra región, porque el precio de mercado ha ido descendiendo hasta niveles de los

años 70 ¡con lo que han subido desde entonces los costes de producción! A nuestros vecinos del centro de Europa de clima húmedo y rendimientos cercanos a las 10 toneladas por hectárea, es probable que esos precios les compense, pero en las regiones de clima Mediterráneo de dos o tres toneladas por hectárea resulta ruinoso. En el año 2003 España va a comprar dos millones de toneladas de cebada alemana e inglesa, un millón de toneladas de trigo inglés y un millón de toneladas de maíz francés, además de la parte proporcional de los más de tres millones de toneladas de cereales que la UE va a importar de países terceros, y aún así los fabricantes de pienso piden traer de fuera 4 millones de toneladas más. Por eso, viendo lo que ocurre en las conversaciones de la Organización Mundial de Comercio, las probabilidades de que los precios de los cereales suban son muy escasas.

Evidentemente la época en que se ponían aranceles a los productos que venían de fuera para encarecerlos y proteger a los de dentro, ya casi es historia, y ahora los agricultores se ven obligados a vender a precios del mercado internacional, que marcan los países menos desarrollados de bajos costes de producción. Los defensores

del libre comercio aconsejan para ser competitivos reducir los costes, pero, ¿cómo hacerlo para competir con países que no garantizan a su población ni la sanidad, ni la educación, ni los más elementales derechos irrenunciables de los países desarrollados?: Es la crisis de las materias primas agrarias de los países desarrollados.

El valor de los productos

Todo este afán competitivo ha ido haciendo que los productos del campo tengan escaso valor y que los agricultores europeos se vean necesitados de ayudas externas para sobrevivir. Pero, aunque parezca una contradicción, los productos alimenticios que se adquieren en los mercados han incrementado su precio debido, fundamentalmente, a que la sociedad urbana industrial demanda alimentos mejor presentados, más elaborados y de más calidad, y todos esos procesos van añadiendo paulatinamente valor a las materias primas originarias.

No obstante, aunque se han producido cambios en el mercado agroalimentario, en realidad la alimentación de la población no ha cambiado tanto como a primera vista puede parecer. Salvando las diferencias que ha provo-



La nueva agricultura debe vincularse a la industria para obtener un valor añadido de las materias primas.

cado el alto poder adquisitivo actual con relación al de hace treinta o cuarenta años, se observa que consumimos prácticamente los mismos alimentos, porque los hábitos alimenticios de los pueblos son parte de una cultura heredada y, eso, no es fácil de cambiar. No hay más que ver que en cuanto se sale a otros países de costumbres diferentes, lo primero que se extraña son sus comidas, y si la estancia es prolongada se añoran los productos y platos cotidianos.

Sin embargo, aunque seguimos arraigados a los mismos alimentos, más o menos perfeccionados en la cocina, o

en mayor o menor abundancia por el incremento del poder adquisitivo, la población industrial posmoderna se ha visto obligada a cambiar ciertos comportamientos sociales con repercusiones en el modo de adquirir los alimentos. Además del apresuramiento de las ciudades, el mayor impacto se ha producido con la incorporación de la mujer al mundo laboral, lo cual ha hecho que en las familias cada vez queden menos miembros con tiempo para dedicárselo a la cocina. Por eso, aunque se sigue consumiendo legumbres, verduras y ensaladas, ahora ya no se compran tal como se obtienen del

campo, sino preparadas para consumir directamente o con un mínimo de elaboración. Ya se sabe que con lo que cuesta un bote de alubias para una persona, se puede comprar un kilo naturales del que pueden comer media docena, pero aún así, se venden muchos más botes que paquetes de kilo. Incluso, aunque los productos sean frescos, la tendencia es venderlos envasados con un cierto grado de manipulación.

Hasta hace pocos años, la subida de unos céntimos en el precio del pan se convertía en un acontecimiento nacional de portada en los periódicos

TESTIMONIOS

«El sector agroalimentario aragonés debe desarrollar y controlar una arquitectura industrial, con protagonismo creciente de las empresas cercanas al consumidor final. Y debe desarrollar también, una imagen de marca propia de calidad, respaldada por una importante actividad de investigación y desarrollo tecnológico. El vino puede ser una buena referencia para el resto del sector agrario».



VICENTE SALAS

Catedrático de Economía de la Empresa. Universidad de Zaragoza

«Aragón es la segunda Comunidad Autónoma en producción de carne, pero obtiene poco valor añadido de ella porque se exporta en vivo o en canal. Sin embargo, la gran paradoja es que, con la poca carne que queda dentro, Aragón es puntera en calidad de productos y en riguroso control; prueba de ello es que el Jamón de Teruel y el Ternasco de Aragón han sido las primeras Denominaciones cárnicas de España. ¿Qué nos pasa entonces?. ¿Por qué no somos capaces de tejer el cesto con los mimbres que tenemos?».



ISIDRO SIERRA

Catedrático de Producción Animal. Universidad de Zaragoza



La transformación de las materias primas y una mejor comercialización, son estrategias básicas del nuevo desarrollo agrario.

y, sin embargo ahora, interesa más su calidad y el servicio de la tienda que el precio, tal como se puede observar en el gran éxito empresarial de la familia Rébola de Zaragoza con su cadena *Panishop*. No obstante, el caso más llamativo es el del vino, porque aquellos *morapios* tradicionales que se compraban directamente de las cubas, han desaparecido de la circulación ocupando su lugar los embotellados de una calidad muy superior y, por supuesto, de mayor precio. Si hace 40 años el vino valía casi como el pan, ahora el segmento de mercado del vino que más crece es el de los 4 €.

Ante este panorama que han provocado la inevitable liberalización de los mercados y los cambios sociales, al sector agrario tradicional de los países desarrollados sólo le queda los dos caminos que todo el mundo conoce: el que lleva a producir abundancia de materias primas de escaso valor y rentabilidad, y el que persigue añadir valor a las materias primas mediante la transformación y comercialización.

Algunos analistas aún son más tajantes al afirmar que el primer camino es el de la historia y el del retroceso, y el segundo el del futuro y la esperanza.

El déficit agroalimentario de Aragón

El sector agrario aragonés, según la evolución del Producto Interior Bruto y la Renta, aún con las ayudas de la PAC está en retroceso, más acentuado si cabe en los últimos años, lo cual nos podría indicar que también se ha visto afectado por los fenómenos anteriormente comentados, y que no está en el camino acertado intentando buscar valor a través de una agroindustria sólida. Y a pesar de eso, con frecuencia se recuerda que el

«Las empresas agroindustriales de primera transformación defienden básicamente el valor de la materia prima, más que crean valores añadidos de notable importancia. Este proceso tiene gran trascendencia, porque la internacionalización de los mercados ha acentuado la competencia de las materias primas obtenidas en lugares con condiciones ventajosas. Por eso nuestro sector agrario debe mirar más allá de la producción agrícola y ganadera, y de las ayudas de la PAC».



LUIS MIGUEL ALBISU
Jefe de la Unidad de Economía Agraria.
Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón (CITA)

«La adquisición de materias primas agrarias es la partida más importante en la economía de las industrias agroalimentarias; sin ellas no existiríamos. Pero la población cada vez consume más productos elaborados en las industrias, y menos tal como se obtienen en el campo, lo cual nos lleva a pensar que un sector agrario sin industrias de transformación, difícilmente podrá tener desarrollo».



CARLOS CAMPILLO
Presidente de la Asociación de Industrias Agroalimentarias de Aragón (AIAA)



Beta Furs, empresa de Tarazona, dedicada al curtido de pieles de conejo, genera un nuevo valor a las explotaciones cunícolas.

sector agroindustrial es el segundo en importancia tras el de la automoción, con unas cifras de negocio cercanos a los 2.000 millones de €, (el 13 % del total industrial de la región), pero abundan las industrias de primera transformación y el valor que añaden a la producción agraria es todavía muy escaso. Hay cooperativas cuya actividad «industrial» consiste en acopiar las materias primas para venderlas en común, como cuando se crearon hace cuarenta o cincuenta años, y esto en la mayoría de los casos no es suficiente para generar desarrollo. Según la encuesta del INE, estas industrias consumen 1.300 millones de € en materias primas agrarias y, si el valor de las ventas es de 2.000 millones, queda en evidencia que el valor añadido es aún escaso.

No obstante, si se entra someramente en el detalle se observa que el sector hortofrutícola, tan vinculado al regadío, se encuentra prácticamente huérfano de industrias transformadoras, mientras que el cárnico cuenta con una estructura más consolidada, principalmente en Teruel. Aunque también hay que advertir que una parte importante de la carne que utilizan estas industrias, procede de fuera de la región, a pesar de que los

animales hayan estado criados aquí mismo y posiblemente se hayan alimentado con piensos fabricados con materias primas cultivadas en Aragón, lo cual nos descubre que el sector ganadero aragonés participa todavía poco en el valor añadido que genera el sistema agroalimentario.

Estas contradicciones de la ganadería las ha puesto de manifiesto en numerosas ocasiones el profesor Isidro Sierra, Catedrático de Producción Animal de la Universidad de Zaragoza, al advertir que el potencial aragonés de cereales pienso y forrajes destinados a la alimentación del ganado, representa el 32 % de la producción agrícola, pero estos productos viajan fuera de la Comunidad Autónoma para regresar después convertidos en pienso con destino a la alimentación de una cabaña ganadera que produce carne para 12 millones de habitantes (diez veces más que la población de Aragón), con el agravante de que la mayor parte de los animales se sacrifican fuera de la región y nuestro sector agrario se queda sin participar en el valor añadido de la comercialización y transformación de la carne. La ganadería porcina, por ejemplo, que con frecuencia se presenta como una actividad estra-

tégica de la región porque engorda cerca de siete millones de animales, es en muchos casos propiedad de *integradoras*, quienes suministran a su vez los piensos, y una vez engordados los cerdos se los llevan a sacrificar fuera, quedando en Aragón sólo 9 € por animal.

Volviendo a las hortalizas, de tanta trascendencia para la rentabilidad del regadío, si se comparan las cifras de las tres Comunidades del Ebro, se observa que el valor de estos cultivos está en relación directa con el potencial de la industria conservera. A pesar de tener Rioja una superficie de regadío aproximadamente diez veces menor que la de Aragón, la superficie destinada a cultivos hortícolas es similar en ambas Comunidades pero, lo que es más llamativo, la Producción Final de las hortalizas de Rioja es cuatro veces superior a la de Aragón gracias al efecto multiplicador de la agroindustria. El caso de la vecina Navarra aún llama más la atención, porque con doble superficie de hortícolas que Aragón, están acelerando las obras de regadío para aumentar la producción y poder abastecer a las 130 industrias conserveras, mientras aquí las hortalizas están descendiendo en detrimento de la alfalfa y el maíz.



Desde la granja a la mesa se debe garantizar la calidad.

También se puede comprobar cómo la industria multiplica el valor de la producción de frutas y hortalizas en las comunidades vecinas mientras en Aragón este fenómeno no se produce. Estos datos deberían hacernos reflexionar y definir si es prioritario aumentar la producción de materias primas de escaso valor subvencionadas por la PAC, o generar valor en lo que producimos.

Además hay que tener en cuenta que en los últimos años se está potenciando la imagen productiva y gastronómica de la Ribera del Ebro, por sus excepcionales cualidades geográficas en la producción de alimentos de calidad, principalmente en frutas y

hortalizas. Las Cámaras de Comercio de Rioja, Navarra y Aragón, incluso, han propuesto como estrategia de desarrollo, crear una marca vinculada al Ebro para los productos agroalimentarios. Pero si Aragón no soluciona los problemas estructurales que le impiden obtener valor en los productos del campo, de todas esas estrategias sólo se beneficiarán Rioja y Navarra.

La esperanza del futuro

A primera vista estos datos pueden parecer derrotistas y depresivos, sobre todo a quienes están aferrados al pasado y les gusta que les digan lo que quieren oír. Y nada más lejos de la rea-

lidad si nos fijamos en aquellos sectores agrarios que han optado por vincularse a la industria agroalimentaria. El caso más llamativo tal vez sea el del vino, que tras largos años de *travesía en el desierto*, ahora las bodegas cooperativas son el motor de supervivencia de miles de agricultores que, probablemente, hubieran desaparecido de no haber optado por la vía de la calidad y de la comercialización en la búsqueda de un valor añadido a las uvas. La reconversión que han realizado las bodegas y los viticultores para poder hacer frente a los nuevos tiempos, es un ejemplo de lo que la necesidad y el interés pueden llegar a conseguir, del que el resto del sector agrario debería sacar provecho.

En la actualidad las bodegas de Aragón facturan unos 150 millones de €, cifra insignificante si se compara con los 5.300 de Opel España, pero ambos dan trabajo a 10.000 personas, lo que pone de manifiesto la eficiencia social del sector vitivinícola para mantener vivas importantes zonas rurales de la Comunidad, porque todo lo que genera queda en casa. Además, del total de la producción de vino, un tercio del volumen va al mercado de calidad y el resto se comercializa a granel o en el segmento del vino de mesa, pero el de

Datos comparativos del sector hortofrutícola de las Comunidades del Ebro

	RIOJA	NAVARRA	ARAGÓN
Superficie de cultivo (Ha)	162.450	355.000	1.793.362
Superficie de regadío	47.413	77.312	436.741
Superficie de hortalizas	10.200	20.000	11.500
Prod. Final Cereales (mill. €)	32,5	109,2	295,8
Prod. Final Hortalizas (mill. €)	114,7	86,7	28,7
Prod. Final Fruta (mill. €)	42,4	9,1	290,1
Nº Industrias conservas vegetales	60	130	20
Ventas conservas vegetales (mill. €)	246	450	120



El sector agrario aragonés necesita potenciar más la industria agroalimentaria.

calidad genera dos tercios de los ingresos económicos, de ahí que el sector vitivinícola para incrementar los ingresos, se cuestione si debe optar por la vía clásica de aumentar el volumen de producción, o por mejorar el valor del vino.

Se podrían poner otros ejemplos, como el del Jamón de Teruel que vincula a los cerealistas con los ganaderos y con las industrias cárnicas, el del Ternasco de Aragón, cuyos ganaderos llegan directamente a las carnicerías a través de las cooperativas, el aceite del Bajo Aragón

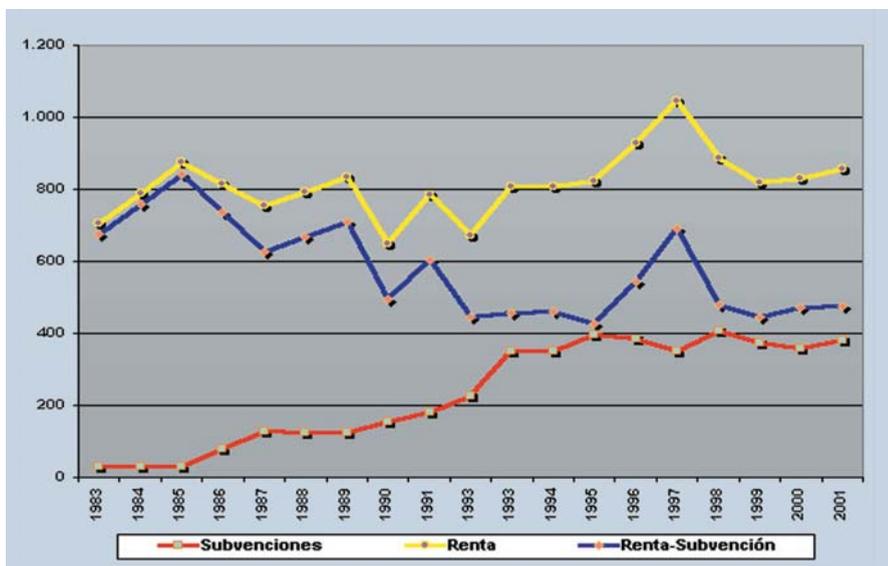
y de otros lugares, el Melocotón de Calanda, etc. Ejemplos todos ellos que indican un camino a seguir e invitan a la esperanza si se toman con espíritu positivo. Evidentemente todo debe tomarse con una cierta dosis de precaución, porque tan malo es fijarse sólo en los fracasos por pesimistas, como en los éxitos de los demás por eufóricos. Pero en cualquier caso, los datos regresivos del sector agrario aragonés y la buena marcha de sectores industrializados, deben servirnos para sacar tiempo de nuestra casi exclusiva dedicación a la

PAC, y comprobar que otras soluciones también son posibles.

Aunque con los lógicos matices, todo el mundo está de acuerdo en que el sector agrario aragonés necesita potenciar la industria agroalimentaria. Por tanto, todo ese mundo desde su lugar de responsabilidad, debe poner su grano de arena para que los viejos deseos, las palabras y las buenas intenciones se hagan realidad. Porque no se debe de perder de vista que el maná inversor privado en Aragón tiene el efecto imán de Navarra, con mayores facilidades fiscales, de Valencia con el Objetivo 1 que proporciona más ayudas, y de Cataluña con su dinamismo. Además, cuando acuden las inversiones es porque ya existe una cierta estructura productiva, como está ocurriendo con las nuevas bodegas del Somontano y Cariñena, que vienen al abrigo del prestigio de las zonas ganadas por los que ya estaban dentro, o con muchos secaderos de jamones de Teruel que se instalan por el buen nombre de la Denominación de Origen.

Por tanto, si bien todos han de poner su grano de arena, el primero en hacerlo ha de ser el sector agrario y, en esto, las cooperativas tienen mucho que decir y hacer: Es la hora de dar el paso cualitativo.

Macromagnitudes del sector agrario en Aragón



Con la PAC, las ayudas en los últimos veinte años se han multiplicado por 10.

La identificación del ADN se puede utilizar para evitar el fraude en la industria vitivinícola



Los viñedos forman un bello paisaje en el entorno de Cariñena (Zaragoza). (Imágenes cedidas por Grandes Vinos y Viñedos).

M.^a JOSÉ RUBIO CABETAS

DEPARTAMENTO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
Y DOCTORA EN BIOLOGÍA

INVESTIGADORA FRUCTICULTURA UNIVERSIDAD

La industria vitivinícola se ha mostrado en los últimos años como una inversión segura y rentable, y una prueba de ello es la constante apertura de nuevas bodegas en todas las denominaciones de origen. Paralelamente ha aumentado el número de consumidores que demandan vinos de calidad; y que están dispuestos a pagar el alto valor añadido que alcanzan los vinos de prestigio. Los vinos, al igual que cualquier producto de calidad, no están exentos del fraude, al menos en aquéllos de alta gama. Por ello, la industria vitivinícola está obligada a invertir en medidas de control que eviten sus fraudes. En algunos países estas medidas ya incluyen el sellado de tampones con la identificación propia de los vinos, utilizando un código de barras que refuerce su autenticidad.



La calidad del producto final es vital en todo el proceso.

En la Unión Europea, el vino es normalmente identificado por su denominación de origen (origen geográfico), mientras que la ley obliga a detallar la composición varietal del mosto. También en algunos países la variedad predominante es la propia identidad del vino. Esto ocurre porque las variedades de vid utilizadas para producir los mostos, dan principalmente las características finales a los vinos. Ultimamente la producción de vinos se está diversificando y se intentan recuperar variedades tradicionales, pero todavía existe un diferente valor comercial entre unas variedades y otras.

Por lo tanto, la identificación de las variedades utilizadas en la elaboración de los vinos, ya sean monovarietales o mezclas, es de suma importancia. Esta diferencia en el valor comercial que alcanzan determinadas variedades ha conducido a la industria vitivinícola a la búsqueda de métodos más precisos de identificación.

La identificación con marcadores moleculares de ADN ya se está utilizando en la caracterización de las variedades de vid, y son estos mismos marcadores los que se pueden aplicar para la identificación de los mostos, con métodos más precisos de extracción del ADN.

La autenticidad de los ingredientes es un asunto que concierne a toda la industria alimenticia y no sólo a la industria vitivinícola. El etiquetado de las botellas de vino está regulado en todos los países y en sus respectivas denominaciones de origen (DO). Cada DO es la que determina las variedades de vid permitidas en la elaboración de los vinos tintos, rosados y blancos. Por tanto, todas las DO están

obligadas a controlar la identificación de las variedades utilizadas en la elaboración de cada una de las marcas de sus vinos. Aunque, la legislación europea permite la mezcla de diferentes variedades hasta un cierto límite, sin necesidad de mencionarse en la etiqueta, el fraude en la industria vitivinícola es potencialmente grande debido al diferente valor comercial de las distintas variedades.

La calidad del producto final depende, no sólo del buen hacer del enólogo, sino principalmente del origen e identidad del cultivar o variedad utilizada en su elaboración. Por lo tanto, cualquier método que pueda identificar de qué variedades se trata o cual es el origen de la misma, para evitar el fraude en el etiquetaje, están despertando especial interés. Este fraude ocurre principalmente en los vinos de ciertas añadas o series limitadas que alcanzan un alto precio en el mercado.

Hasta ahora la caracterización de las variedades de vid y el análisis por zonas geográficas, tanto del mosto como del vino, se ha basado principalmente en métodos analíticos utilizando diferentes técnicas bioquímicas. En general, cualquier técnica biológica moderna ha sido aplicada para la identificación de los vinos: separar las proteínas del mosto por cromatografía de afinidad (CA) o por espectrometría de masas (EM), separar los antocianos y los polifenoles del vino por cromatografía líquida de alta resolución (HPLC), o viendo la composición isotópica elemental por espectroscopia (NMR). Más recientemente otra técnica más precisa por la combinación de métodos electroforéticos e inmunológicos

«La calidad del vino no sólo depende del buen hacer del enólogo, sino principalmente de la calidad y origen de la variedad de vid utilizada».

(SDS-PAGE), se ha utilizado a la hora de dilucidar las proteínas específicas de los vinos. Sin embargo, estas metodologías requieren mucho tiempo, pero sobre todo la mayoría de ellas no dan respuesta al origen botánico de la variedad de vid utilizada en la elaboración del mosto.

En las pasadas décadas la tecnología basada en los marcadores de ADN se ha aplicado en la identificación de todos los organismos vivos, ya sean del reino animal como vegetal y se plantea como alternativa a los métodos tradicionalmente utilizados en la identificación de los vinos.

La tecnología del ADN ya se aplica en la industria alimenticia, en muchos productos manufacturados, a raíz del desarrollo y elaboración de alimentos con compuestos procedentes de organismos modificados genéticamente (OMG). Debido en parte al etiquetado impuesto por la normativa europea, la tecnología del ADN se utiliza como control. En la industria cervecera se utilizan levaduras transgénicas con determinadas características que también podrían ser utilizadas en la industria vitivinícola. Así mismo, en algunos países ya se están realizando experimentos con variedades de vid manipuladas genéticamente para la resistencia a ciertas enfermedades. En todos los casos, el ADN se puede estudiar para distinguir los organismos manipulados de los que no.

Esta tecnología se basa en la extracción y purificación de los ácidos nucleicos (ADN y ARN) presentes en el núcleo de la célula vegetal o de cualquier célula de

*Todas las variedades
tendrán un perfil
genético único
que podrá ser
identificado a su vez
en el mosto y el vino»*



Nave de barricas de Grandes Vinos y Viñedos, en Cariñena.

un organismo vivo y el estudio de las secuencias que componen los fragmentos de ADN.

Con el avance de la biología molecular se han desarrollado diferentes marcadores moleculares, basados en la amplificación por la reacción en cadena de la polimerasa (PCR). Algunos de estos marcadores, ya se han utilizado en la caracterización de variedades de vid. Entre ellos los más utilizados, hasta hace relativamente poco tiempo, eran los marcadores RAPDs, fragmentos polimórficos amplificados al azar. Últimamente se han desarrollado otros marcadores, los microsatélites o secuencias simples repetidas (SSR) en la cadena de ADN.

Los microsatélites (SSR) son secuencias de ADN que contienen repeticiones en tándem de dos, tres, hasta seis nucleótidos. Al ser muy numerosos y estar dispersos en el genoma en número variable de repeticiones, son capaces de generar polimorfismos, dando mucha información y fácilmente detectables por PCR. Cada uno de estos microsatélites se amplifica con un cebador específico y los fragmentos generados se separan por tamaños. La separación de los distintos fragmentos crea un código de barras específico y diferente en cada individuo.

Los microsatélites ya están siendo utilizados en la identificación de las variedades de vid de varias colecciones españolas, incluyendo tanto las variedades autóctonas como las más utilizadas en la elaboración de vinos. Una vez realizada la identificación, cada una de ellas tendrá un perfil único que variará en grosor y longitud,

es decir, tendrán su huella genética que podrá ser comparada con el ADN presente en el mosto y el vino.

La detección de estos fragmentos de ADN, no es un problema si se dispone de una pequeña cantidad de ADN de mínima calidad que pueda servir de diana para la reacción en cadena de la polimerasa (PCR) y con el obtener más copias.

El ADN presente en el mosto, viene principalmente de los racimos de uva. Estos están formados por el racimo propiamente dicho y por el grano de uva, incluido el raspón, la pulpa, las pipas y los hollejos que son las partes que contienen células vegetales con ADN. Estos órganos son los que se utilizan en el estrujado y prensado para la obtención del mosto. Además estos órganos están compuestos por agua, taninos, azúcares, ácidos, polifenoles, etc. Una vez eliminados estos compuestos, que a menudo inhiben además la reacción de la PCR, se puede obtener un ADN de calidad y cantidad suficiente durante y después de la fermenta-

ción, susceptible de ser identificado. El mosto durante la fermentación sufre una serie de transformaciones bioquímicas y terminada ésta el vino sufre toda una serie de procesos industriales, como la clarificación y filtración con el objetivo de conseguir un producto final de calidad.

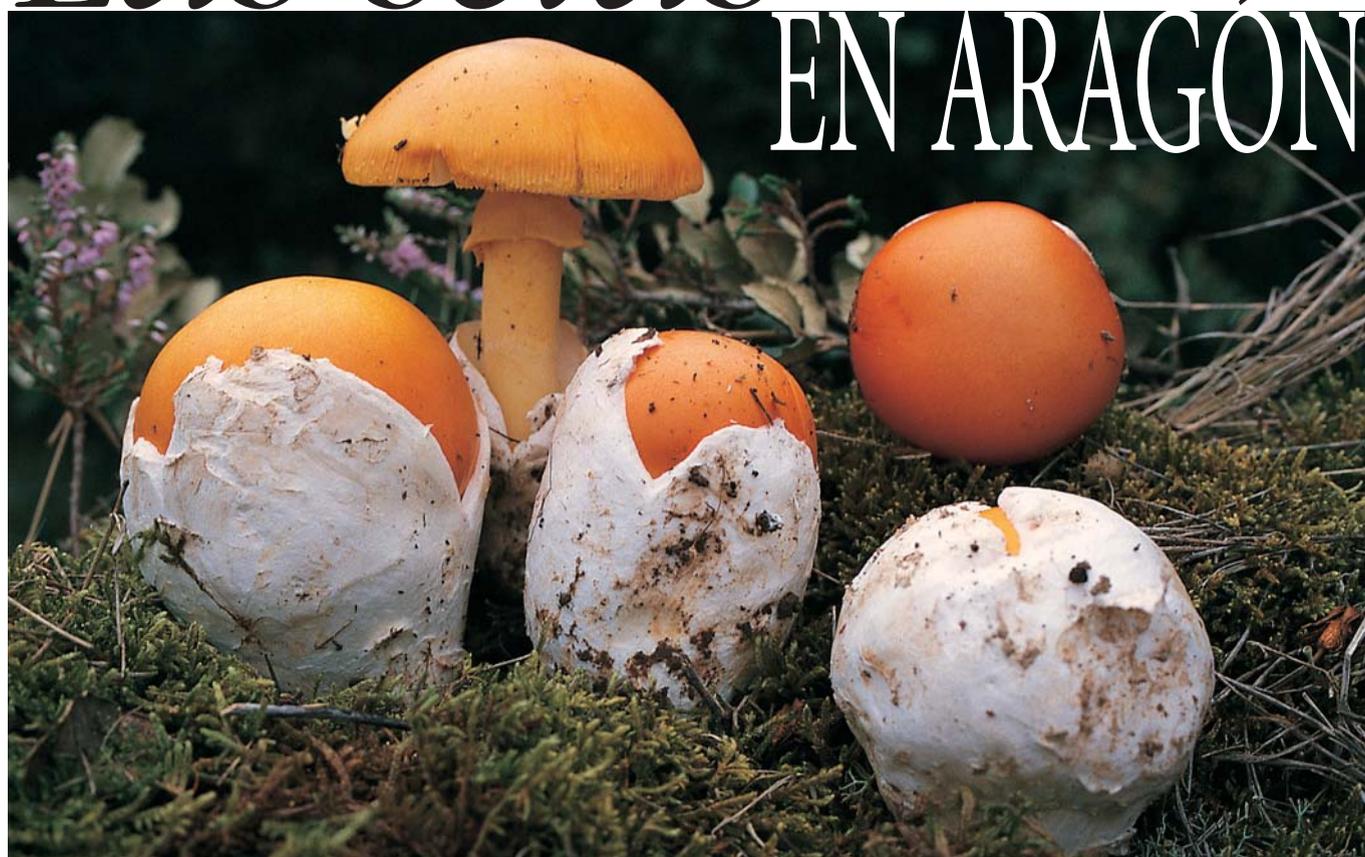
En este proceso de fermentación del mosto, intervienen otros organismos vivos, las levaduras, principalmente del género *Saccharomyces*, responsables de la fermentación alcohólica, y el microorganismo *Oenococcus oeni*, responsable de la fermentación maloláctica. El ADN de estos organismos está también caracterizado con otros marcadores moleculares, debido a su importancia en la elaboración de los vinos, y también detectables a través de la PCR. Por tanto, se puede distinguir si el ADN residual recuperado durante y después de la fermentación procede de uno u otro organismo, mediante la amplificación con cebadores específicos para cada uno de ellos.

Por lo tanto, es posible la monitorización del ADN presente en el mosto, extrapolando la identificación del ADN de las variedades de vid a la identificación del ADN residual en el mosto y el vino.

Algunas compañías ya están utilizando estas huellas genéticas como medidas de seguridad para evitar el fraude en los vinos de calidad. Por tanto, es posible que en un futuro la tecnología del ADN termine considerándose como herramienta imprescindible en la identificación de los vinos, al igual que ya ocurre en muchos campos de la medicina, la agricultura y la industria.



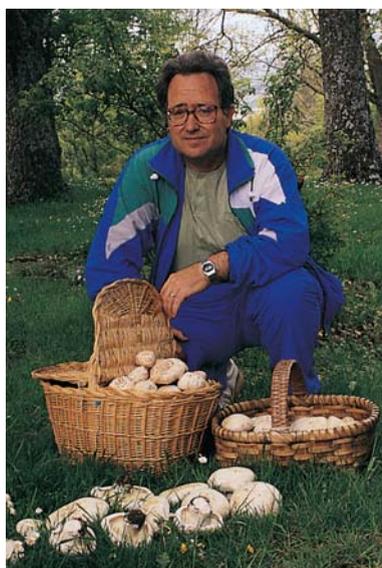
Las setas



EN ARAGÓN

Amanita caesarea está considerada como la reina de las setas y crece abundantemente en Aragón.

TEXTO Y FOTOS DE
FRANCISCO SERRANO EZQUERRA
MICÓLOGO Y FOTÓGRAFO DE LA NATURALEZA



Con este mismo título se ha publicado en la Colección «Rutas CAI por Aragón» una guía, dirigida a los aficionados en general, para que con la excusa de la recogida de setas recorran Aragón y, sobre todo, las rutas que se proponen, con adecuada información.

Recoger en un artículo el contenido de 180 páginas, es condensar en grado sumo lo que allí ya se ha limitado a lo indispensable. No obstante se destaca lo más interesante para el aficionado.

Es impensable que pueda condensarse en tan poco espacio todas las setas que existen en Aragón y los maravillosos lugares que hay para buscarlas. Sería un intento imposible, aún disponiendo de un inmenso volumen o mejor, casi sería necesario realizar una enciclopedia.

Es evidente que a la mayoría de los aficionados, no les interesa lo mismo que a los que nos anima el estudio de todas las setas en general. El aficionado o setero busca conocer qué setas puede recoger para comer, cómo debe manipularlas, conservarlas y cocinarlas.

Por supuesto, también le preocupa qué setas pueden intoxicarle si se equivoca, qué tipos de intoxicación hay y cuáles son los síntomas y las setas que los causan.

Le interesa conocer también cuándo salen las setas comestibles y qué factores influyen en la salida de las setas, bien sean climatológicas, de suelo o de hábitats.

Igualmente, le interesa saber cuál es el nombre científico que corresponde a los distintos nombres populares, que habitualmente utilizan los aficionados de las distintas zonas donde crecen.

Ni qué decir tiene, que los aficionados quieren saber dónde pueden encontrar setas y en qué lugares localizarlas. Igualmente, las normativas existentes en Aragón y consejos para recogerlas adecuadamente y no dañar el entorno.

Y como final, indicaciones sobre bibliografía recomendada y diccionario de términos micológicos, para entender mejor las descripciones de las especies.

Como no podía ser de otra forma, dado que ofrecemos unas rutas para conocer Aragón recogiendo setas, se ofrecen igualmente datos de dónde alojarse y comer en estos recorridos, todo ello disponible en una guía manejable.

Diversidad ecológica de Aragón

El territorio aragonés es de una gran diversidad ecológica. Bien es verdad que no disfruta de litoral y dunas, pero alberga zonas desérticas y numerosos ríos, afluentes, lagos (ibones) y embalses.

En cambio, dispone de una gran diversidad arbórea y vegetal en general y su altitud oscila entre los 75 m de Mequinenza, en el límite con la provincia de Tarragona y los 3.404 m sobre el nivel del mar del pico Aneto, en el Pirineo de Huesca.

Su climatología, al igual que su orografía es muy variada. Por todo ello, es fácil adivinar que, asociado a estas características tan diversas, se desarrollan infinidad de especies fúngicas que crecen a lo largo de todo el año, con mayor abundancia en la estación primaveral y otoño. También en verano, si son frecuentes las tormentas y en el invierno, si es suave, puede encontrarse gran número de ellas.

Para su localización es importante conocer los distintos hábitats donde se desarrollan, normalmente asociadas a determinados árboles y plantas, con quien generalmente forman micorriza. Asimismo, es importante el conocimiento del tipo de suelo donde se desarrolla esta vegetación y las setas. También la climatología de la zona en las distintas épocas del año.

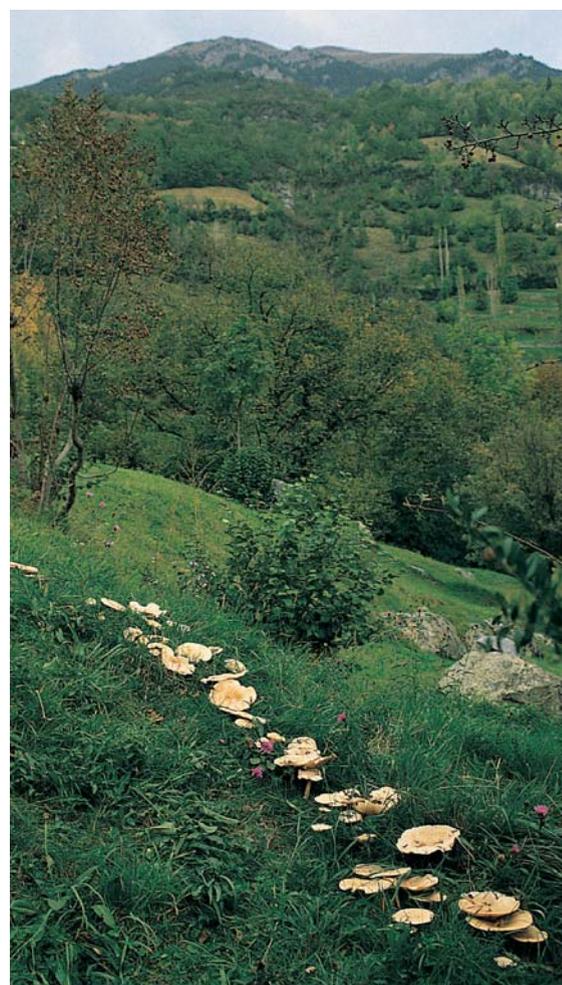
De ahí la importancia de conocer e identificar fácilmente los árboles y arbustos que forman los diversos bosques y también las numerosas plantas que crecen en ellos, así como en zonas no arboladas.

Características del suelo

Es indudable la importancia de las características del suelo para el desarrollo y fructificación de los hongos. Pero no sólo el suelo influye en los hongos sino que estos también tienen su influencia en la formación de los suelos.

Los hongos saprófitos, que se alimentan de materia orgánica muerta, realizan una función de reciclaje importantísima junto a las bacterias y otros microorganismos. Los hongos son unos de los pocos organismos capaces de atacar la lignina y la celulosa de los vegetales. Si no fuera por los hongos saprófitos, quizás los bosques se enterrarían en sus propias hojas al no descomponerse. Por tanto, estos hongos son verdaderos formadores de suelos y en concreto del humus del bosque.

Así pues la estructura, textura, permeabilidad, composición y sobre todo el pH del suelo, son determinantes en el desarrollo de los hongos. El pH del suelo es un factor muy importante y depende a grandes rasgos de dos factores: el tipo de roca de su formación y el clima.



Setal de *Clitocybe gestropa*.



Boletus edulis. Seta de terreno ácido.

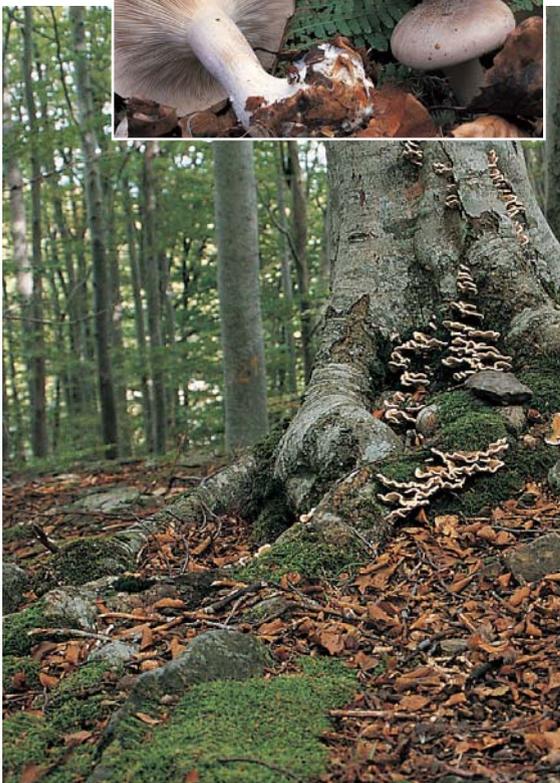
Amanita ovoidea. Seta de terreno básico.





Collarada. *Hygrophorus marzuolus*.

Bosque de hayas. *Clitocybe nebularis*.



Dos son los tipos de roca que nos interesa conocer: las básicas ($\text{pH} > 6$) y las ácidas ($\text{pH} < 6$). Entre las básicas tenemos las calizas y entre las ácidas las graníticas o areniscas. Normalmente, si una roca es ácida el suelo resultante será ácido; sin embargo si una roca es básica el suelo puede ser básico o ácido. Es aquí donde el clima tiene su importancia, pues en climas muy lluviosos (más de 1500mm año) a pesar de la basicidad, el suelo podrá ser ácido.

El relieve o fisonomía del terreno también es importante en la determinación del pH , ya que no es constante en el bosque. En lomas o cambios de vertientes, normalmente el pH es algo más bajo que en los barrancos o pequeños valles.

Por supuesto, hay plantas y hongos que son indiferentes al pH , pero hay especies que prefieren los terrenos calcáreos y otros se desarrollan mejor en los silíceos. En términos generales la mayoría de los hongos prefieren suelos ácidos, encontrando su valor óptimo en torno a un pH de 5 %.

Hay hongos adaptados a suelos básicos y muy básicos como *Amanita ovoidea*, otros como *Boletus edulis* y *Boletus pinophilus* prefieren los terrenos ácidos.

Los hongos se desarrollan con mayor facilidad en terrenos ricos en materia orgánica, aunque en los arenosos también se dan especies típicas, adaptadas a veces, para asociarse a plantas existentes en ese medio. Otros en cambio están adaptados a vivir en zonas desérticas, humedales encharcados e incluso en zonas incendiadas.

El tipo de vegetación es un indicador que nos ayudará a determinar si un suelo es más o menos ácido o básico. Por ejemplo el roble marojo o rebollo (*Quercus pyrenaica*) prefiere terreno acidófilo, mientras que el quejigo (*Quercus faginea*) y la carrasca (*Quercus rotundifolia*) son más bien basófilos. También prefieren suelos ácidos los brezos y sobre todo el arándano.

Conocer el suelo de nuestro territorio es pues importante para la búsqueda de las distintas especies que en él se desarrollan.

El clima en Aragón y las setas

Las acusadas diferencias de relieve entre la montaña y el llano y su especial configuración topográfica, son las circunstancias que predominan en la determinación del clima en Aragón.

La depresión del Ebro, que atraviesa el centro del territorio, forma una gran cubeta encerrada entre las altas montañas del Pirineo al Norte y el Sistema Ibérico al Sur. De ahí que las lluvias descarguen en estas barreras y lleguen con poca intensidad al interior. Por otra parte, los vientos circulan encajados por el corredor del Ebro, adquiriendo dos claras componentes: el cierzo y el bochorno, que provienen del Noroeste y Sureste respectivamente.

La aridez de la actividad agraria, la irregularidad de las lluvias y la continentalidad de su situación, provocan contrastes térmicos extremados, por lo que los inviernos son fríos y los veranos cálidos y prolongados. Otra característica es el viento dominante, el cierzo, seco y frío en invierno y fresco en verano que sigue la dirección del Ebro.

Los factores que más influyen en el desarrollo de las setas, son la humedad y la temperatura. Para que las esporas germinen es necesaria una humedad relativa alta (para la mayoría de las especies, del 70 %). Esta humedad se da tras las fuertes lluvias, tanto en otoño como en primavera.

También, para la mayoría, la temperatura debe mantenerse entre unos límites suaves (de 10 a 25° C). No obstante, hay especies termófilas que salen en verano y otras que soportan las bajas temperaturas invernales.

Es necesario conocer en detalle la climatología, tanto de los diversos lugares como de las distintas épocas del año.

Hayedos

Los hayedos son bosques frondosos que apenas dejan pasar la luz, por lo que difícilmente crecen en él otras plantas y árboles. Se encuadra dentro bosque planifolio y caducifolio. Es un colonizador de las zonas húmedas, ocupa territorios con altas precipitaciones y se desarrolla sobre suelos ricos en materia orgánica.

Estos bosques se extienden por los valles del Pirineo, desde Zuriza en Ansó hasta el valle de Estós y Esera en Benasque, pasando entre otros por la Selva de Oza en Hecho, Aragón, Aisa, Valle del Aragón, de Tena, Ordesa, Añisclo, Escuin, Pineta y Gistain. También en el Prepirineo desde Luesia en la Sierra de Santo Domingo hasta la Sierra de Guara y además, ya en la Ibérica, en el Parque Natural del Moncayo siendo este enclave de los más meridionales de Europa, junto con los bosquetes de algunos barrancos de los Puertos de Beceite.

En estos bosques se cobijan gran variedad y cantidad de setas, de las que citamos algunas de las más conocidas o representativas: *Amanita rubescens*, *Amanita excelsa*, *Boletus edulis*, *Boletus aestivalis*, *Cantharellus cibarius*, *Cantharellus cinereus*, *Craterellus cornucopioides*, *Hydnum repandum*, *Russula cyanoxhanta*, *Russula virescens*, *Oudemansiella mucida*, *Mycena* sp, *Marasmius* sp, *Lactarius blenius*, *Rozites caperata*, *Cortinarius praestans*, *Lepista nebularis*, *Lycoperdon piriforme*, etc.

Abedulares

Es una especie pionera de tierras incultas y suelos drenados, que no tolera la sombra y que suele estar en los linderos de los bosques o en bosquetes entre campiñas y también en las proximidades de los cursos de agua, cuando el régimen de lluvias escasea.

En Aragón podemos encontrarlos con mayor o menor abundancia en casi todos los valles del Pirineo. Luego ya está más aislado en algunos rodales en cursos de agua y en el Moncayo en reductos muy localizados.

En ellos se pueden encontrar algunas setas muy específicas como: *Lactarius torminosus*, *Leccinum versipelle*, *Leccinum scabrum*, *Piptoporus betulinus*, *Lactarius necator*, *Russula emetica* var. *betularum*, *Paxillus involutus* y abundante *Amanita muscaria*.

Robledales y melojares

Son bosques caducifolios de amplia distribución, pero que están en receso por la mano del hombre que los tala, para sustituirlos por praderas de pastoreo y pinares. Se desarrollan sobre sustratos ácidos, siendo de carácter más termófilo que hayedos y abedulares.

Está ampliamente extendido por gran parte del territorio: En el Pirineo suele estar en las zonas bajas de los valles y se extiende igualmente por todo el Prepirineo, Sierra de Guara, Ibérica, Puertos de Beceite, Maestrazgo, Sierra de Gúdar, Javalambre y Montes Universales.

Es bastante rico en especies fúngicas y se pueden ver: *Amanita caesarea*, *Amanita citrina*, *Amanita phalloides*, *Amanita rubescens*, *Amanita vaginata*, *Amanita crocea*, *Boletus aereus*, *Boletus aestivalis*, *Entoloma lividum*, *Cantharellus cibarius*, *Russula* sp, *Lepiota* sp, *Collybia* sp, *Fistulina hepatica* y muchas más.

Abetales

El abeto ocupa preferentemente las laderas y zonas umbrías de los barrancos. Se presenta asociado en muchos casos al haya, formando considerables masas de bosques mixtos. Prefiere suelos frescos y clima húmedo.

Se encuentra exclusivamente en los barrancos y valles del Pirineo.

Son setas de este hábitat: *Lactarius salmonicolor*, *Boletus edulis*, *Boletus pinophilus*, *Cantharellus cibarius*, *Cortinarius* sp, *Russula* sp, *Morchella* sp, *Clitocybe inversa*, *Tricholoma tigrinum*.

Pinares

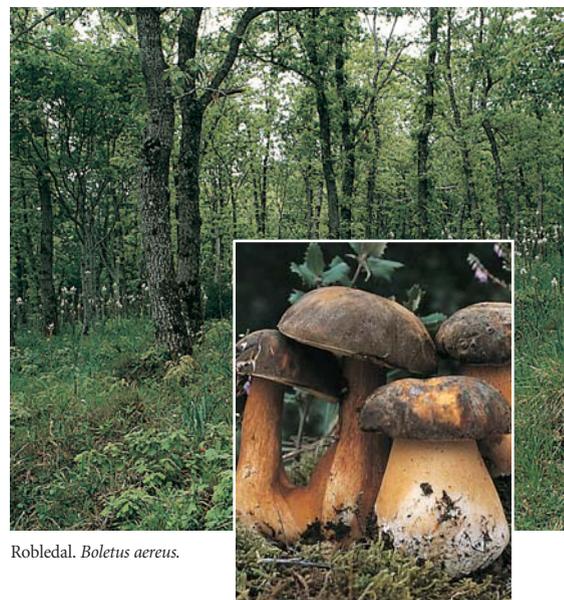
Los bosques de coníferas son perennifolios y además del abeto, encontramos diversas especies de pinos, que varían según su clima sea atlántico continental o mediterráneo.

Ocupan la mayor extensión de bosque en Aragón ya que se ha utilizado masivamente en repoblaciones forestales, para su aprovechamiento.

Son muy ricos en hongos y podemos encontrar entre otros: *Amanita muscaria*, *Suillus luteus*, *Suillus granulatus*, *Boletus pinophilus*, *Hygrophorus marzuolus*, *Morchella conica*, *Gyromitra esculenta*, *Cortinarius* sp, *Fomitopsis pinicola*, *Sarcodon imbricatus*, *Tricholoma*



Lactarius torminosus.



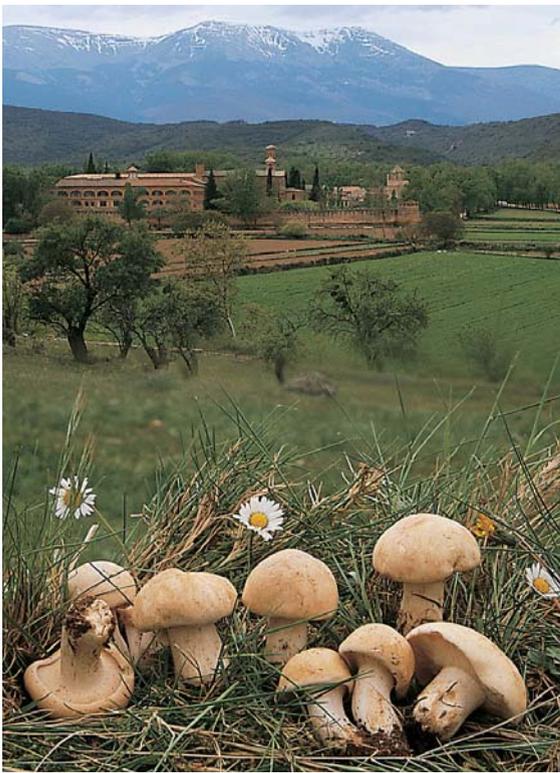
Robledal. *Boletus aereus*.



Abetal. *Tricholoma tigrinum*.



Lactarius deliciosus.



Amanita caesarea.

equestre, Tricholoma portentosum, Tricholoma terreum, Lactarius deliciosus, Lactarius sanguifluus, Cantharellus cibarius, Cantharellus lutescens, Cantharellus tubaeformis, Russula sp, Tricholomopsis rutilans, Sparassis crispa, Chroogomphus rutilus, Gomphidius glutinosus y un largo etc.

Encinares y carrascales

Están formados por encinas y carrascales. Este árbol es el más representativo del bosque mediterráneo. Debido a sucesivas talas y aclareos, para hacer carbón vegetal y pastoreo, se ve acompañado de coscoja, jaras o estepa, aliaga, tomillo, lavanda y en algunos lugares sabinas y enebros.

Abarca desde las entradas de los valles Pirenaicos hasta el sur de la provincia de Teruel.

Abundan las distintas especies principalmente cuando el verano es tormentoso. Pueden encontrarse: *Amanita caesarea, Amanita phalloides, Boletus aereus, Boletus aestivalis, Boletus satanas, Leccinum lepidum, Lactarius chrysorrheus, Lactarius cistophilus, Xerocomus armeniacus, Mycena quercus-ilicis, Hygrophorus russula, Hygrophorus personii, Lepista nuda, Hydnum repandum* y la más representativa, *Tuber melanosporum*.

Bosques de ribera

Bajo esta denominación incluimos choperas, olmedas, aliseras, fresnedas, saucedas.

Este tipo de bosques, ocupa los fondos del valle y las proximidades de los cursos de agua y zonas húmedas. Dado los numerosos ríos afluentes del Ebro, tanto en la margen derecha como izquierda, así como los numerosos barrancos del Pirineo, además de los ríos de la zona sur de la provincia de Teruel, hace que este hábitat sea muy importante en el desarrollo de especies.

Frecuentemente encontramos: *Agrocybe aegerita, Tricholoma populinum, Lactarius controversus, Coprinus sp, Morchella esculenta, Helvella sp, Auricularia mesenterica, Peziza sp.*

Praderas y pastizales

Son comunidades de carácter herbáceo, de las que debemos distinguir las de pastoreo de montaña y las susceptibles de siega o cultivadas. En las dos salen especies muy parecidas.

Son muy extensas en Aragón estas superficies, sobre todo por su abrupta orografía, no solo en la zona Pirenaica de Huesca, sino en todo el recorrido de la Ibérica en la provincia de Zaragoza y Teruel, así como otras sierras más interiores.

Son numerosas las especies: *Agaricus campestris, Agaricus arvensis, Agaricus albertii, Agaricus xanthoderma, Calocybe gambosa, Marasmius oreades, Leucopaxillus lepistoides, Melanoleuca grammopodia, Lepista nuda, Clitocybe dealbata, Lepista saeva, Pleurotus eryngii, Cuphophyllus pratensis, Macrolepiota procera, Lycoperdon sp, Bovista sp, Geastrum sp, Calvatia sp, Clitocybe geotropa, Hygrocybe punicea, Hygrocybe conica, Entoloma sp, Leucopaxillus candidus, Coprinus sp.*

Zonas esteparias

En Aragón existen zonas esteparias casi desérticas, de extrema aridez, con plantas y árboles que resisten la escasez de lluvias y pobreza de suelo. Es el caso de los Monegros y otras zonas, como el Campo de Belchite.

También allí se dan curiosas especies como: *Tulostoma sp, Battarraea stevenii, Phellorinia herculaena, Terfezia claverii* y otras rarezas.

Otros hábitats

Estiércol. En excrementos de animales aparecen: *Panaeolus sp, Stropharia sp, Coprinus sp.* Estas especies se denominan coprófilas.

Quemados. En zonas incendiadas o en carboneras, aparecen especies específicas como: *Helvella lacunosa, Morchella vulgaris, Pholiota highlandensis, Coprinus gonophyllus* y pequeñas *Pezizas sp, Hebeloma sp, Collybia sp, Lactarius sp, Clitocybe sp* y *Clavaria sp*



Chopera. *Agrocybe aegerita.*



Calocybe gambosa.

Campo de Belchite.



Cómo recorrer Aragón buscando setas

De norte a sur y de este a oeste de Aragón, pueden realizarse rutas de gran interés micológico y a la vez cultural. Descubrir las es tarea de cada aficionado, que en vacaciones o los fines de semana puede recorrerlo disfrutando de su diversidad. En la guía publicada se ofrecen 10 rutas por las tres provincias aragonesas, que pueden dar una idea de lo que podemos descubrir en nuestro territorio.

Animamos a los aficionados a que en todo tiempo y no solo en otoño, recorran la Comunidad a la búsqueda de especies, ya que como indicamos en la tabla de frecuencia de salida de especies comestibles, las setas salen prácticamente durante todo el año, si la climatología es propicia.

Pero si animamos a los aficionados a visitar Aragón buscando setas, también queremos que en estas visitas sean respetuosos con el entorno y aquellas limitaciones que algunos Ayuntamientos han creído oportuno dictar, bien sea como medida disuasoria de protección del entorno o también como una forma de obtener unos ingresos de un «recurso sostenible», como se ha dado en llamar últimamente.

Es necesario que tanto aficionados como Ayuntamientos sepan armonizar sus necesidades, para que no surjan diferencias y ambos puedan beneficiarse de esta afición, al igual que hacen las setas micorrízicas, que saben vivir en simbiosis, aprovechando y cediendo lo que de bueno tienen cada uno para el otro.

No es lo mismo el turismo micológico (seteros micófilos y micólogos), que el aprovechamiento comercial y así deben tratarse diferencialmente. Los Ayuntamientos deben atraerse al aficionado que quiere disfrutar de su entorno buscando setas, hacia otros productos y bienes que le puedan interesar de su municipio y tratar también de aprovechar la necesidad comercial del que va a recoger setas como negocio, vendiéndole el producto o cobrándole por su recogida.

Las administraciones deberían facilitar estas relaciones, con la emisión de unas normativas sobre recogidas de setas más completas, así como de comercialización e inspección sanitaria de las setas que se venden en los mercados y cada vez más en la hostelería. También deberían fomentar el conocimiento y protección de las especies que se encuentran en esta Comunidad.

Saber disfrutar civilizadamente de este bien que nos proporciona la Naturaleza, debe ser el objetivo de todo aficionado tanto al estudio científico como al uso gastronómico, fotográfico y artístico de cualquier otro tipo.



Riglos. Quemado.



Hygrocybe monscaiensis. (Especie a proteger).

ALBERTO CEBRIÁN
PERIODISTA. RADIO HUESCA

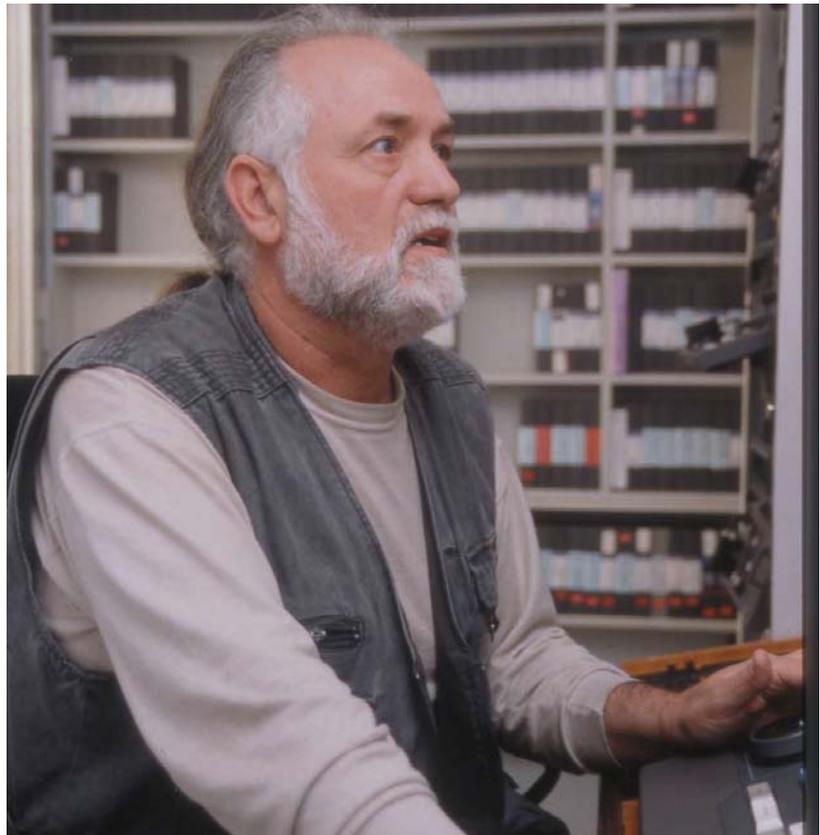
*La sociedad viaja
cada día más
y quiere que se le
ofrezca cultura y
gastronomía.*

EUGENIO MONESMA

*El número de visitantes
crece en donde se han
recuperado fiestas,
tradiciones y oficios.*

*Aragón ha sido muy rico
en tradiciones y oficios;
queda mucho por hacer
en su recuperación.*

«El desarrollo
rural está basado
en el turismo»



Eugenio Monesma lleva 22 años recuperando tradiciones y costumbres, oficios y labores artesanales.

Eugenio Monesma lleva 25 años vinculado con el mundo audiovisual, y prácticamente todo ese tiempo lo ha dedicado a temas etnográficos, habiéndose especializado en la recuperación de tradiciones y costumbres, oficios y labores artesanas que se habían perdido o llevaban camino de ello. Monesma ve con claridad que el desarrollo rural ha de cimentarse en el turismo y, para ello, es importante ofrecer al viajero el patrimonio cultural de cada zona, así como su gastronomía tradicional, lo que conllevará el consiguiente movimiento agroalimentario.

«Para mí, recoger todo lo que se vaya a perder es prioritario; y queda mucho por llevar a imágenes de la tradición oral y musical»

–El término «desarrollo rural» es cada vez más utilizado; ¿qué papel ha de jugar el patrimonio etnográfico en este capítulo?

–Yo creo que el desarrollo rural está basado en el turismo, que, además, provoca que haya una agricultura y una ganadería que suministren alimentos. Porque la sociedad viaja mucho y la gente quiere que se le ofrezca cultura: el románico, el mudéjar..., las fiestas tradicionales y exhibiciones de oficios perdidos. A ese turismo interno, culto,... hay que darle, además, productos del país, es decir, las verduras, las carnes, los quesos,... de la zona en cuestión. Albelda se puede poner como ejemplo, con la fiesta de la siega y con la matacía, acontecimientos seguidos por muchas personas que aprovechan también para comprar productos elaborados en esa localidad, como el aceite.

–En esa recuperación de tradiciones y oficios, ¿queda mucho camino por recorrer?

–Falta mucho por hacer. Hay mucho patrimonio oral y musical que se debería recoger en imágenes. También rituales agrícolas y prácticas ganaderas antiquísimos. Todo aquello que esté a punto de perderse es prioritario para mí. Por ejemplo, en la cabañera que pasó por Huesca hace algunas fechas se jubilaba José María, pastor de Ibirque; no es lo mismo hacerle una entrevista en un despacho que, durante una semana, acompañarle en la trashumancia, viendo cómo resuelve las incidencias que van surgiendo con el ganado y recogiendo sus reflexiones a pie de camino.

–¿Qué relación se establece con los protagonistas de estas historias?

–En los primeros años la relación era distante y de desconfianza. No enten-



Un pastor no puede ser un esclavo y ha de aspirar a tener fiesta.



En el último cuarto de siglo se han perdido numerosas técnicas agrarias y ganaderas.

dían que alguien de la ciudad fuera a los pueblos a grabar cómo hacían las cosas; pensaban que los urbanitas veían mal esos oficios por considerarlos menores. Había que romper el hielo; esto ocurrió cuando se empezó a ver en esos pueblos los reportajes y documentales, comprobando que se trataban los temas con mucho respeto. A partir de allí, eran los propios artesanos, agricultores, ganaderos,... los que se ofrecían para recuperar técnicas que ya se habían perdido. Entonces se sentían orgullosos de su trabajo porque lo veían revalorizado.

De lo observado durante todos estos años, ¿se puede considerar que Aragón es un compendio del medio rural español?

–Sí, porque cuenta con una variedad orográfica que no se puede encontrar en otros territorios. Tenemos desde las altas montañas del Pirineo, las sierras prepirenaicas, la depresión del Valle del Ebro, el desierto de Los Monegros, el Sis-

«Aragón tiene una variedad orográfica que no se encuentra en otra región; ello permite desarrollar trabajos muy diferenciados»

tema Ibérico,...; ello permite realizar trabajos muy diferenciados. Por citar un ejemplo, en ganadería y, más en concreto, en la trashumancia, hay de ovino, de reses bravas (desde Albarracín hasta Córdoba), de vacas (entre España y Francia, por Gavarnie),... Otras regiones son más homogéneas.

–En estos 22 años vinculado con los temas etnográficos, ¿ha cambiado mucho el medio rural aragonés?

–Ha cambiado mucho; hemos estado trabajando en la recuperación de oficios que ya estaban perdidos, pero durante este tiempo también han ido quedando en el olvido otros que todavía se practicaban, como el de los alpagateros y el de los cordeleros. Sin ir más lejos, allá por 1982 ó 1983, en el entorno de Naval, pude ver a un agricultor utilizando el trillo de pedernal en la era. Estos años han sido de despedida para muchas técnicas que se habían utilizado durante décadas y siglos. No obstante, hay que reconocer que todos buscamos una mayor comodidad en el trabajo, tener más horas libres,... por lo que es bueno que evolucione el campo y la ganadería. Un pastor no puede ser un esclavo y ha de aspirar a tener días de fiesta, a poder viajar, a estar más libre.

La mecanización agraria, esto es, los nuevos tiempos han traído técnicas más ventajosas a la hora de acometer las tareas en el campo. Esto ha supuesto la desaparición de oficios, de tradiciones,... Sin embargo, que los modos antiguos ya no sirvan no quiere decir que deban quedar en el olvido; es riqueza cultural de un territorio y, en este campo, Aragón tiene mucho patrimonio. En su recuperación y difusión trabaja Eugenio Monesma.



La colonización agraria en España

Un libro recoge la historia de la colonización agraria en España desde el siglo XVIII hasta nuestros días, que documenta el Centro de Interpretación en la localidad de Sodeto

ROSANA GABARRE
PERIODISTA

El Ayuntamiento de Alberuela de Tubo con el apoyo del Departamento de Agricultura y Alimentación del Gobierno de Aragón ha editado el libro *La colonización agraria en España y Aragón 1939-1975*, coordinado por Cristóbal Gómez, profesor de Sociología en la UNED de Madrid, que recopila la reciente historia agrícola española y aragonesa en particular. Una reforma agraria que, con sus luces y sombras, transformó para siempre el paisaje aragonés, puso en regadío 147.000 hectáreas y creó más de treinta pueblos en nuestra comunidad autónoma.

El libro ha servido de base documental para el Centro de Interpretación de la colonización agraria en España que abrirá sus puertas esta primavera en la localidad de Sodeto.

El profesor Cristóbal Gómez defendió en la presentación del libro en Zaragoza que la ejecución de una reforma agraria por parte de un Gobierno no es algo nuevo en la historia, es una práctica utilizada por el propio Estado desde el siglo XVIII y sirve como herramienta de constitución del propio Estado.

Los orígenes

El gran público desconoce que ya desde el siglo XVII es manifiesta la preocupación por el problema de la despoblación de numerosos y amplios territorios interiores, producida por diversos procesos como las pestes, la expulsión de los moriscos, las crisis demográficas, guerras y emigración a las posesiones del Nuevo Mundo, dando lugar a grandes despoblados y a la decadencia de la población y de la riqueza nacional.

Surge así un ideario poblacionista que se mantiene durante todo el siglo XVIII y continúa bien entrado el XIX. Entre las experiencias colonizadoras de esa época destacan la llevada a cabo en Murcia en la primera mitad del siglo XVIII, consistentes en la creación de tres poblados: Dolores, San Felipe Neri y San Fulgencio, sobre terrenos pantanosos desecados e instalando en ellos a familias de colonos (4.500 habitantes).

Pero el más importante de los proyectos fue el de las Nuevas Poblaciones de Sierra Morena. Este proyecto se pone en marcha con la Cédula de 2 de abril de 1767, por la que se aprueba la instalación de 6.000 colonos alemanes católicos y otros naturales en los desiertos de La Peñuela (Jaén), La Parrilla (Sevilla) y La Moncloa (Córdoba). La colonización de Sierra Morena significó finalmente la construcción de 12 nuevos pueblos y numerosas aldeas: La Carolina, Navas de Tolosa, Guarromán, La Carlota o San Sebastián de los Ballesteros son un ejemplo del proceso colonizador de la época de la Ilustración española.

Entra el regadío

Al finalizar el siglo XIX se vio inevitable hacer confluír la política de colonización interior con la política hidráulica, la cual se presenta, a partir de los años ochenta del siglo XIX, como la gran solución a los problemas de la agricultura española.

En este proceso, existe un nombre, Joaquín Costa, a la cabeza de los regeneracionistas formula el significado y alcance de la política hidráulica como fundamento de la regeneración de la agricultura y de la modernización económica del país.

Tras una primera etapa (1870-1911) basada en concesiones a empresas privadas que ejecutan íntegramente las obras hidráulicas y de transformación en regadío, en 1911 la Ley de Grandes Regadíos potencia la labor planificadora del Estado, a la vez que le faculta para ejecutar de forma exclusiva las obras y expropiar las tierras que no se transformen en regadío en el plazo de dos años.

Durante la dictadura de Primo de Rivera se dio un nuevo impulso a la política hidráulica con la creación, en 1926, de



La entrega de títulos de colonos era una imagen habitual en la época.

Relación de poblados por zonas regables según plan de colonización

Provincia	Zonas	Poblados	Viviendas
Huesca	Monegros I	Artasona del Llano	53
		San Jorge	63
		Valsalada	67
	Monegros II	Fruila	126
		Montesusín (Rabasal)	125
	Flumen	Cantalobos	61
		Valfonda de Sta. Ana	111
		Curbe (Corbaz)	170
		Sodeto	106
	Monegros III	San Lorenzo del Flumen (Monte Tubo)	166
Orillena		121	
Cartuja de Monegros		214	
Finca Vencillón	San Juan del Flumen	229	
	Vencillón	130	
Violada	El Temple	175	
	Violada	Ontinar del Salz	126
Zaragoza		Bardenas	Puilato
	Alera		118
	Bardena del Caudillo		220
	El Bayo		154
	Camporreal		17
	Pinsoro		356
	Sancho Abarca		84
	Santa Anastasia		106
	Santa Engracia		131
	Valareña		247
	Sabinar		126
	Finca Sobradriel		Sobradriel (ampliación)
	Finca La Joyosa y Marlofa	Joyosa y Marlofa (ampliación)	48
Navarra	Bardenas	El Boyeral	9
		Gabarderal	48
		San Isidro del Pinar	24
		Figarol	131
		Rada	273
Teruel	Valmuel	Puigmoro (Campillo de Franco)	87
		Valmuel del Caudillo (Alpenes del Caudillo)	96
Lérida	Aragón y Cataluña	Gimenells (ampliación)	124
		Pla de la Font	126
		Suchs	193
Tarragona	Delta del Ebro	Villafranco del Delta	104

las Confederaciones Hidrográficas, sin embargo, sus realizaciones prácticas en esta primera etapa fueron limitadas, defraudando las expectativas creadas. El exceso de burocratización de estas instituciones, la crisis económica y política, y sobre todo la oposición de sectores privados influyentes se presentó como el principal obstáculo de la política hidráulica.

Durante la segunda república (1931-36) se intensifica la política hidráulica, con la Ley de 13 de abril de 1932 de Obras de Puesta de Riego (OPER) verdadero antecedente directo de la política de colonización franquista. Sin embargo, las circunstancias de la guerra civil suspenderían la aplicación de esta ley.

Epoca franquista

Nada más acabada la guerra, en 1939, se crea el Instituto Nacional de Colonización (INC) que pretende iniciar una nueva política de colonización mediante la transformación en regadío, desde un reformismo moderado.

Los dirigentes de la época tomaron como modelos experiencias ya ejecutadas tanto en Estados Unidos como en Italia, durante la época de Mussolini. No obstante, el fracaso de esta política fue evidente debido a la posición inhibicionista del Estado para afrontar decididamente la transformación y al rechazo y falta de aceptación de los grandes propietarios.

Hacia falta una mayor intervención estatal que iniciara una auténtica política de compra de terrenos privados que pudiera permitir la transformación agraria. La Ley sobre Expropiación de Fincas Rústicas promulgada en 1946 será la base legal que impulsará definitivamente el proceso colonizador en España.

La colonización no fue homogénea, sino diversa con tres tipos de intervenciones:

- 1) Las realizadas en grandes zonas de secano, transformando el sistema productivo por la ejecución de mejoras territoriales.
- 2) Las efectuadas en grandes zonas regables, mediante su transformación.
- 3) Las realizadas en zonas de marismas y pantanosas, mediante su desecación y saneamiento, como las efectuadas en el Guadalquivir y Delta de Ebro.

La actuación del INC-IRYDA entre 1939 y 1982 significó la adquisición de 539.673 hectáreas, en la mayoría de los casos eran grandes fincas con más de 600 has. La respuesta de sus propietarios fue diferente en cada zona, en Aragón buscaron cualquier estrategia antes de que se produjera la expropiación para quedarse con las mejores tierras. Pero en términos generales se puede decir que la acción colonizadora favoreció enormemente a la gran propiedad, la cual se benefició de la construcción de obras hidráulicas y redes de riego para sus mejores tierras y recibió una compensación por las peores.



De izquierda a derecha, Rosa Pallaruelo, el consejero Gonzalo Arguilé y el autor del libro Cristóbal Gómez.

Población de colonización en poblados y su distribución por provincias y comunidades autónomas (1981-82)

Provincias y CC.AA	Número de habitantes	Número de viviendas agrupadas-dispersas	Número de poblados
ANDALUCÍA	38.862	9.458	128
Almería	3.725	889	14
Cádiz	8.815	2.159	28
Córdoba	3.575	872	13
Granada	2.907	701	16
Jaén	8.158	1.915	23
Málaga	2.599	634	10
Sevilla	9.083	2.288	24
ARAGÓN	14.657	3.692	31
Huesca	6.455	1.626	15
Teruel	683	172	2
Zaragoza	7.519	1.894	14
CASTILLA-LEÓN	5.882	1.387	26
Burgos	405	102	2
León	897	226	3
Palencia	472	115	2
Salamanca	3.263	766	16
Valladolid	645	178	3
CAST.-LA MANCHA	10.615	2.373	25
Albacete	2.369	578	4
Ciudad Real	3.506	821	9
Cuenca	235	49	1
Toledo	4.505	925	11
CATALUÑA	2.169	543	4
Lérida	1.775	447	3
Tarragona	394	96	1
EXTREMADURA	49.067	10.292	66
Badajoz	33.013	6.779	42
Cáceres	16.054	3.513	24
GALICIA	1.606	378	4
Lugo	1.606	378	4
MURCIA	205	50	1
Murcia	205	50	1
NAVARRA	1.354	341	5
Navarra	1.354	341	5
C.VALENCIANA	6.168	1.515	12
Alicante	1.326	334	2
Valencia	4.842	1.181	10
MADRID	454	115	2
Madrid	454	115	2
TOTALES	131.039	30.144	304

Tras Extremadura y Andalucía, Aragón fue una de las comunidades donde más nuevas localidades se crearon (ver cuadro). Asimismo Aragón fue ampliamente beneficiada con la implantación del regadío dentro de la cuenca del Ebro, con 93.000 nuevas hectáreas en Huesca y 49.000 en Zaragoza.

Llegan los colonos

La ejecución de la colonización tuvo un claro componente de ordenación territorial. Supuso una transformación del paisaje parcelario para adaptarlo a los nuevos lotes familiares; hubo que modificar la topografía del terreno para colocar el riego, las máquinas pesadas nivelaron y abancalaron los terrenos baldíos; se crearon nuevos núcleos de población y, por último, se roturaron terrenos forestales para plantar nuevos cultivos, aunque también se produjeron reforestaciones en torno a los grandes embalses y los nuevos pueblos.

Para la selección de colonos se tenía en cuenta aspectos laborales (experiencia en riego), familiares (familias con un número grande de hijos) y sociales (familias de precaria economía), así como un buen expediente de conducta personal. En la práctica, la dureza e incertidumbre de la actividad colonizadora no animaba a muchos posibles candidatos, así pues, los colonos seleccionados procedían en su mayoría de la zona o de las zonas afectadas por los grandes embalses, aunque también accedieron a la condición de colonos inmigrantes que trabajaban en las obras de transformación, y terminadas éstas, se quedaban como colonos.

A cada colono se le hizo entrega de un lote compuesto por una vivienda, un conjunto de herramientas y animales de labor y cría, un pequeño huerto y una parcela de regadío, cuya extensión fue como media nacional 9 hectáreas.

La dificultad mayor de la colonización estaba en el inicio de la puesta en riego de una zona determinada, puesto que no existía tradición de regadío. Además los nuevos colonos eran personas sin recursos. Por eso, para apoyar el arranque de los regadíos se había diseñado la presencia permanente de personal del Instituto en las zonas con el fin de faci-

litar el apoyo necesario para la puesta en marcha de los planes, durante un período de tutela que debía durar entre cinco años, pero que llegó hasta los doce. Durante este tiempo, los colonos no pagaban ni la tierra, ni la casa, pero estaban obligados a una serie de planes de cultivo determinados por los funcionarios.

Tras el periodo de tutela venía un proceso de acceso gradual a la propiedad: amortizaciones, escrituración previa, propiedad plena, fragmentado en anualidades de 20 a 25 años.

La estructura social de estos nuevos pueblos estaba constituida por los colonos, los obreros agrícolas y artesanos o comerciantes, además de los funcionarios (mayorales o capataces, médicos, maestros, sacerdotes). Sólo los comerciantes eran independientes del Instituto de Colonización, accedían a los mismos a partir de un concurso y se hacían cargo de los establecimientos mínimos como bares, tiendas u otros negocios.

El régimen dotó a cada pueblo de una infraestructura social donde el vecindario pudiera ejercer su actividad. De tal manera no había localidad que no tuviera varios salones sociales que eran utilizados tanto para las prácticas de costura de las mujeres de sección femenina, como para la proyección de películas. Al cura, maestro, mayoral o practicante, tampoco les faltaba una vivienda propia. Así como otros edificios administrativos como el ayuntamiento y las escuelas.

Reflexión final

Cuarenta años después de terminar el proceso colonizador en España puede efectuarse una reflexión sobre lo que supuso esta transformación agraria. Según los autores del libro, desde el punto de vista social, no solventó los problemas del agro español, una situación agravada durante los últimos veinte años, donde la escasa dotación de tierras concedida a los colonos dificultó el asentamiento de los agricultores en los pueblos. No provocó cambio social, puesto que las regiones latifundistas lo siguieron siendo y la estructura social permaneció prácticamente inalterada.

Con todo, se creó un conjunto de explotaciones familiares que constituyen actualmente un núcleo dinámico muy importante en la agricultura y ha logrado consolidar unas áreas agrícolas muy activas, donde se concentra la mayor parte del valor añadido bruto de la agricultura de las regiones afectadas.

En cuanto a la valoración económica de la ejecución de esta política se puede afirmar que resultó muy costosa y lenta, hubo una gran ineficiencia en la asignación de los recursos y la lentitud de su ejecución significó que los objetivos quedaran desfasados respecto a los rápidos cambios de la realidad social y económica española.

Sodeto crea un Centro de Interpretación sobre la colonización

La localidad de Sodeto abrirá esta próxima primavera el Centro de Interpretación de La Colonización Agraria en España, ubicado en la antigua casa del mayoral describe en sus diferentes salas el proceso de colonización agraria en nuestro país.

En un primer espacio se instala un mapa de relieve de España, de fácil lectura para destacar las áreas donde actuó el Instituto Nacional de Colonización. Una segunda sala centra el proceso en nuestra comunidad autónoma para describir de manera pormenorizada la actuación en Monegros, Bardenas y Bajo Aragón.

El centro dispone de dos pequeñas maquetas donde ver cómo fue la arquitectura aplicada en estos pueblos, acompañadas de dos paneles impresos de grandes proporciones con la reproducción de sendas fotografías panorámicas a color de dos pueblos reales.

La vida cotidiana se refleja en una cocina de época con todos sus elementos, así como una antigua alcoba y otros aperos de labranza. El visitante a través de un montaje de luces y sonido irá descubriendo los diferentes elementos y sacar sus propias conclusiones.

En una sala de audiovisuales se proyecta el vídeo que recopila testimonios vivos y la historia colonizadora que se desarrolló en nuestro país en las décadas de 1950-60.



JOSÉ LUIS PALOMERO DOMÍNGUEZ

INGENIERO AGRÓNOMO
DIRECTOR DEL CENTRO DE SEMILLAS Y PLANTAS DE VIVERO

La producción de semillas certificadas de cereales en Aragón

El suministro de semillas de cereales, con la calidad adecuada, es uno de los factores importantes en la rentabilidad de las explotaciones cerealistas. El uso de semillas certificadas, va unido estrechamente al empleo de semillas de variedades mejoradas, bien adaptadas a las condiciones agroclimáticas de cada explotación, capaces de mantener un buen nivel productivo y estable a lo largo de los años, así como un nivel aceptable de la sanidad y de la calidad tecnológica.

En Aragón, bajo el control oficial del Centro de Semillas y Plantas de Vivero, en la campaña 2001/2002, 62 Entidades con título de Productor de semillas desarrollaron su actividad, dedicando 37.523 has a la producción de semillas certificadas de cereales, que supuso el 5,10% de la superficie total de cereales en Aragón.

La certificación de semillas de cereales, está regulada por la Directiva 66/402 del Consejo de la Unión Europea, de 14 de junio de 1966, recogida en la normativa

española, en la Ley 11/1971 de Semillas y Plantas de Vivero, en el R.D. 3767 sobre Producción, en el Reglamento General de Control y Certificación, según Orden de 26 de noviembre de 1986 y en el Reglamento Técnico específico de cereales de fecundación autógena, según Orden de 1 de julio de 1986.

Asimismo está afectada la producción de semillas certificadas de cereales, por la Ley 3/2000 que regula el régimen jurídico de la protección de las obtenciones vegetales.

El acercar las semillas certificadas al agricultor, es uno de los objetivos básicos de la certificación de semillas, dado que este sistema de control, es el único que garantiza la calidad de las semillas y este nivel de calidad, puede influir muy positivamente en la rentabilidad de la explotación.

Los parámetros que definen la calidad de la semilla son:

- Pureza específica
- Contenido de malas hierbas
- Pureza varietal

- Germinación
- Vigor
- Tamaño
- Uniformidad
- Sanidad
- Humedad.

De todas ellas, las que son estrictamente controladas, en el proceso de producción y certificación son las de pureza específica, malas hierbas, pureza varietal, germinación y la sanidad de la semilla.

Para obtener la semilla con la calidad adecuada, es preciso realizar un proceso de conservación varietal meticuloso. Dicho proceso parte de la selección de un número determinado de espigas, que representa a la variedad, por sus características morfológicas, fisiológicas y agronómicas. Las espigas son multiplicadas individualmente y seleccionadas, eliminando las que representen anomalías varietales y sanitarias, por el procedimiento de siembra de espiga, línea, parcela, en unas generaciones denominadas PREBASE (normalmente 3 años).

La semilla Prebase da lugar a la semilla Base y ésta mediante dos multiplicaciones sucesivas da lugar a la semilla certificada R-1 y R-2.

La garantía del control de calidad de la semilla certificada de cereales está basada en las inspecciones oficiales que se refieren a:

El control de los procedimientos de producción

La producción es realizada por Entidades Productoras autorizadas por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA), siendo sometidas sus instalaciones de selección a inspecciones oficiales, así como sus campos de cultivo.

El control de Laboratorio

Mediante los análisis de las muestras tomadas en el precintado de semillas, al objeto de comprobar la pureza específica, el contenido de malas hierbas, la germinación.



Las inspecciones oficiales garantizan el control de calidad.

El control en campo

Con el objetivo de comprobar el nivel de pureza varietal y la sanidad de la semilla, en lo que se refiere a enfermedades transmitidas por hongos, bacterias y virus.

Evolución de la producción de semillas certificadas de cereales en Aragón

La evolución de la producción y uso de las semillas certificadas de cereales, en Aragón, está teniendo un comportamiento bastante posi-

tivo, según se desprende del gráfico nº 1.

Precisamente, se produjo un estancamiento y bajada importante en los años 92 y 93, debido a la reforma de la PAC, que desincentivó el uso y consumo, dado que una parte importante de los ingresos de los agricultores provenía de las primas, independiente de la producción. Afortunadamente este bache fue superado, sobre todo a partir del uso obligatorio de la utilización de semilla certificada en trigo duro.

Un aspecto muy importante a tener en cuenta en la certificación de semillas de cereales, es su relación con la renova-

Gráfico nº 1. Evolución de la semilla certificada de cereales (1988-2002)



ción varietal con el aporte de variedades, provenientes de los Programas de Mejora genética tanto nacionales (públicos y privados), como internacionales (CIMMYT e ICARDA), pues según se ha comentado al inicio del presente artículo, la certificación debe basarse en las nuevas variedades mejoradas.

En los gráficos n^{os} 2 al 5 que se exponen a continuación observamos la estructura varietal de la producción de semillas certificadas de cereales en Aragón, en la que se indica el año de su inscripción en el Registro de Variedades Comerciales del MAPA ((1), variedades inscritas posteriormente a 1995; (2), variedades inscritas entre 1985 y 1994; (3), variedades inscritas entre 1975 y 1984, y (4), variedades inscritas antes de 1974).

De los gráficos anteriores, se observa una mayor incidencia de las nuevas variedades en trigo duro y cebadas de 2c, y menor en trigo blando y cebadas de 6c, con un peso importante de variedades anteriores a 1974 y 1984.

En cuanto al control de calidad de la semilla certificada de cereales, en la serie histórica 1995 a 2002, los resultados obtenidos en el control de lotes, de los parámetros más significativos de Germinación, Pureza Específica y Pureza varietal (Postcontrol), dan unas cifras de lotes aceptados entre el 95% y el 99%, lo que supone un alto nivel de calidad de la producción de semilla certificada de cereales en Aragón.



Gráfico nº 2. Producción de semillas certificadas trigo blando 1999-2000 (Tm)

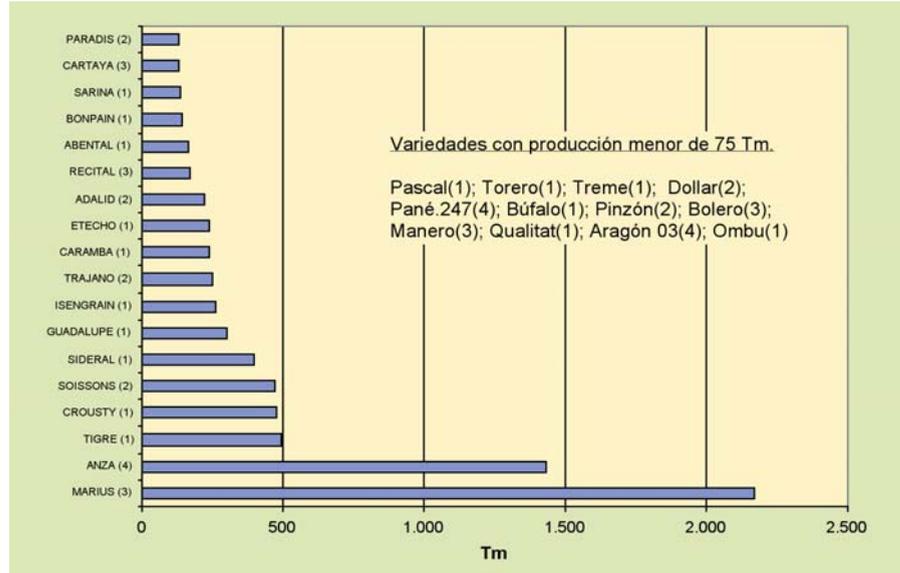


Gráfico nº 3. Producción de semillas certificadas de trigo duro (1999-2000)

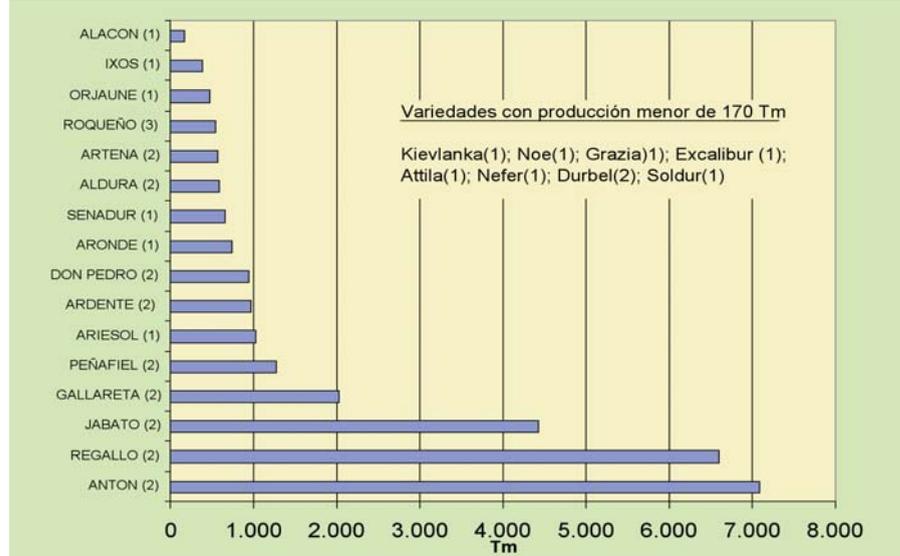


Gráfico nº 4. Producción semilla certificada de cebada de dos carreras 1999-2002 (Tm)

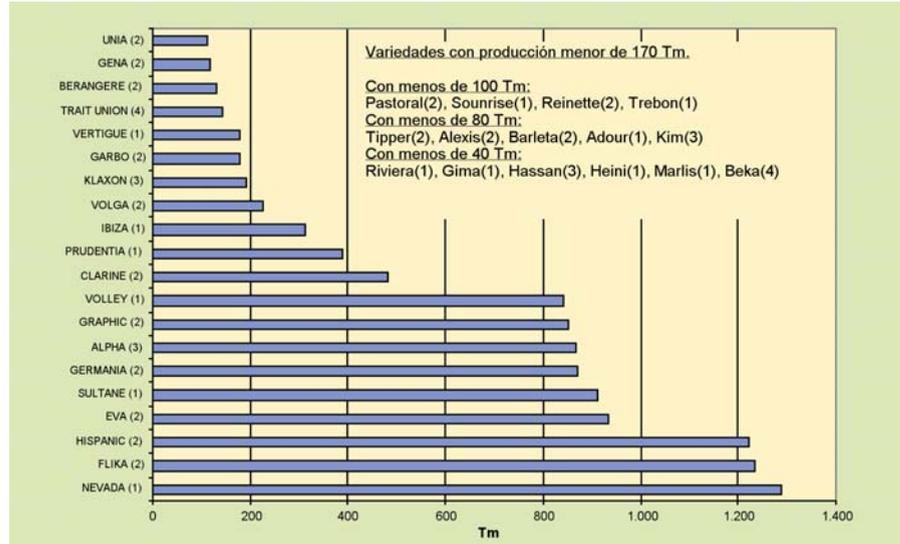
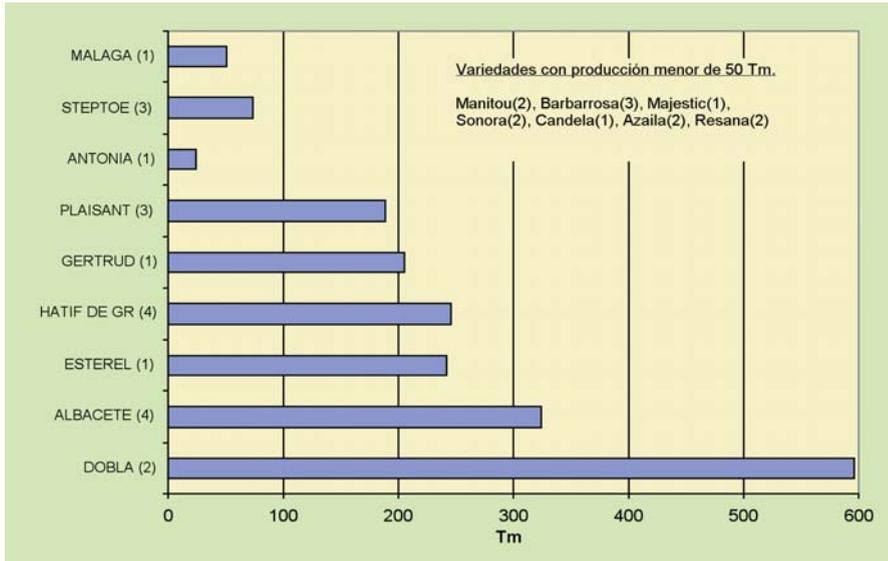


Gráfico nº 5. Producción de semilla certificada de seis carreras 1999-2000 (Tm)



De lo que deriva una alta seguridad para el usuario, dado que en el caso de los lotes detectados con anomalías, no han llegado al mercado, dado que han sido rechazados y desprecintados.

Respecto al nivel de uso de semillas certificadas en España, respecto a la UE-15, se observa en los últimos años un mayor nivel de consumo, pero no se llega a los niveles de uso de los países de la UE-15 según se observa en el Cuadro nº 6

Los datos de uso de semillas certificadas de cereales en Aragón, se han elevado en los últimos años estando por encima del nivel medio de España, pero por debajo de la media comunitaria.

En el cuadro nº 7, se hace una estimación de las necesidades de semilla de cereales en Aragón y se indica cómo se

cubre dicha necesidad, siendo cubierta en un 47,81% por la semilla certificada, un 16,06% por grano acondicionado por los propios usuarios y un 36,13% de otros orígenes.

Conclusiones

A la vista de los datos expuestos y teniendo en cuenta la correlación positiva del uso de semillas certificadas de variedades mejoradas, con la rentabilidad de la explotación cerealista, se hace preciso que el propio agricultor y sus asociaciones tomen conciencia del uso de este importante factor de producción, mediante la potenciación de:

- 1º El empleo de semillas certificadas de alta calidad.
- 2º La producción de semillas certificadas en detrimento del uso del grano acondicionado y de semillas que puedan llegar al mercado clandestinamente..
- 3º El establecimiento de Productores a nivel comarcal y local.
- 4º La producción de las variedades recomendadas en cada zona.



El uso de semillas certificadas en Aragón se ha elevado en los últimos años.

Cuadro nº 6. Uso de semillas certificadas de cereales en la U.E.

	1998/99 (GNIS, Eurostat, Sigma) %
UE-15	57,7
Francia	66,7
Benelux	68,0
Alemania	57,8
Italia	89,7
R.U.	73,9
Irlanda	92,3
Dinamarca	93,7
Grecia	18,1
Portugal	12,1
España	23,4

Cuadro nº 7. Suministro de semillas de cereales en Aragón. Campaña 2001/2002

ESPECIES	NECESIDADES		SEMILLA CERTIFICADA		GRANO ACODICIONADO		OTROS ORIGENES	
	Semilla (Tm)	Tm	Tm	%	Tm	%	Tm	%
Avena	3.453,00	1.034,75	29,97		282,00	8,17	2.136,25	61,87
Cebada 2c	39.256,00	17.596,60	44,83		12.048,00	30,69	9.611,40	24,48
Cebada 6C	18.895,00	1.698,28	8,99		3.755,00	19,87	13.441,72	71,14
Trigo Blando	17.742,00	9.585,56	54,03		2.502,00	14,10	5.654,44	31,87
Trigo Duro	36.987,00	25.700,12	69,48		99,00	0,27	11.187,88	30,25
TOTAL	116.333,00	55.615,31	47,81		18.686,00	16,06	42.031,69	36,13



Adaptación de las explotaciones de vacuno de cría a las actuales condiciones de producción

Alternativas de manejo, repercusiones productivas y sostenibilidad medioambiental

CASASÚS, I., SANZ, A., BERNUÉS, A., REVILLA, R.

UNIDAD DE TECNOLOGÍA EN PRODUCCIÓN ANIMAL
CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y TECNOLOGÍA AGROALIMENTARIA
DE ARAGÓN. GOBIERNO DE ARAGÓN

El ganado vacuno de cría supone en Aragón más de 30.000 vacas nodrizas en casi 1000 explotaciones. La localización de estas explotaciones se encuentra notablemente ligada a la disponibilidad de pastos naturales, más que cualquier otro tipo de ganadería de extensiva (Manrique y cols., 2002), y se concentran por ello en áreas fundamentalmente de montaña. Dado que estas zonas se encuentran climática, orográfica y socialmente más desfavorecidas, el incremento de la competitividad de las explotaciones ganaderas localizadas en las mismas ha de basarse tanto en una producción de calidad, que garantice la salubridad del producto y el respeto del bienestar animal y del medio ambiente durante el proceso de cría, como en una reducción de los costes de producción. Para ello pueden plantearse diferentes alternativas, o combinaciones de posibilidades, cuya aplicabilidad dependerá de ser lo suficientemente flexibles para permitir a los ganaderos adaptarse a una situación productiva y de mercado en continuo cambio.



El pastoreo en áreas boscosas, particularmente en primavera, permite buenos rendimientos en animales con necesidades nutricionales reducidas.

En este contexto, la optimización de los costes de producción en las explotaciones de ganado vacuno suele pasar por un cierto nivel de restricción alimenticia de los rebaños durante la fase de estabulación invernada, ya que el mantenimiento del rebaño de vacas madres supone un 70% de los costes totales de producción de los terneros. Con este objeto cabría plantearse dos opciones de manejo diferentes: en primer lugar, una reducción de los planos alimenticios durante la fase de estabulación, y por otro lado acortar el periodo de estabulación e incrementar el papel del pastoreo en el sistema de producción.

Sobre la viabilidad de estas alternativas se ha obtenido abundante información en los ensayos realizados en la Finca Experimental de La Garcipollera (Jaca) con animales de raza Parda de Montaña y Pirenaica, dos de las razas de vacuno de cría de mayor importancia en la

comunidad aragonesa. Dichos trabajos han sido financiados por diversos proyectos del Gobierno de Aragón, el Ministerio de Agricultura (INIA) y la Unión Europea.

Posibilidades de subnutrición de los rebaños durante la fase de estabulación

La reducción del nivel de alimentación de los animales en establo puede realizarse en la fase previa al parto o durante la lactación, con diferentes consecuencias sobre los rendimientos del rebaño en cada una de ellas (Tabla 1). Dichas consecuencias dependen principalmente del nivel de reservas corporales en el momento del parto o condición corporal (CC, obtenida por palpación del grosor del tejido adiposo sub-

cutáneo sobre las vértebras lumbares y medida en una escala de 0 a 5 puntos), y de forma secundaria, del manejo seguido con el ternero en relación a su acceso a la madre. Ambos factores condicionan la duración del periodo de inactividad ovárica tras el parto (anestro postparto), que puede prolongarse de uno a siete meses en función de los mismos (Sanz, 2000).

En términos generales, cuando la CC de las vacas al parto es buena (de 2.5 a 3 puntos), la recuperación de la actividad ovárica postparto es temprana, de uno a dos meses, lo que permitirá una pronta cubrición independientemente de la presencia continua o no del ternero con la madre. En este caso, será posible reducir la cantidad de alimentos ofrecidos durante el preparto siempre que se asegure un estado corporal adecuado en el momento del parto.

Tabla 1. Efecto de los niveles de alimentación recibidos antes y después del parto sobre los rendimientos productivos y reproductivos de los animales.

Nivel PREPARTO Nivel POSTPARTO	ALTO		BAJO		Significación		
	ALTO	BAJO	ALTO	BAJO	Pre	Post	Pre*Post
N	12	12	9	8			
Peso vaca parto, kg	608	733	537	542	*	*	*
CC parto	2.95	3.24	1.98	1.98	*	*	*
CC destete	2.90	2.70	2.70	1.53	*	*	*
Ganancia vaca lactación, kg/d	0.003	-1.125	0.944	-0.123	*	*	NS
Peso ternero nacimiento, kg	43	48	41	40	*	NS	NS
Ganancia ternero lactación, kg/d	1.179	0.916	0.949	0.572	*	*	NS
Producción leche, kg/d	13.18	9.88	6.89	5.32	*	*	NS
Anestro postparto, d	27.4	33.7	69.4	94.4	*	*	*

(*: significativo, NS: no significativo)

Si la CC al parto es moderada, la restricción del acceso del ternero a la madre permitirá que las vacas reinicien su actividad ovárica relativamente pronto. Este manejo favorable a la reactivación reproductiva es el que se realiza tradicionalmente en establo, manteniendo a los terneros separados de las madres y sólo permitiendo su acceso a las vacas para tetar en dos periodos diarios. Sin embargo, en aquellas situaciones en las que este manejo no sea posible (p.e. durante el periodo de pastoreo), será necesario garantizar un buen nivel alimenticio previo al parto, que asegure una reactivación ovárica adecuada, y un ciclo de producción apropiado.

Si antes del parto inevitablemente las vacas han estado sometidas a una subnutrición y la CC al parto, finalmente, es baja (menor de 2.25), será imprescindible la oferta de raciones alimenticias elevadas durante la lactación, para evitar que el periodo anovulatorio se prolongue más allá del inicio de la época de cubriciones y también para permitir la recuperación de peso en esta fase. En este caso, la restricción del acceso del ternero a la madre no presentará ningún beneficio en el plano reproductivo.

Una vez garantizado el éxito reproductivo, una subnutrición durante la lactación puede reducir la producción lechera de las vacas, si bien éstas movilizan sus reservas para tratar de mantener la producción. En cualquier caso, se ha



El pastoreo por el ganado permite mantener un paisaje basado en un diverso mosaico de tipos de vegetación.

demostrado que es más eficiente, tanto en términos energéticos como económicos, suministrar pienso de iniciación a los terneros y aplicar un cierto grado de subnutrición a las vacas que alimentar a las madres para una mayor producción lechera. En el caso de las vacas, las reservas movilizadas se recuperan tras el destete, durante la estación de pastoreo. En el caso de los terneros, la provisión de concentrado en lactación, además de facilitar su posterior transición al cebo, acelera su crecimiento y reduce el periodo necesario para alcanzar el peso objetivo al sacrificio, con un menor coste global de producción (Bernués y cols., 2002) (Tabla 2).

Posibilidades de reducción del período de estabulación

Las posibilidades de prolongar el periodo de pastoreo en distintas épocas del año dependen del estado fisiológico de

los animales y de las diversas superficies disponibles en los sistemas extensivos de producción. En general, y dada la especialización y la estacionalidad en la producción las superficies descritas, la prolongación del periodo de pastoreo pasa únicamente por un aprovechamiento precoz de las praderas en primavera, o por una utilización de las superficies boscosas y arbustivas durante el otoño, invierno y primavera.

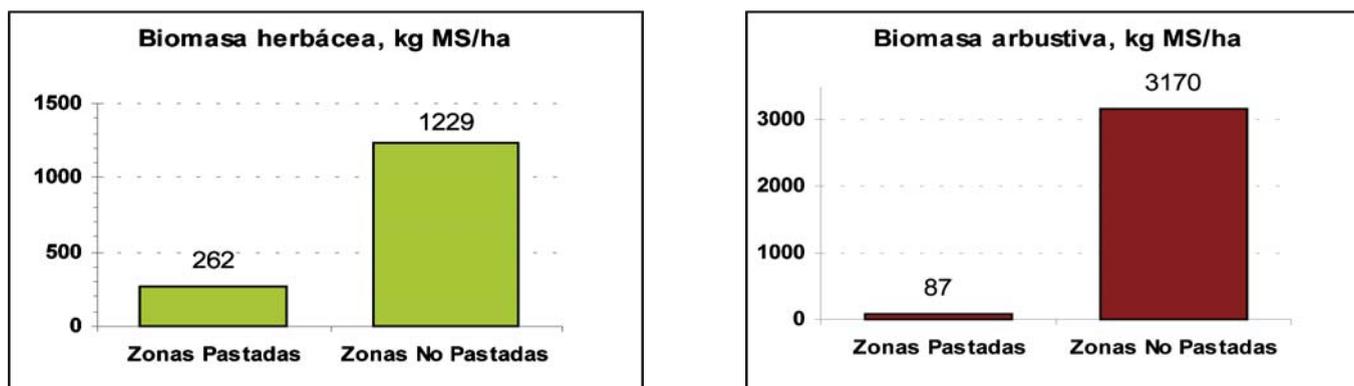
Las posibilidades de pastoreo invernal en pastos forestales de las vacas junto a sus terneros son reducidas en estas condiciones, puesto que se producen notorias pérdidas de peso en el caso de las vacas y un ritmo de crecimiento de los terneros reducido (en torno a 500 g/d). Adicionalmente, la permanencia continuada del ternero junto a la madre puede comprometer el rendimiento reproductivo de la vaca, ya que mediante diversos mecanismos hormonales la presencia de la cría retrasa la reactivación ovárica de la hembra. Esta alternativa de manejo podría ser válida si se suministrase un suplemento a las vacas en pastoreo, siendo además el efecto negativo del ternero sobre la reproducción menos acusado si el nivel de reservas de la vaca al parto es adecuado, como se ha comentado antes.

Una salida precoz de vacas lactantes a praderas durante la primavera permite una clara mejora de los rendimientos de vacas y terneros con respecto a los obser-

Tabla 2. Efecto de suministrar un nivel de alimentación Alto (100% de sus necesidades) o Bajo (66%) a las vacas en lactación y administrar o no pienso de iniciación a los terneros sobre los rendimientos del rebaño en lactación y de los terneros en cebo hasta 520 kg de peso.

NIVEL ALIMENTACIÓN VACAS SUPLEMENTACIÓN CONCENTRADO TERNEROS	ALTO SI	ALTO NO	BAJO SI	BAJO NO	Diferencia
Rendimientos vacas					
Variación peso lactación, kg/d	-0.069	-0.049	-0.434	-0.317	*
Producción de leche, kg/d	8.96	8.79	7.71	7.53	*
Rendimientos terneros					
<i>a) en lactación</i>					
Ganancia peso en lactación, kg/d	1.303	0.980	1.146	0.767	*
Peso al destete (150 d), kg	250.2	201.4	225.7	166.0	*
Consumo total de pienso en lactación, kg	161	0	169	0	*
<i>b) en cebo</i>					
Ganancia peso cebo, kg/d	1.662	1.625	1.758	1.673	NS
Peso al sacrificio, kg	525.2	521.0	517.2	515.2	NS
Edad al sacrificio, d	321	363	330	378	*
Consumo total de pienso en cebo, kg	1104	1296	1073	1313	*
Coste de producción, € (alimentación vaca + ternero en lactación y cebo)	407	395	350	350	*

Figura 1. Evolución de la vegetación herbácea y arbustiva en zonas forestales Pastadas y No Pastadas (1995-2001).



En las áreas NO Pastadas por el ganado incrementa notablemente la biomasa tanto herbácea como arbustiva, mientras el ganado controla la proliferación de vegetación en las zonas Pastadas.

Tabla 3. Rendimientos de vacas con parto en primavera y sus terneros en estabulación y en pastoreo de praderas de fondo de valle en primavera.

	ESTABLO	PASTOREO	DIFERENCIA
GMD vaca, kg	-0.048	0.229	*
Producción de leche, kg	6.51	9.87	*
Grasa, g/kg	30.4	33.1	NS
Proteína, g/kg	32.2	38.8	*
GMD ternero, kg	0.811	1.058	*

vados en estabulación. En un ensayo realizado en este sentido se observó que, incluso recibiendo una dieta que cubría el 100% de las necesidades teóricas de las vacas, los rendimientos se incrementaron sensiblemente a la salida al pasto (Tabla 3), debido en buena parte al aumento en un 54% en los aportes energéticos recibidos de la dieta.

Esta alternativa de manejo permite además una reducción de los costes de alimentación y de mano de obra en establo, así como para la recolección y conservación de forrajes. Adicionalmente, la utilización temprana de las praderas se asocia a una mejora de la calidad del pasto durante toda la estación de pastoreo. La reducción en reservas forrajeras para la invernada puede compensarse si se dispone de la posibilidad de adquirir fuera de la explotación otros alimentos de bajo coste. En las zonas de montaña el coste de producción del heno de pradera es relativamente alto, teniendo en cuenta la productividad de las praderas, las limitaciones climatológicas y los costes no desdeñables asociados al almacenaje de un forraje de elevado volumen y densidad energética media. Se ha calculado que cuando el coste de producción del heno se encuentra por encima de los 0.09 - 0.10 €/kg, resulta más eficiente

aprovechar las praderas a diente, al menos las de menor productividad o más difícil mecanización, y adquirir otros recursos alimenticios para el periodo de estabulación.

Por otra parte, se han estudiado también las posibilidades de utilización de pastos forestales por vacas secas, tras el destete de los terneros. Cuando este aprovechamiento se realiza durante la primavera, por vacas que han permanecido lactantes durante el invierno, la recuperación de reservas (en torno a los 700 g/d) es equiparable a la obtenida en estabula-

ción con dietas a base de heno a voluntad. Si estos pastos se utilizan en otoño, por vacas destetadas tras el verano que se encuentran en fase media y final de gestación, la dieta obtenida permite, según los años, mantener el peso alcanzado al final del verano o presentar ligeras pérdidas (Casasús y cols., 2001), que han de compensarse en establo para asegurar un buen estado corporal en el momento del parto (Villalba, 2000). Los rendimientos obtenidos en estos pastos en otoño son menores a los alcanzados en primavera, tanto por la menor calidad del pasto como por la posible reducción del tiempo de pastoreo diario debida a la menor duración del día. Por ello, podría ser necesario adelantar la fecha de estabulación en los animales con mayores necesidades nutritivas (vacas flacas, en avanzado estado de gestación o todavía en crecimiento).

La alternativa de pastoreo por vacas secas en este tipo de pastos puede



La alimentación invernal del rebaño de madres supone la mayor parte del coste de producción de los terneros.

cobrar una importancia creciente en la actualidad, y pasaría por un adelantamiento en las fechas de destete de los terneros. Dada la actual situación del mercado de vacuno, esta opción permite abaratar los costes de producción de los terneros, reduciendo la duración de la lactación y manteniendo un buen peso al destete si se les suministra concentrado en este periodo. Posteriormente, si la edad de los terneros es suficiente para un buen aprovechamiento de dietas sólidas (en torno a 3 meses), sus crecimientos son mayores que los de aquéllos que a igual edad no se han destetado todavía, acelerándose el ciclo de producción del ternero añojo. En el caso de las vacas, la reducción en sus necesidades asociada al destete precoz permite un buen aprovechamiento de superficies forrajeras de baja producción, como los pastos forestales descritos, así como un adelantamiento de la reactivación ovárica postparto tanto por las menores necesidades energéticas como por el cese del estímulo del amantamiento.

En este tipo de pastos boscosos se ha cuantificado además el efecto medioambiental del pastoreo por el ganado vacuno, determinando la evolución de la vegetación herbácea y arbustiva en presencia o ausencia de ganado a medio plazo, en un periodo de 6 años. A pesar de la baja carga ganadera que permiten estas superficies (del orden de 0.2 UGM/ha), de los resultados obtenidos se destaca que el pastoreo permite un mantenimiento de la cubierta vegetal, mientras que la ausencia de ganado produce un claro aumento en la cantidad de biomasa herbácea y arbustiva combustible (Figura 1), con los riesgos que ello conlleva.

En el caso de las especies herbáceas en zonas no pastadas, se produce además un incremento de la proporción de material vegetal muerto, con la consiguiente pérdida de valor nutritivo para los animales, que podría dar lugar a rechazos o a mermas de rendimientos cuando estos pastos fueran utilizados de nuevo. En las arbustivas, se observa un aumento en la densidad de pies y en su tamaño con respecto al observado en áreas pastadas, en las que el ganado,



La ausencia de ganado provoca la proliferación arbustiva y el embastecimiento del pasto.

tanto por consumo como por pisoteo, influye sobre la tasa de supervivencia de los arbustos, su crecimiento y su capacidad reproductiva. La proliferación arbustiva puede además cerrar caminos e incrementar la distancia entre áreas de vegetación más apetecible, condicionando la utilización homogénea del territorio por parte del ganado.

Por todo ello, los beneficios medioambientales del pastoreo, unidos al menor coste económico del mantenimiento de los animales en estos pastos que en establo, permiten resaltar el interés de esta alternativa en los sistemas de producción descritos.

Conclusiones

El éxito productivo de los rebaños de vacuno de cría pasa por garantizar la producción de un ternero por vaca y año. Para ello, es imprescindible organizar el manejo alimenticio del rebaño a escala anual de forma que las vacas tengan un nivel adecuado de reservas corporales en el momento del parto, nivel que deberá ser superior en aquellos sistemas en los que el ternero permanezca de forma continua con su madre durante la lactación. Conocido el papel que las distintas superficies pastadas tradicionalmente juegan en la alimentación del rebaño, la extensificación de estos sistemas pasa por el aprovechamiento

de superficies alternativas. En este sentido, la utilización de las superficies boscosas permite obtener resultados interesantes en animales con necesidades reducidas, como vacas secas o en periodos iniciales de gestación, y sobre todo en primavera. El aprovechamiento a diente de las praderas por vacas lactantes y la utilización de recursos alimenticios alternativos a los forrajes propios conservados puede ser también interesante, en función del precio de los mismos.

De este modo, la racionalización del manejo alimenticio de los rebaños, con el óptimo aprovechamiento de los recursos disponibles, puede permitir compatibilizar una producción económicamente eficiente, vital para la perdurabilidad de las explotaciones, con las demandas de la sociedad en cuanto a la calidad de los productos y la sostenibilidad medioambiental de los sistemas de explotación.

Agradecimientos

Al equipo técnico de las fincas La Garcipollera y Montañana, del Servicio de Investigación Agroalimentaria, por su dedicación en el desarrollo de su trabajo.

Referencias

- BERNÚES Y COLS., 2001. «Evaluación económica de diferentes estrategias de alimentación de la vaca y el ternero durante las fases de lactación y cebo en ganado vacuno de carne en sistemas extensivos de montaña». ITEA Producción Animal 97A: 117-130.
- CASASÚS Y COLS., 2001. «Variación de peso y aporte energético del pasto en vacas de cría en condiciones de montaña: efecto de la época de parto». Investigación Agraria, Producción y Sanidad Animales 16: 109-125.
- MANRIQUE Y COLS., 2002. «Los recursos pasícolas como factores de localización de sistemas ganaderos extensivos». XLII Reunión Científica de la S.E.E.P.: 615-620.
- SANZ, 2000. «Dinámica folicular en vacas nodrizas sometidas a condiciones nutricionales y de manejo del ternero diferentes. Factores de explotación asociados a la duración del anestro postparto». Tesis doctoral. Universidad de Zaragoza.
- VILLALBA, 2000. «Construcción y utilización de un modelo estocástico para la simulación de estrategias de manejo invernal en rebaños de vacas nodrizas». Tesis doctoral. Universitat de Lleida.

Métodos de aplicación del PURÍN al suelo

La Directiva 2001/81/CE del Parlamento Europeo relativa a los techos de emisión de determinados contaminantes atmosféricos puede inducir cambios a medio plazo en la metodología de la aplicación del purín al suelo.



Figura 1. Aplicación convencional en abanico y enterrado posterior (detalle superior).



Figura 2
Aplicación de purín con máquina incorporadora en los ensayos realizados.

A. DAUDÉN, D. QUÍLEZ, R. YAGÜE

UNIDAD DE SUELOS Y RIEGOS
CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y TECNOLOGÍA AGROALIMENTARIA
DE ARAGÓN. GOBIERNO DE ARAGÓN

Un manejo adecuado en la aplicación del purín al suelo resulta imprescindible para mejorar su potencial fertilizante y evitar malos olores y efectos indeseables sobre la tierra, el agua y el aire

En Aragón el sector porcino ha experimentado una gran expansión en los últimos años, adquiriendo una relevancia económica y social muy notable, sin embargo la problemática que plantean los purines generados en las zonas de elevada concentración ganadera esta siendo objeto de atención pública de forma constante. Se han planteado distintas alternativas de gestión, enfocadas al tratamiento de purines, pero todas ellas presentan algunos inconvenientes todavía sin resolver ya sean de viabilidad económica o medioambiental. Por el contrario, la aplicación de los purines al suelo es el método más económico y constituye uno de los mejores ejemplos de reciclaje de nutrientes, en el sistema suelo – cadena trófica. Este reciclaje del estiércol en la agricultura ha sido una práctica permanente y ancestral de mantener y mejorar la fertilidad del suelo.

Figuras 3 y 4. Aplicación por inyección superficial.
(S. Bittman, cortesía de Agriculture and Agri-Food Canada, con el permiso de Public Works and Government Services Canada, 2000).



Para avanzar en la mejora del problema que plantea el purín se debe cambiar el criterio de su utilización, el purín tiene que dejar de considerarse como un residuo del que hay que desprenderse y valorarse como un recurso que se debe manejar con criterios agronómicos para aprovechar su valor fertilizante y minimizar su impacto sobre el medio ambiente. La utilización del suelo como una forma de desprenderse de un residuo aplicando dosis excesivas, con el riesgo medioambiental asociado, ha originado un rechazo social importante y ha limitado su efectividad como abono. A pesar de su contenido en macro, micronutrientes y materia orgánica, el valor fertilizante del purín ha sido en general una consideración secundaria. Hoy en día existen estudios científicos que demuestran que con un manejo adecuado se pueden conseguir rendimientos satisfactorios y con ello sustituir o complementar el uso de fertilizantes minerales (Daudén y Quílez, 2002; Irañeta y col., 2002). Además, la aplicación de purines al suelo puede tener otros efectos positivos debido al aporte de micronutrientes y sobre todo de materia orgánica como son: la mejora de la estructura del suelo, o el aumento de la capacidad de retención de agua y de la infiltración de los suelos que puede traducirse en un efecto positivo para el rendimiento de los cultivos.

Los principales problemas medioambientales que se presentan en la utilización agrícola del purín son: el lavado del nitrato, la volatilización del amoníaco, la emisión de malos olores y la acumulación de fósforo y algunos metales pesados en el suelo. La volatilización del amoníaco y la emisión de malos olores están estrechamente relacionados con las técnicas de aplicación del purín, aspecto en el que se centra este estudio.

Volatilización del amoníaco

La Directiva 2001/81/CE del Parlamento Europeo y del Consejo (DOCE, 2001), relativa a los techos de emisión de determinados contaminantes atmosféricos puede inducir cambios a medio plazo en la metodología de la aplicación del purín al suelo. Esta directiva, que se fundamenta en el quinto programa de acción en materia de medio ambiente, establece como objetivo limitar las emisiones de contaminantes acidificantes y eutrofizantes y de precursores de ozono a la atmósfera y avanzar hacia el objetivo a largo plazo de no superación de las cargas y los niveles críticos, mediante la fijación de techos nacionales de emisión. La directiva considera que deben eliminarse de manera gradual los casos de superación de las cargas críticas y respetarse los valores guía. Para cumplir los objetivos medioambientales se establecen unos límites anuales para cada estado miembro en relación con las emisiones de: dióxido de azufre, óxidos de nitrógeno, compuestos volátiles y **amoníaco**.

El techo de emisión de amoníaco establecido para el conjunto de los quince países de la UE es de 3110 Kilotoneladas/año y para España se ha establecido un techo de emisión de 353 kilotoneladas/año. Con el cumplimiento de esta directiva se espera reducir para el año 2010 en un 30% la superficie comunitaria en la que se deposita nitrógeno en cantidades superiores a las cargas críticas, en comparación con el año 1990.

El Consejo Económico y Social de la Naciones Unidas para Europa (UNECE, 2001) señala a la agricultura como la principal fuente de emisión de amoníaco

a la atmósfera a través de la producción ganadera y el uso de fertilizantes. Aunque parte del amoníaco emitido se deposita en las áreas cercanas al punto de emisión, también puede ser transportado cientos e incluso miles de kilómetros, contribuyendo a la contaminación transfronteriza del aire.

El protocolo de Gotemburgo, firmado en 1999, contiene una serie de medidas obligatorias para limitar la emisión de amoníaco de origen agrícola. Estas medidas afectan, entre otras, a la metodología de aplicación de los purines, también a la aplicación de fertilizantes minerales, especialmente urea y prohíbe el uso de fertilizantes con carbonato amónico.

La deposición de los compuestos de amonio sobre el suelo y el agua puede causar efectos medioambientales nocivos como pueden ser la acidificación y la eutrofización. El amonio se encuentra en el suelo como consecuencia de la descomposición de la urea presente en el estiércol y el purín, en el ácido úrico de la gallinaza o en algunos fertilizantes minerales. El amonio formado se hidroliza en la superficie del suelo liberando amoníaco a la atmósfera, proceso que se conoce como el nombre de volatilización del amoníaco. La deposición de compuestos derivados, tras reaccionar en la atmósfera con ácidos, es la principal causa de acidificación de suelos y además contribuye a la eutrofización de suelos y aguas superficiales. Estos procesos originan desequilibrios en los ecosistemas sensibles causando el desarrollo excesivo de determinadas especies de plantas y algas, que a su vez provocan la desaparición de otras especies. Las emisiones altas de amoníaco también pueden dañar directamente el follaje de los árboles y arbustos o bien retardar su creci-



Figura 4. Aplicación por inyección profunda. (S. Bittman, cortesía de Agriculture and Agri-Food Canada, con el permiso de Public Works and Government Services Canada, 2000).

miento. Además de los problemas ambientales hay que considerar que la volatilización supone una pérdida importante del valor fertilizante de los purines que obliga a aplicar cantidades adicionales de fertilizantes originando un coste adicional innecesario.

Malos olores

Probablemente el factor determinante en el rechazo social que provocan los purines sea el mal olor que desprenden tras su aplicación al suelo. En general, el mal olor provoca un efecto psicológico negativo de repugnancia que intuitivamente tiende a relacionarse con una sensación de riesgo para la salud. Este rechazo es más acusado en las personas que no tienen una relación directa con la economía local, o bien desconocen la problemática asociada a la ganadería.

El olor desagradable que emiten los purines se debe a una mezcla compleja de compuestos volátiles, que son el resultado de la degradación de la materia orgánica. Se han identificado más de 160 compuestos que generan malos olores, entre éstos destacan los ácidos grasos volátiles y compuestos fenólicos e indólicos (Wu et al. 1999). La mejor forma de disminuir esta emisión de olores es reducir la superficie de contacto del purín con el aire, por esta razón todas las medidas que tiendan a reducir la volatilización de amoníaco a la atmósfera también serán efectivas para reducir la emisión de malos olores.

En la aplicación del purín de la forma convencional por aspersión en forma de abanico, se producen microgotas y el purín queda expuesto sobre la totalidad de la superficie del suelo, generalmente durante mucho tiempo, por lo que se

favorece la volatilización de estos compuestos de olor repugnante. El enterramiento inmediato o el uso de técnicas de incorporación o inyección reducen notablemente la emisión de malos olores y con ello se limita el rechazo social a su uso como fertilizante agrícola.

Por todo ello un manejo adecuado en la aplicación del purín al suelo resulta imprescindible para mejorar su potencial fertilizante, evitar efectos medioambientales indeseables sobre la tierra, el agua y el aire y disminuir o eliminar los malos olores.

Métodos de aplicación del purín al suelo

La aplicación convencional por aspersión (Figura 1), con salida del purín a presión y choque sobre una pletina genera un abanico con una gran superficie de contacto con el aire que favorece la volatilización del amoníaco, además la permanencia sobre la totalidad de la superficie del suelo genera pérdidas volatilización que pueden alcanzar hasta el 80% del nitrógeno contenido en el purín en forma amoniacal, en las primeras horas tras la aplicación.

El código de buenas prácticas para la reducción de las emisiones de amoníaco (UNECE, 2001) recoge que la forma más efectiva de reducir estas emisiones en la aplicación de purines al suelo es emplear técnicas como la inyección o esparcidores en bandas. A continuación se describen los principales métodos de aplicación de purín y se indican las reducciones esperadas en la volatilización de amoníaco a la atmósfera con respecto a la aplicación convencional en superficie.

Requisitos para una buena aplicación del purín

Entre los requisitos recomendables que debe cumplir una buena técnica de aplicación se pueden destacar:

- Uniformidad de distribución transversal y longitudinal, para evitar concentración de sales o de amonio que puedan afectar a la germinación del cultivo.
- Flexibilidad en la aplicación de diferente dosis.
- Capacidad de aplicación de dosis bajas (inferiores a 25 m³/ha).
- Debe minimizar la emisión de olores.
- Debe evitar la volatilización del amoníaco.
- Debe favorecer la retención de nutrientes en el suelo.
- Debe evitar el daño al cultivo en el caso de la aplicación en cobertera o en praderas.
- Debe evitar la compactación del suelo.
- Robustez y facilidad de manejo, especialmente en las tareas de carga y descarga.
- Que no presente problemas en los desplazamientos por carreteras y caminos.
- Tiempos de aplicación bajos.
- Que no suponga una inversión elevada.

El desarrollo tecnológico de técnicas de aplicación debe buscar el equilibrio entre los aspectos económicos sociales y medioambientales. En la medida en que se vayan cumpliendo estos requisitos se conseguirá mejorar la efectividad del purín como abono y se reducirán los efectos medioambientales nocivos.

Aplicación en superficie y enterrado posterior

En el método tradicional de aplicación el objetivo primordial debe ser incorporar el purín en el suelo lo antes posible tras esparcirlo. Se recomienda el enterrado completo antes de las 6 horas para conseguir una reducción eficaz de la emisión de amoníaco. El método más efectivo es enterrar el purín realizando una labor con cultivador o grada de disco.



Figura 6. Inyección combinada con siembra. (Cortesía P. Kapuinen, Agrifood Reserch, Finland).



Figura 7. Esparcidor en bandas. Aplicación en cobertera sobre un cultivo de maíz. (Cortesía D. Hilborn, OMAF, Ontario, Canada)



Figura 8. Sistema de mangueras colgantes. (Cortesía D. Hilborn, OMAF, Ontario, Canada)

Inyectoros

Los inyectoros reducen la emisión de amoníaco depositando el purín por debajo de la superficie del suelo, de este modo se reduce el contacto con el aire y se incrementa la infiltración en el suelo. Son más efectivos que los esparcidores en bandas.

Existen tres tipos de inyectoros comerciales:

Inyectoros superficiales (o en cuña). Hacen surcos estrechos a unos 4-6 cm de profundidad, separados entre si 25-30 cm que se llenan de purín (Figuras 3 y 4). Se usan principalmente en praderas y permiten una reducción de la emisión de amoníaco respecto del sistema convencional del 50-70% (surco abierto) o 70-90% (surco cerrado). Presenta problemas de uso en terrenos pedregosos o compactados.

Inyectoros profundos (Figura 5). Aplican el purín en profundidad (12-30 cm) usando rejas inyectoras separadas aproximadamente unos 50 cm. Estas rejas pueden ser de distintos tipos para facilitar la dispersión del purín. Se usan sólo en terrenos cultivables, ya que en praderas pueden dañar el cultivo. Se estima una reducción de la emisión de amoníaco de entre 70-90%. Presentan el inconveniente de necesitar una elevada potencia tractora.

Incorporadores (Figura 2). Estas máquinas en realidad no inyectan el purín por debajo de la superficie del suelo sino que lo mezclan con el suelo. Utilizan rejas flexibles o rígidas tipo cultivador, primero abren un pequeño surco, seguidamente el purín cae por gravedad e inmediatamente es enterrado por la reja posterior. Este método requiere preferiblemente una labor previa del suelo y solo se puede usar en tierra de labor. Reduce la emisión entre 20-90%.

Además existen también sistemas más sofisticados que combinan la labor de aplicación de purín y la siembra (Figura 6).

Esparcidores en bandas

Basan la reducción de la volatilización del amoníaco en la reducción de la superficie aérea del purín expuesta al aire y el flujo de aire a través de purín. Se pueden utilizar para aplicar purín en coberteras (Figura 7), pero deben adaptarse a la separación entre líneas y a la altura del cultivo. Pueden presentar limitaciones de uso para purines viscosos, por obturación de los tubos. Hay dos tipos de máquinas:

Mangueras colgantes (Figura 8). El purín se descarga a nivel del suelo o de la hierba usando mangueras flexibles. La reducción de la emisión de amoníaco es del 10-50%.

Zapatas colgantes (Figura 9). En este sistema el purín se descarga a través de tubos rígidos que terminan en zapatas metálicas, diseñadas para surcar a lo largo de la superficie del suelo separando el cultivo. El purín es aplicado directamente en pequeñas bandas en superficie y algunos están diseñados para hacer una pequeña hendidura que facilite la infiltración. La reducción de la emisión de amoníaco oscila entre el 40-70%.

Sistema umbilical

En esta máquina el aplicador (que puede ser cualquiera de los descritos anteriormente) se engancha directamente al tractor y se abastece desde una cuba, camión o directamente desde la fosa a través de una manguera larga y flexible. Tiene la ventaja de que permite mayor velocidad de trabajo, exige menos potencia al tractor y evita los daños por compactación (Figura 10).

Además existen técnicas de manejo que permiten reducir la emisión de amoníaco, y que también deben tenerse en cuenta:

Condiciones meteorológicas adecuadas: la aplicación con tiempo frío, viento en calma y condiciones húmedas ayuda a reducir las emisiones.

Dilución de los purines: el purín fluido infiltra más rápidamente en el suelo que el purín viscoso disminuyendo así la volatilización, pero el aumento de volumen constituye un impedimento de gran importancia. Se pueden obtener los mismos resultados aplicando un riego ligero (aspersión) tras la aplicación del purín.

Separación mecánica del purín: el uso de separadores líquido/sólido permite obtener resultados similares a la dilución.

Uso de aditivos y acidificantes: En algunos de ellos no se ha demostrado todavía su efectividad o presentan problemas prácticos que limitan su uso.

Resultados de la evaluación de un incorporador

Durante los años 2001 y 2002 se han llevado a cabo distintos ensayos en la finca experimental del SIA con el objetivo de evaluar la eficiencia y uniformidad en la aplicación del purín mediante una máquina incorporadora frente al método convencional de abanico.

En el método convencional el purín se aplicó por aspersión en forma de abanico, con una anchura de aplicación de 7 metros, y se enterró posteriormente a las 24 horas. En la incorporación se utilizó una máquina incorporadora que va fijada a la cuba de aplicación y que básicamente consta de una serie de tubos de distribución intercalados con las rejas de un cultivador, de modo que el purín cae en el surco que abren las rejas anteriores y a la vez es enterrado por las rejas posteriores. El ancho de distribución de esta máquina es de 5 metros.

El ensayo de eficiencia se realizó sobre un cultivo de maíz y se aplicaron dos dosis de 30 m³/ha y 60 m³/ha de purín en sementera, utilizando los dos métodos

de aplicación. Las parcelas experimentales tenían unas dimensiones de 6 m x 30 m en el caso del incorporador y de 8 m x 30 m en el caso de la aplicación en abanico. Se realizó un muestreo de la capa superficial (0-30 cm) del suelo de la parcela antes de aplicar el purín y a los 4 días después de la aplicación. Posteriormente se sembró el maíz de la variedad «Juanita» y se siguieron las prácticas de cultivo y riego habituales en la zona para el maíz.

En la dosis de 30 m³/ha el contenido de N mineral en la capa superficial del suelo a los 4 días de la aplicación (Figura 10) fue un 37% superior en la aplicación con la máquina incorporadora respecto a la aplicación convencional, mientras que para la dosis de 60 m³/ha esta diferencia fue del 57%. Estos resultados indican una mayor eficiencia de aplicación del método de incorporación, probablemente como consecuencia de unas menores pérdidas de nitrógeno por volatilización.

El rendimiento en grano obtenido fue superior en la aplicación mediante incorporación que en la aplicación convencional con abanico; un 35% superior para la dosis de 30 m³/ha y un 18% superior para la dosis de 60 m³/ha. Esta mejor producción indica un mejor aprovechamiento del valor fertilizante del purín como resultado del enterramiento inmediato, ya que las pérdidas de N por volatilización se reducen considerablemente y consiguientemente se incrementa el N disponible para el cultivo.

En Noviembre de 2002 se realizó otro ensayo con el objetivo prioritario de valorar la uniformidad de distribución. Para ello se aplicaron 60 m³/ha con ambos métodos en bandas de 30 metros de longitud y se muestreó la capa superficial del suelo (0-30 cm), valorando el contenido de nitrógeno en forma de amonio y nitrato. En cada una de las bandas se muestrearon 3 líneas transversales a la dirección de aplicación, tomando muestras cada 20 cm. Se obtuvo una uniformidad de distribución del 33% para el método convencional y del 70 % para el método de incorporación. Este resultado indica una distribución más uniforme de los nutrientes con el método de incorporación que puede traducirse en una mejor uniformidad del cultivo posteriormente.

La recuperación en la capa superficial del suelo del N mineral aplicado con el



Figura 9. Sistema de zapatas colgantes. Aplicación en bandas sobre una pradera. (S. Bittman, cortesía de Agriculture and Agri-Food Canada, con el permiso de Public Works and Government Services Canada, 2000).

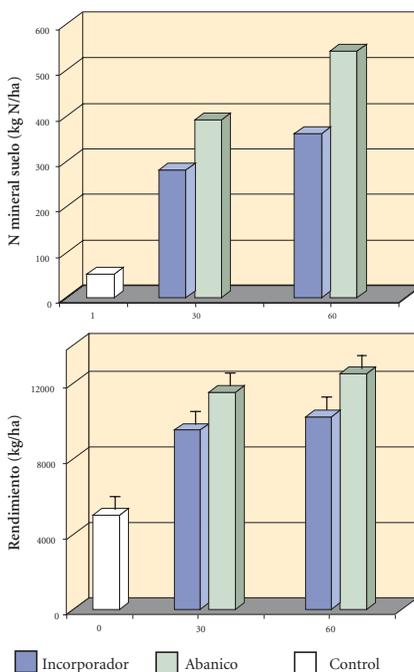


Figura 10. Contenido de nitrógeno mineral en los primeros 30 cm del suelo (amonio + nitrato) cuatro días después de la aplicación y rendimiento (kg/ha) en el tratamiento control (Dosis=0) y en las dosis de 30 m³/ha y 60 m³/ha para los dos métodos de aplicación.

purín fue del 43% en el caso de la aplicación con abanico y del 97% para la aplicación mediante incorporación. Al igual que en el ensayo descrito anteriormente esta notable diferencia puede ser debida a las pérdidas de amonio producidas por volatilización durante esas 24 horas en las que el purín estuvo expuesto en la superficie del suelo antes de ser enterrado en el método convencional.

Aunque la aplicación convencional presenta algunas ventajas con respecto a la máquina incorporadora, como un manejo más fácil, o una menor inversión, ya que no se requieren aperos

especiales ni la realización de una labor previa a la aplicación, es evidente que la incorporación presenta importantes ventajas. Podemos destacar que no se requiere una labor posterior de enterrado, se evitan en gran medida los malos olores, y se reducen las pérdidas de amonio por volatilización disminuyendo la contaminación atmosférica y permitiendo un mejor aprovechamiento del valor fertilizante del purín.

Conclusiones

La aplicación convencional del purín por el método del abanico presenta pérdidas importantes de amonio a la atmósfera. La Directiva 2001/81/CE del Parlamento Europeo y del Consejo (DOCE, 2001), relativa a los techos de emisión de determinados contaminantes atmosféricos debe inducir cambios a medio plazo en los métodos de aplicación del purín al suelo para disminuir las pérdidas por volatilización del amonio. Un manejo adecuado en la aplicación del purín al suelo resulta imprescindible para mejorar su potencial fertilizante y evitar malos olores y efectos indeseables sobre la tierra, el agua y el aire.

El enterramiento inmediato o el uso de técnicas de incorporación o inyección reducen notablemente la emisión de amonio y malos olores limitándose además el rechazo social a su uso como fertilizante agrícola. El desarrollo tecnológico de técnicas de aplicación debe buscar el equilibrio entre los aspectos económicos, sociales y medioambientales.

Bibliografía

DAUDEN A., QUÍLEZ D. 2002. Effect of pig slurry on corn yield and soil nitrate concentrations. Proceedings of the 7th Congress of the European Society for Agronomy, Cordoba pp 741-742.

DOCE. 2001. Directiva 2001/81/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 23 Octubre 2001. l 309: 22-30, de 27 de noviembre de 2001.

IRANETA I., SANTOS A. Y ABAIGAR A. 2002. Purín de porcino, ¿fertilizante o contaminante? Navarra Agraria 132: 9-24.

UNECE. 2001. Framework code for good agricultural practice for reducing ammonia. Economic and Social Council. United Nations. EB.AIR/WG.5/2001/7.

WU J.J., MASTEN S.J. PARK S.H., HENGEMUEHLE S.M., YOKOYAMA M.T., PERSON H.L., GERRISH J.B. 1999. The use of ozone to reduce the concentration of malodorous metabolites in swine manure slurry. Journal of Agricultural Engineering Research 72:317-327.



GRUPO CAJA RURAL

Un servicio profesional



CAJA RURAL DE TERUEL

MULTICAJA
Caja Rural Aragonesa y de los Pirineos

CAJA RURAL DE ARAGÓN