

## DIGITALIZACIÓN de las explotaciones ganaderas



ALIMENTACIÓN ANIMAL  
Importancia de las  
leguminosas en la  
alimentación de porcino

DOSIER  
**Enfermedades  
respiratorias**



**SOMMET  
DE L'ÉLEVAGE**  
FERIA N°1 DE LA  
GANADERÍA EN EUROPA  
95.000 visitantes • 1.500 expositores  
2.000 animales  
www.sommet-elevage.fr  
Tel. +33 (0)4 73 28 95 10 | info@sommet-elevage.fr



**2 | 3 | 4**  
**OCTUBRE 2019**  
CLERMONT-FERRAND  
FRANCIA

### VISITANTES INTERNACIONALES

- > Reserve su entrada gratis
- > Inscribese para las visitas a ganaderías en [www.sommet-elevage.fr](http://www.sommet-elevage.fr)

Organice su viaje a SOMMET   
Alojamiento, transporte, tours agrícolas antes y después de la feria  
Tel: +33 (0)1 82 83 33 56  
[sommet@agrily's.fr](mailto:sommet@agrily's.fr)

**PRESIDENTE HONORÍFICO**  
Cristóbal de la Puerta Castelló

**PRESIDENTE**  
Enrique Ruiz Paz

**DIRECTOR EJECUTIVO**  
Jesús López Colmenarejo

**SUBDIRECTORA**  
Ana María Díaz López

**GESTIÓN DE CLIENTES**  
Coord. téc.: Sandra Fernández Sepúlveda

**MARKETING Y COMUNICACIÓN**  
José Gregorio Abad  
Manel González Iglesias

**GESTIÓN DE CONTENIDOS**  
Coord. técnica: Beatriz Fernández Sanz  
Coord. period.: Marta Fernández Cobo

**LOGÍSTICA Y EVENTOS**  
Coord.: Estefanía Reina Robles  
Gema Morago Sánchez-Bermejo  
jornadas@editorialagricola.com

**DISEÑO**  
Coord.: Daniel Fernández-Caro Chico  
Jimena Mas Paradiso  
maquetacion@editorialagricola.com

**ADMINISTRACIÓN**  
Laura Serrano Benavente  
Gema Fernández Ruiz  
administracion@editorialagricola.com

## Ganadería

Signatura internacional normalizada:  
ISSN: 1695-1123 (Papel)  
ISSN: 2387-1997 (Digital)

**DIRECTOR**  
Jesús López Colmenarejo

**GESTIÓN DE CONTENIDOS**  
Beatriz Fernández Sanz  
Marta Fernández Cobo  
Manel González Iglesias  
Ángela Fernández Gómez  
redaccion@editorialagricola.com

**GESTIÓN DE CLIENTES**  
Ana María Díaz López  
Sandra Fernández Sepúlveda  
Rufina Barrantes Cerrato  
publicidad@editorialagricola.com

**COLABORADORES**  
Antonio Martínez, Cesfac y  
Fundación Cesfac (Alimentación Animal)

Déposito Legal: M-44476-2000

La Editorial Agrícola Española, S.A., no se identifica necesariamente con las opiniones recogidas en los artículos firmados. La reproducción total o parcial de los textos o imágenes, únicamente podrán hacerse con la autorización escrita del editor o del correspondiente autor, en cualquier caso, se deberá mencionar la procedencia: GANADERÍA.

## Crisis de alimentos ganaderos... ¿hay que tomárselas a risa?



**Jesús López Colmenarejo**  
Director / @jlopezcol

Vivimos tiempos convulsos en la producción de alimentos con origen ganadero, y en esta ocasión no me refiero ni a costes ni a legislación medioambiental, sino a la percepción que de ellos tiene el consumidor medio.

Nuestra sociedad se encuentra en un proceso de cambio permanente, y alimentos básicos en nuestra dieta durante las últimas décadas como la carne o los lácteos, están día tras día injustamente bajo sospecha.

El sector ganadero, aunque no lo perciba, está inmerso en una especie de tormenta perfecta. A la dificultad propia de la cría de ganado ahora se suman las supuestas limitaciones éticas que imponen ciertos grupos de presión. Estos grupos animalistas juegan con la fuerza que hacen los consumidores, que cada vez viven más alejados de las granjas que producen sus alimentos. Los colectivos animalistas están cada vez mejor organizados, tienen más influencia en las instituciones y ocupan una presencia cada vez mayor en los medios de comunicación.

Este es un problema de fondo, pero se hace patente cuando ciertos casos mediáticos asaltan periódicos y redes sociales.

Sin ir más lejos, este pasado mes de agosto las redes sociales se han llenado de comentarios y vídeos relativos a un "santuario animal", una entidad que se autodefine como un colectivo "antiespecista, transfeminista y libertario que lucha por la liberación animal y de la tierra".

Sus vídeos, que circulan en todas las redes sociales, son hilarantes en sus argumentos y presentación. Ha tomado especial relevancia uno en el que las activistas que aparecen en él exponen que ellas separan a los gallos de las gallinas "porque en su

naturaleza está violarlas"... Si no los habéis visto aún, cosa que dudo, no tienen pérdida por el sinsentido que suponen.

Esto me provoca una reflexión, ya que la viralización de estos vídeos ha provocado la reacción de muchos consumidores mofándose del veganismo radical y lo que implica... ¿y si para luchar contra algo tan serio como el futuro de los sectores ganaderos tuviéramos como aliada la parodia o la risa? Eso no quiere decir que nos tengamos que reír de todo, sino que no descartemos la potencia del humor para explicar cosas serias.

Otro ejemplo cercano ocurrió hace tres años, en octubre de 2015, cuando la Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer, un órgano de la Organización Mundial de la Salud, emitió un informe donde el consumo de carne roja fue clasificado como "probablemente cancerígeno para los seres humanos" en el grupo de cáncer 2A.

En este grupo de riesgo, para que nos hagamos una idea, están catalogados también la combustión de biomasa, los esteroides, las estufas de carbón... así como el trabajo de peluquero o freír los alimentos a altas temperaturas, lo que da una idea del grado de peligrosidad de la ingesta con moderación de carnes rojas.

En ese momento también surgió una invasión de chistes en internet, y proliferaban amigos que te ofrecían un servicio gratuito de recogida de jamones y chuletones de ternera, residuos en definitiva. Además incluían su procesamiento y destrucción con total garantía... y les daba igual si el jamón ibérico de bellota que les donabas como residuo peligroso ya estaba empezado.

Lo dicho, los nuevos tiempos requieren nuevas formas de comunicación y de lucha contra los bulos, y el humor no hay nunca que perderlo... de vista.

## ALIMENTACIÓN ANIMAL

# Importancia de las leguminosas locales en la alimentación de ganado porcino

Las leguminosas autóctonas suponen una opción de gran interés para la agricultura y la alimentación animal. Se caracterizan por presentar niveles elevados y variables de proteína, bajos en grasa y cantidades de almidón que se aproximan a las de los cereales. Calificados injustamente como poco rentables, en este artículo se muestran resultados medios de las últimas campañas en Castilla y León y sus valores nutritivos. Es preciso estimar qué cantidades de los llamados “factores antinutritivos” o Factores Biológicamente Activos (FBA) son toleradas por los animales en el pienso, ya que pueden favorecer la palatabilidad del mismo o la absorción de nutrientes, mejorando el rendimiento zootécnico y la calidad de la carne. Investigaciones realizadas en el Centro de Pruebas de Porcino del ITACYL han obtenido resultados de rendimiento productivo similares o mejores con guisantes de invierno (20 a 60% de inclusión) respecto a un pienso control con soja.

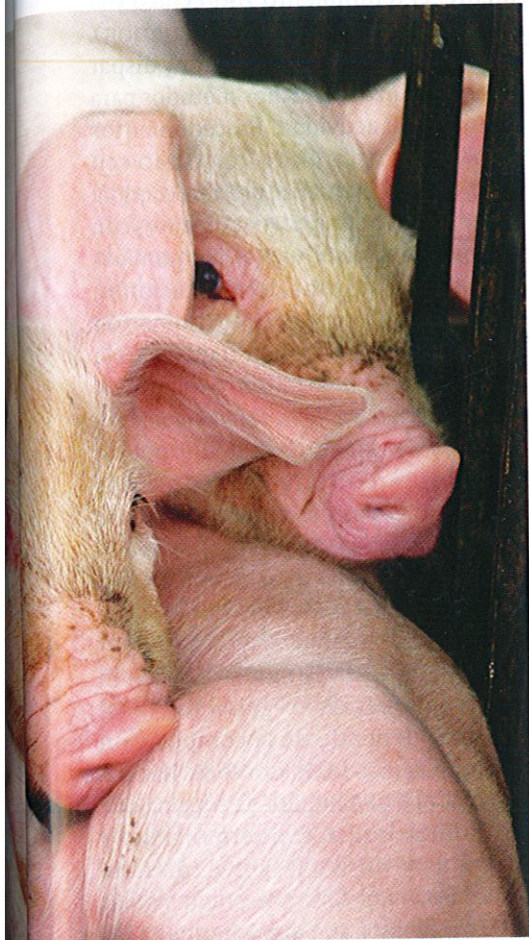
E. Gómez Izquierdo, E. de Mercado, A. García Vaquero,  
A. Ibeas, A. Barrios, y J. J. Ciruelos  
ITACYL, Consejería de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural de la Junta de Castilla y León



### ¿Sabías qué?

Las leguminosas son un grupo de plantas pertenecientes a la familia *Fabaceae* con una serie de características nutricionales de enorme interés tanto para alimentación humana como animal, debido esencialmente a la elevada cantidad y calidad de su contenido proteico.

Los expertos en agronomía están de acuerdo en la conveniencia de la siembra de leguminosas, con rendimientos que pueden llegar a superar al de los cereales. Son cultivos que protagonizan una agricultura sostenible y respetuosa con el medio ambiente al necesitar menos abono nitrogenado debido a la fijación biológica del nitrógeno atmosférico. Se adaptan a las condiciones edafoclimáticas de ambas Castillas, principales zo-



nas productoras en España, siendo el cultivo idóneo en rotaciones con cereal (Franco Jubete y Ramos, 1996). Hay más de 19.000 especies con un consumo o utilización muy heterogéneo: forraje para ganado –seco o verde-, en grano verde –judías, habas, guisantes-, en grano seco –guisantes, garbanzos, lentejas, vezas, yeros, almortas, alberjones-, como aceites –soja, cacahuete-, aprovechándose como abonos, para recuperar medios contaminados con metales –altramuz-, en la fabricación de plásticos biodegradables a partir de la cubierta seminal –guisante-, o utilizando sus cualidades bioactivas (Caminero, 2002).

Desde 2015 (Reglamento UE 1307/2013; RD 1075/2014) la UE ha dejado de considerar como “cultivos menores” a determinadas legumbres locales de indudable interés para alimentación ganadera. Podemos citar entre otras a yeros, algarrobas, titarros, alholvas, alberjones, etc. En este aspecto, el presente y futuro del sector agroganadero, pasa por caracterizar, conservar y mejorar varie-

**Tabla 1.**

Rendimientos de diferentes leguminosas (variedades) de interés ganadero en Castilla y León durante las campañas 2010/2011, 2011/2012, 2012/2013 (kg/ha) (García-Vaquero et al., 2014, datos no publicados)

LEGUMINOSA (VARIEDADES) 4 JUNIO	MEDIA	MEJOR VARIEDAD (MEDIA)
Guisante (23)	2.610	2.976
Alberjón (17)	2.262	2.453
Garbanzo negro (1)	1.798	1.798
Titarro (11)	1.847	2.365
Yero (24)	1.858	2.068
Almorta (12)	1.366	1.669
Algarroba (7)	786	974

**Tabla 2.**

Efecto de los factores bioactivos (FBA) de legumbres autóctonas y soja en animales monogástricos

FBA	EFEECTO PERJUDICIAL	LEGUMINOSA O GÉNERO
<b>Proteínas</b>		
Inhibidores de proteasas - Inhibidores de tripsina - Inhibidores de quimotripsina	Alteran la absorción proteica	Guisante, garbanzo negro, titarro
Inhibidores, de amilasas	Impiden la degradación del almidón	
Lectinas	Malabsorción, hemoaglutinación	Guisante, Judía
$\gamma$ Glutamyl-S-Ethenyl Cisteine (GEC)	Sabor azufrado, baja ingesta	Alberjón
Proteínas antigénicas	Malabsorción, diarrea	Soja
<b>Aminoácidos no proteicos</b>		
ODAP (ácido oxalildiaminopropiónico)	Neurotóxico (Latirismo)	<i>Lathyrus</i>
Homoarginina/Canavanina	Bajo consumo y crecimiento	<i>Lathyrus</i>
<b>Glúcidos</b>		
$\alpha$ -Galactósidos - Rafinosa/Estaquiosa/Verbascosa	Flatulencia	Soja, guisante
Glicósidos - Cianogénicos - Vicina/Convicina	Alteración metabolismo AA azufrados, fallo respiratorio Fabismo	<i>Phaseolus</i> , <i>Vicia</i> <i>Vicia</i>
Saponinas	Amargor, baja ingesta	Guisante, garbanzo, soja
<b>Otros</b>		
Alcaloides	Reducen el consumo (sabor amargo)	Garbanzo, soja, lenteja, altramuz
Compuestos fenólicos - Taninos	Alteran la absorción proteica y mineral, baja ingesta	Guisante, Judía
Ácido fitico (IP6)	Reduce absorción de proteínas y minerales: Ca, P, Zn, Mg	Soja, guisante garbanzo

Fuentes: Goyoaga (2005), Muzquiz (2012).

**“El presente y futuro del sector pasa por caracterizar, conservar y mejorar variedades de legumbres locales, con menores necesidades hídricas y de productos fitoquímicos”**

dades de legumbres locales, adaptadas a condiciones de secano y, por tanto, con menores necesidades hídricas y de productos fitoquímicos.

### La alimentación de ganado porcino y el mercado de leguminosas

La necesidad de materias primas proteicas para los piensos de ganado porcino va en aumento año tras año. Hablar de proteína y piensos es hablar de soja, bien sea como haba o harina y pone de manifiesto la clara dependencia de nuestro país en este aspecto: en 2018 hemos sacrificado más de 52 millones de cerdos y fabricado más de 16 millones de toneladas (t) de pienso para cerdos. Un 15% de esa cantidad (>2,5 millones t) es soja procedente de América; en España en 2018 se produjeron unas 4000 t de soja casi exclusivamente para alimentación humana (MAPA 2019).

La soja, desde el punto de vista nutricional es una materia prima extraordinaria con un porcentaje muy elevado de proteína (>30%) y, lo más importante, un perfil de aminoácidos que se adapta perfectamente a las necesidades de los cerdos para obtener un crecimiento adecuado. Si bien lleva unos años con precios contenidos ( $\pm 345$  \$/t) en el futuro podría variar considerablemente, y lo más importante ¿habrá disponibilidad? Se lleva décadas manifestando, desde diferentes ámbitos, la necesidad de poner a disposición de la ganadería materias primas proteicas que supongan alternativas a la soja. Las leguminosas locales (guisantes de invierno, alberjones, titarros, garbanzos negros, algarrobas, altramuces, etc.) suponen una opción de gran interés para la agricultura y la nutrición animal. A estos cultivos se les ha calificado, muy injustamente, de ser poco productivos y poco rentables para los agricultores, de no recibir ayudas por parte de la UE, y de contener factores antinutritivos que dificultan su inclusión en las dietas de ganado porcino.

En la **Tabla 1** se indican rendimientos medios de distintas leguminosas durante tres campañas y en diferentes localidades de Castilla y León. Son cantidades muy interesantes, sobre todo si tenemos en cuenta que, exceptuando los guisantes muy estudiados y mejorados desde hace

años, en el resto la mejora genética ha sido mínima o inexistente y por lo tanto las posibilidades de aumentar sus resultados productivos son muy notables.

En relación con la falta de apoyo por la UE, desde 2015 la mayor parte de ellos se incluyen en las *Ayudas asociadas a los cultivos proteicos* (RD 1075/2014). El principal problema de los factores antinutritivos, sería más exacto llamarlos *Factores Biológicamente Activos (FBA)*, es su desconocimiento, no están caracterizados en muchos casos, algo que limita la incorporación de las leguminosas como ingredientes en los piensos. Estos compuestos suponen una defensa de la planta contra agentes bióticos además de material de reserva durante la germinación. Según la composición se pueden clasificar como proteínas, aminoácidos no proteicos, glúcidos, polifenoles, alcaloides, etc., lo que hace muy complicada y laboriosa su determinación y cuantificación. En la **Tabla 2** se muestran los FBA más interesantes de legumbres autóctonas y su efecto en monogástricos. No tienen una actividad nutricional clásica (estructural, energética, moduladora de reacciones bioquímicas, etc.) y su presencia y efecto difiere en cada legumbre y variedad, influyendo las condiciones y técnicas de cultivo. En general actúan dificultando la asimilación de nutrientes (proteína, almidón, minerales), provocando efectos indeseables (mal sabor, flatulencia), incluso intoxicaciones o patologías graves (latirismo, depresión respiratoria) comprometiendo, lógica-

mente, el rendimiento zootécnico y la salud de los animales (Goyoaga, 2005). La resistencia de los FBA es muy dispar y se han utilizado muchos métodos para controlar su actividad. Procedimientos físicos (descascarillado, remojo con agua, molido, extrusión, presión, cocción, radiaciones), químicos (tratamientos con ácidos, álcalis, disolventes), bioquímicos (enzimas, vitaminas, fermentaciones, aminoácidos), biológicos (germinación y selección genética) y en todos ellos la idea básica es neutralizar o disminuir los efectos indeseables. El inconveniente de estos tratamientos es doble, por un lado el encarecimiento de los piensos y por otro la posible degradación de la proteína, principalmente del aminoácido lisina, sensible a las altas temperaturas. En el caso de los inhibidores de proteasas (IP), que se encuentran prácticamente en todas las leguminosas y tienen especial interés en los guisantes, la resistencia depende de la composición bioquímica; los inhibidores de Kunitz, con más efecto inhibitor de tripsina que de quimotripsina, son termolábiles y predominan en la soja; por el contrario los de Bowman-Birk, presentan similar efecto inhibitor, son mayoritarios en los guisantes y más estables frente al calor. El dipéptido  $\gamma$ Glutamyl-S-Ethenyl Cisteine (GEC) es un FBA exclusivo del alberjón, con un contenido elevado de azufre, termorresistente y sensible a soluciones ácidas o básicas (Enneking et al., 1998). Según se avanza en el conocimiento de los FBA se ponen de manifiesto una serie

**Tabla 3.** Composición nutricional de distintas leguminosas autóctonas y harina de soja 44 (se incluyen aminoácidos limitantes en porcino y valina; sobre materia fresca). Fuentes: Proyecto Tecnipor (FEDER) Itacyl 2019\*, Fedna 2010

NUTRIENTE	ALBERJÓN*	GARBANZO NEGRO	GUISANTE PRIMAVERA	GUISANTE INVIERNO	HARINA 44	TITARRO*	YERO MOROS
Humedad	9,77	9,00	12,3	9,82	12,1	9,3	10,71
Proteína	24,63	18,05	20,5	23,3	44	26,4	19,25
Lisina	1,61	1,43	1,48	1,48	2,73	1,25	1,18
Metionina- Cistina	0,68	0,56	0,53	0,51	1,33	0,5	0,42
-Treonina	0,94	0,76	0,78	0,81	1,76	0,83	0,69
-Triptófano	0,22	0,20	0,18	0,18	0,57	0,24	0,21
-Valina	1,10	1,07	1	1,19	2,2	1,05	0,85
Grasa	1,01	3,79	1,5	0,65	1,7	0,68	1,12
Ceniza	3,2	2,75	2,8	2,53	6,2	2,74	3,02
Hidratos de C.	44	56,39	60	64,55	20	55,41	50
Almidón	30,29	41,58	40,5	41,95	0,5	38,54	38,82

Cultivo de alberjones (izquierda) y guisantes (derecha). Finca Zamadueñas. Valladolid. ITACYL



de características favorables para la salud (humana y animal) cuando se ingieren en cantidades adecuadas, ejerciendo efectos beneficiosos en el metabolismo hidrocarbonado y lipídico, sobre el sistema cardiovascular y contra procesos tumorales (Muzquiz, 2012).

Es preciso estimar qué cantidades de FBA son tolerados por los animales en el pienso, incluso si pueden favorecer la palatabilidad del mismo o la absorción de nutrientes, mejorando el rendimiento zootécnico y la calidad de la carne.

### Características nutricionales de las leguminosas autóctonas. Guisante y alberjón

Las leguminosas autóctonas se caracterizan por presentar niveles elevados y variables de proteína, bajos de grasa y cantidades de almidón que se aproximan al de los cereales. Poseen además un amplio catálogo de FBA que, según cuál y la cantidad, pueden condicionar el rendimiento de los animales.

La cantidad de proteína y FBA, dependen no solo de la especie y la variedad sino de las condiciones y técnicas de cultivo (Vidal-Valverde *et al.*, 2003). En la **Tabla 3** se compara la composición nutritiva y el perfil de aminoácidos de diferentes géneros y variedades frente a la harina de soja 44.

Como parte de un proyecto Tecnipor con financiación FEDER que está desarrollando el Itacyl se está realizando la caracterización de leguminosas autóctonas. El guisante es posiblemente la leguminosa más investigada y mejorada después de la soja. La superficie destinada al cultivo de guisante seco para piensos en España supera las 173.000 ha (MAPA 2018). Sin embargo, los rendimientos no aumentan y permanecen por encima de la t/ha desde 1990, lejos de los resultados que se obtendrían con las variedades y técnicas de cultivo adecuadas.

Los guisantes empleados en alimentación animal han sido variedades de primavera, que se asocian con menos cantidad de FBA y mayor rendimiento agrícola. En la

actualidad, la mejora genética y el conocimiento de las variedades tolerantes al frío, nos muestran otra realidad: su producción es mayor, al igual que el nivel de proteína, siendo el perfil de aminoácidos azufrados (metionina-cistina) deficitario para los requerimientos de porcino. Por otro lado, no siempre los FBA son más elevados, concretamente los inhibidores de proteasas (IP), al no ser un carácter que vaya ligado a la resistencia al frío. Los IP provocan sensación de saciedad más que una inhibición de las proteasas. Según la cantidad de IP (en unidades de tripsina inhibida; Carrouée *et al.*, 1994) se pueden clasificar en:

- Actividad muy baja: 2 a 4 UTI/mg,
- Actividad baja: 4 a 7 UTI/mg,
- Actividad media: 7 a 10 UTI/mg
- Actividad alta: 10 a 13 UTI/mg.

Si nos referimos a ensayos con cerdos, datos productivos en lechones y cerdos de cebo con guisantes de invierno (20 a 60% de inclusión en el pienso) muestran resultados mejores o similares a los de un pienso control solo con soja como principal fuente proteica (Gómez-izquierdo *et al.*, 2017 y 2018).

El alberjón se caracteriza por su adaptación a condiciones desfavorables de clima y suelo, y una elevada resistencia a las plagas y patologías más habituales de las leguminosas. Su rendimiento puede llegar a superar a las mejores variedades de guisantes, y en condiciones óptimas sobrepasar los 5000 kg/ha (Franco Jubete, 1996).

La composición nutricional, en relación con el guisante, es más alta en proteí-

na con un perfil de aminoácidos más equilibrado (mayor nivel de azufrados), contenido en grasa muy bajo y un porcentaje de almidón inferior.

Estos datos, *a priori* interesantes, no se corresponden con las posibilidades prácticas debido a la presencia del dipéptido GEC, FBA rico en azufre cuyo porcentaje depende de la variedad y características del cultivo (del 0,4 a 3,8%).

En la actualidad es un cultivo marginal, principalmente de Castilla y León, del que no se sabe con certeza la superficie cultivada ni la producción obtenida; estos datos, el MAPA los incluye en el epígrafe "Otras leguminosas". Sin embargo, los datos experimentales obtenidos y el potencial que muestran hacen pensar que su recuperación ofrece posibilidades interesantes sin perder rentabilidad.

La utilización del alberjón en dietas de lechones y animales de cebo, está condicionado por la cantidad de GEC que tenga la variedad empleada: semillas con el 1,52% se pueden incluir de un 5 al 10% en la dieta sin que afecte a la palatabilidad, incluso mejorando la apetencia de los animales por el pienso y los resultados en producción (Gómez-izquierdo *et al.*, 2017 y 2019).

Podemos concluir que nos queda mucho por conocer y mejorar de las leguminosas autóctonas pero está claro que son una buena alternativa para nuestros agricultores y ganaderos.

### Bibliografía

Queda a disposición del lector interesado en el correo electrónico: [redaccion@editorialagricola.com](mailto:redaccion@editorialagricola.com)