

EL ORUJO DE UVA EN LA ALIMENTACIÓN DEL GANADO OVINO. CONTIENE COMPUESTOS FENÓLICOS CON ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE

C. Guerra-Rivas¹, B. Gallardo¹, P. Lavín², A. R. Mantecón², C. Vieira³ y T. Manso^{1*}. 2014. PV ALBEITAR 49/2014.

1. Área de Producción Animal. Dpto. Ciencias Agroforestales. ETS Ingenierías Agrarias. Universidad de Valladolid.

2. Instituto de Ganadería de Montaña (CSIC-ULE).

3. Estación Tecnológica de la Carne (Itacyl).

*tmanso@agro.uva.es

www.produccion-animal.com.ar

Volver a: [Composición de los alimentos y requerimientos de los animales; tablas, análisis](#)

INTRODUCCIÓN

En la alimentación de los rumiantes es muy habitual utilizar subproductos de la industria agroalimentaria, ya que esto permite no sólo aprovechar estos residuos, con la importancia medioambiental que supone, sino también reducir el coste de la ración y proporcionar sustancias bioactivas con efectos beneficiosos sobre la calidad de los productos y la salud de los consumidores.

Durante el proceso de elaboración del vino se generan distintos subproductos, muchos de ellos con un interesante contenido en compuestos fenólicos. Así, en la vinificación de tintos, tras la fermentación alcohólica, se generan entre 10 y 30 kg de orujo formado por hollejos, pepitas y lías por cada 100 kg de uva procesada (*figura 1*). La vinificación en tinto se realiza en contacto con la piel de la uva, que es donde se localiza el mayor contenido en compuestos fenólicos, y sólo un 35 % de los compuestos fenólicos de la uva se transfieren al vino, por lo que quedan presentes en el orujo una amplia gama de estos compuestos con propiedades importantes entre las que destaca su poder antioxidante (Gladine *et al.*, 2007; Fontana *et al.*, 2013).



El contenido en compuestos fenólicos del orujo de uva varía en función de la variedad de uva y del tipo de vino elaborado, pero globalmente se pueden encontrar, además de compuestos como los taninos (responsables de la astringencia de los vinos), otros compuestos minoritarios como los antocianos (responsables del color de los vinos), flavanoles (catequina y epicatequina), flavonoles como quercetina, mirecítina y el resveratrol como compuesto más importante.

Generalmente el orujo de uva se aprovecha para destilación y se ha estimado que sólo un 3 % de la producción nacional se destina a alimentación animal debido principalmente a su bajo valor nutritivo (Llovera y Canelas, 2007) por la presencia de fibra muy lignificada y al contenido en compuestos secundarios como los taninos (Makris *et al.*, 2007).

En general, el uso de orujo de uva en la alimentación de rumiantes está especialmente indicado para animales en mantenimiento, y sus posibilidades de uso durante la fase productiva está más relacionado con los efectos de los compuestos bioactivos que contiene que con los nutrientes que proporciona (Baumgärtel *et al.*, 2007; INRA, 2007).

Una de las estrategias más comúnmente utilizadas para prevenir la oxidación lipídica de la carne es la utilización de antioxidantes en las raciones. En muchas ocasiones se utilizan antioxidantes de síntesis, cuyo uso está bastante restringido en algunos países debido a sus efectos tóxicos o carcinogénicos. El antioxidante más utilizado en alimentación animal es el α -tocoferol acetato de síntesis, con una eficacia bastante limitada en algunas ocasio-

nes, por lo que existe un gran interés por desarrollar antioxidantes de origen natural para su posible utilización en alimentación animal.

Varios autores (Makris et al., 2007; Molina-Alcalde et al., 2008; Spanghero et al., 2009) han señalado que el interés del empleo de los subproductos de la elaboración del vino en la alimentación animal radica en la riqueza en compuestos fenólicos que presentan y que pueden actuar sobre la estabilidad oxidativa y la calidad de los productos obtenidos.

En este sentido, existen evidencias científicas en distintas especies que ponen de manifiesto que el orujo de uva tiene una capacidad antioxidante similar a la registrada por la vitamina E sin que los rendimientos productivos o la digestibilidad de los nutrientes se vean afectados (Brenes et al., 2008).

Los trabajos realizados en ganado ovino sobre el empleo de subproductos ricos en compuestos fenólicos, como el orujo de uva, son muy escasos, y la mayor parte de ellos se han realizado con compuestos fenólicos procedentes de otras plantas y frutas. Sgorlon et al. (2006) han comprobado que los extractos de hollejos de uva en ganado ovino fueron más potentes que otros antioxidantes (vitamina E) en inducir la actividad de genes involucrados en las defensas del organismo frente a la oxidación. Moñino et al. (2008) han mostrado evidencias en cuanto a la transmisión de compuestos fenólicos de la dieta a la carne de corderos cuyas madres habían sido suplementadas con romero e Inserra et al., (2014) también han constatado mayor estabilidad oxidativa de la carne de corderos cuyas raciones fueron suplementadas con pulpa de cítricos.

Teniendo en cuenta que los resultados obtenidos con el empleo de subproductos y plantas no son del todo extrapolables al orujo de uva y que los trabajos realizados en cebo de rumiantes en general y de corderos en particular son muy escasos, y por el interés que presenta, el grupo de investigación ha estudiado el efecto de la incorporación de un 5 % de orujo de uva previamente desecado en raciones de corderos sobre los rendimientos productivos y la estabilidad oxidativa de la carne de cordero en relación con el antioxidante habitualmente utilizado (vitamina E).

UN ESTUDIO LLEVADO A CABO EN CORDEROS

Para la realización de este trabajo se emplearon 36 corderos de raza Merina recién destetados, con un peso vivo inicial de 14,3 kg. Los animales se alojaron individualmente y se asignaron, de forma equilibrada según su peso (12 corderos por tratamiento), a tres tratamientos experimentales de acuerdo con el pienso concentrado que recibieron:

- ◆ **Control:** concentrado de cebada (74 %) y soja integral (20 %) y 50 UI de vitamina E por kg.
- ◆ **Vitamina E:** concentrado control con 500 UI de vitamina E por kg.
- ◆ **Orujo:** concentrado control con 50 g de MS de orujo de vino tinto por kg.

En la *tabla 1* se presenta la composición química de los piensos experimentales. Todos los piensos se suministraron ad libitum y como forraje se suministró paja de cereales también a libre disposición. La ingestión se controló de forma individual en cada cordero.

Cuando los corderos alcanzaron los 27 kg de peso vivo se sacrificaron. Una vez valoradas las canales, se extrajo el músculo Longissimus dorsi y se determinó el perfil de ácidos grasos y el nivel de oxidación lipídica (TBARS) a partir de su contenido en malonaldehído (μg MDA/mg de carne).

Tabla 1. Composición química de los piensos utilizados durante el cebo de los corderos (g/kg MS).					
Parámetro	Grupo experimental			RSD	sig
	Control	Vitamina E	Orujo		
Cenizas	68,2	73,8	69,3		
PB	189,1	188,8	187,2		
FND	153,5	156,7	172,1		
FAD	56,6	61,1	81,1		
Extracto etéreo	43,9	43,8	46,6		

Tabla 2. Efecto de la incorporación de vitamina E u orujo de uva en piensos de corderos sobre los rendimientos productivos.					
Parámetros	Grupo experimental			RSD	sig
	Control	Vitamina E	Orujo		
Peso vivo inicial (kg)	13,6	14,5	14,9	1,95	ns
Ingestión (g MS/cordero/día)	Pienso	758	751	787	78,76
	Paja	31,9	28,8	31,1	10,48
Ganancia media diaria (g/día)	267	268	279	47,8	ns
Índice de conversión del pienso	2,90	2,84	2,88	0,404	ns
Peso de sacrificio (kg)	27,0	27,1	27,1	0,65	ns
Rendimiento de la canal (%)	46,0	46,7	45,7	1,69	ns
Conformación (escala 1-15)	8,15	7,92	7,91	0,477	ns
Engrasamiento (escala 1-15)	4,69	4,67	4,64	1,180	ns

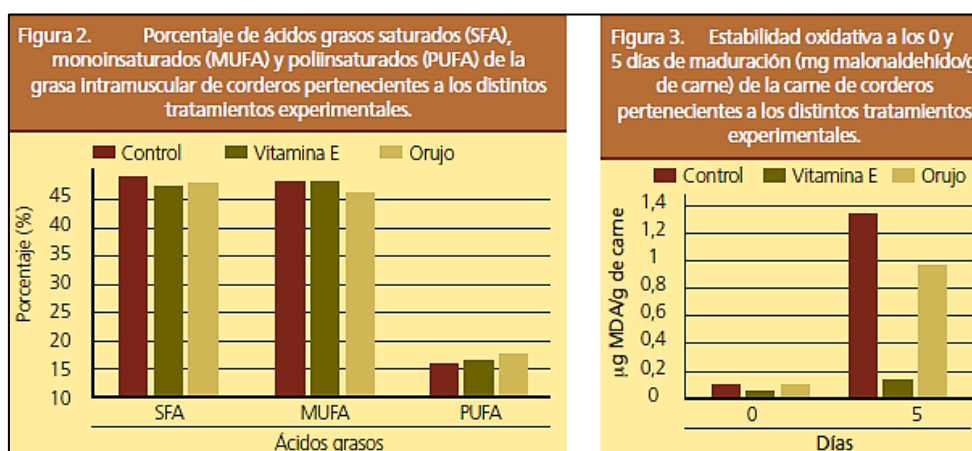
ns: sin diferencias significativas ($p>0,05$)

Tal y como se puede apreciar en la *tabla 2*, la incorporación de 500 UI de vitamina E o de un 5 % de orujo de uva en el pienso no afectó al consumo de materia seca, a la ganancia media de peso, ni al índice de conversión cuando se comparó con el tratamiento control, y los valores obtenidos estuvieron en el rango de valores señalados en otros experimentos para corderos en similares fases de crecimiento. Además, el rendimiento, engrasamiento y conformación de las canales tampoco se vieron afectados por los tratamientos experimentales. Algunos autores han señalado que los rendimientos productivos de los corderos pueden verse afectados por la presencia de antioxidantes y de alimentos altamente lignificados y con alto contenido en taninos, como es el caso del orujo de uva (Vasta *et al.*, 2008). Sin embargo, en este trabajo, y aunque el orujo de uva previamente desecado incrementó el contenido fibroso y redujo la concentración energética del pienso, el nivel de orujo incorporado (5 %), el corto periodo de crecimiento-cebo (45 días) y el peso al que se sacrificaron los corderos (27 kg) podría explicar la ausencia de diferencias significativas en el rendimiento y en los parámetros que definen la calidad de la canal de los corderos (conformación y engrasamiento) cuando el pienso con orujo se comparó con un pienso control o con vitamina E.

Los taninos del orujo de uva son principalmente de tipo condensado. Este tipo de taninos no parecen degradarse a nivel ruminal y pueden tener un efecto beneficioso o perjudicial sobre los rendimientos productivos de los animales dependiendo de la cantidad ingerida. En este sentido, la inclusión de un 5 % de orujo de uva no afectó a la ingestión voluntaria y, aunque el consumo de cantidades pequeñas o moderadas de taninos puede reducir la degradación ruminal de la proteína y, dar lugar a una mayor disponibilidad de aminoácidos susceptibles de ser absorbidos a nivel intestinal (Frutos *et al.* 2004; Alipour y Rouzbehan, 2007), estos efectos no se vieron reflejados en el crecimiento y los rendimientos productivos de los corderos a los niveles de inclusión considerados en este trabajo.

Respecto a la calidad de la carne, aunque los efectos de los tratamientos estudiados fueron mínimos, sí se detectó una tendencia a un mayor contenido en ácidos grasos poliinsaturados en la carne de los corderos que recibieron orujo de uva (figura 2). El alto grado de insaturación del orujo de uva, su nivel de ácido linoleico (mayor del 60 %), así como el efecto inhibitorio de los taninos y otros compuestos fenólicos del orujo sobre la biohidrogenación a nivel ruminal podrían explicar estos resultados. En este sentido, algunos autores (Priolo *et al.*, 2005; Rana *et al.*, 2012) han señalado interacciones de los taninos con la población microbiana y con las enzimas que intervienen en los procesos de biohidrogenación ruminal, lo que podría explicar el mayor contenido en (PUFA) en la carne de corderos alimentados con orujo de uva.

La oxidación lipídica de la carne se vio fuertemente reducida en los corderos del tratamiento con vitamina E. Sin embargo, y aunque la inclusión de orujo de uva en los piensos no afectó de forma estadísticamente significativa a la oxidación lipídica de la carne (TBARS), sí que se registraron menores valores de TBARS a los cinco días de maduración de la carne cuando el grupo con orujo de uva se comparó con el grupo control (figura 3). Estos resultados evidencian el potencial efecto antioxidante del orujo de uva a pesar de la mayor susceptibilidad a la oxidación de la carne de estos corderos como consecuencia de la mayor insaturación de la grasa. Probablemente la actividad antioxidante de los compuestos fenólicos propios del orujo de uva podrían explicar estos resultados. En este sentido, algunos autores han señalado que este efecto antioxidante podría ser indirecto debido a interacciones de los taninos condensados con otros compuestos antioxidantes o prooxidantes presentes en la carne (Jerónimo *et al.*, 2012).



CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos en este trabajo ponen de manifiesto que la incorporación de un 5 % de orujo de uva previamente desecado en piensos de corderos durante el periodo de crecimiento-cebo tiene un efecto positivo sobre la estabilidad oxidativa de la carne sin que los rendimientos productivos de los corderos se vean afectados.

Estos resultados presentan un gran interés para los ganaderos y las empresas del sector de alimentación animal por la posibilidad que ofrece la utilización directa de residuos de la elaboración del vino ricos en compuestos fenólicos en alimentación de rumiantes, como alternativa natural al empleo de otras materias primas con efecto antioxidante.

El estudio del efecto de distintos niveles de inclusión de orujo de uva en las diferentes fases productivas del ganado resulta necesario para poder realizar recomendaciones concretas y optimizar los sistemas de alimentación del ganado ovino y la calidad de la carne de cordero.



Este trabajo forma parte de un proyecto financiado por el INIA (Referencia RTA2010-0068-C02-02) y la Consejería de Educación de la Junta de Castilla y León (Referencia VA196A11-2). C. Guerra-Rivas disfruta de una beca FPU del Ministerio de Educación.

BIBLIOGRAFÍA

- Alipour, D., Rouzbehan, Y. (2007). Effects of ensiling grape pomace and addition of polyethylene glycol on in vitro gas production and microbial biomass yield. *Animal Feed Science and Technology*, 137, 138–149.
- Baumgärtel, T., Kluth, H., Epperlein, K., Rodehutschord, M. (2007). A note on digestibility and energy value for sheep of different grape pomace. *Small Ruminant Research*, 67, 302–306.
- Brenes, A., Viveros, A., Goni, I., Centeno, C., Sáyo-Ayerdy, S.G., Arija, I. and Saura-Calixto, F. (2008). Effect of Grape Pomace Concentrate and Vitamin E on Digestibility of Polyphenols and Antioxidant Activity in Chickens. *Poultry Science*, 87 (2): 307-316.
- Fontana, A.R., Antonioli, A. and Bottini, R. (2013). Grape pomace as a sustainable source of bioactive compounds: extraction, characterization and biotechnological applications of phenolics. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 61, 8987-9003.
- Frutos, P., Hervás, G., Giráldez, F.J., Mantecón, A.R. 2004. Review. Tannins and ruminant nutrition. *Spanish Journal of Agricultural Research* 2 (2), 191-202.
- Gladine, C., Morand, C., Rock, E., Bauchart, D., Durand, D. (2007). Plant extracts rich in polyphenols (PERP) are efficient antioxidants to prevent lipoperoxidation in plasma lipids from animals fed n-3 PUFA supplemented diets. *Animal Feed Science and Technology*, 136, 281 - 296.
- INRA, Institut National de la Recherche Agronomique, 2007. Alimentation des bovines, ovins et caprins. Besoins des animaux–Valeurs des aliments, Editions Quæ, Paris.
- Insera, L., Priolo, A., Biondi, L., Lanza, M., Bognanno, M., Gravador, R., Luciano, G. (2014). Dietary citrus pulp reduces lipid oxidation in lamb meat. *Meat Science*, 96, 1489–1493.
- Jerónimo, E., Alfaia, C.M.M., Alves, S.P., Dentinho, M.T.P., Prates J.A.M., Vasta, V., Santos-Silva, J., Bessa, R.J.B. 2012. Effect of dietary grape seed extract and *Cistus ladanifer* L. in combination with vegetable oil supplementation on lamb meat quality. *Meat Science* 92, 841-847.
- Llovera, A., Canellas, J. (2007). Dietary fiber content and antioxidant activity of Manto Negro red grape (*Vitis vinifera*): Pomace and stem. *Food Chemistry*, 101, 659 - 666.
- Luciano, G., Vasta, V., Monahan, F.J., López-Andrés, P., Biondi, L., Priolo, A. 2011. Antioxidant status, colour stability and myoglobin resistance to oxidation of longissimus dorsi muscle from lambs fed tannin-containing diet. *Food Chemistry* 124, 1036-1042.
- Makris, D.P., Boskou, G., Andrikopoulos, N.K. (2007). Polyphenolic content and in vitro antioxidant characteristics of wine industry and other agri-food solid waste extracts. *Journal of Food Composition and Analysis*, 20, 125–132.
- Molina-Alcaide, E., Moumen A. and Martín-García I. (2008). By-products from viticulture and the wine industry: potential as sources of nutrients for ruminants. *Journal of the Science of Food and Agricultural* 88, 597–604.
- Moñino, I., Martínez, C., Sotomayor, J.A., Lafuente, A., Jordán, M.J. 2008. Polyphenolic transmission to Segureño lamb meat from ewes' diet supplemented with the distillate from rosemary (*Rosmarinus officinalis*) leaves. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 56, 3363-3367.
- Priolo, A., Bella, M., Lanza, M., Galofaro, V., Biondi, L., Barbagallo, D., Ben Salem, H., Pennisi, P., 2005. Carcass and meat quality of lambs fed fresh sulla (*Hedysarum coronarium* L.) with or without polyethylene glycol or concentrate. *Small Ruminant Research* 59, 281-288.

- Rana, M.S., Tyagi, A., Hossain, S.A., Tyagi, A.K. 2012. Effect of tanniniferous Terminalia chebula extract on rumen biohydrogenation, Δ^9 -desaturase activity, CLA content and fatty acid composition in longissimus dorsi muscle of kids. Meat Science 90, 558-563.
- Sgorlon, S., Stradaoli, G., Zanin, D., Stefanon, B. (2006). Biochemical and molecular responses to antioxidant supplementation in sheep. Small Ruminant Research. 64, 143–151.
- Spanghero, M., Salem, A.M.Z., Robinson, P.H. (2009). Chemical composition, including secondary metabolites, and rumen fermentability of seeds and pulp of Californian (USA) and Italian grape pomaces. Animal Feed Science and Technology, 152, 243–255.
- Vasta, V., Nudda, A., Cannas, A., Lanza, M., Priolo, A. (2008). Alternative feed resources and their effects on the quality of meat and milk from small ruminants. Animal Feed Science and Technology, 147, 223 – 246.

Volver a: [Composición de los alimentos y requerimientos de los animales; tablas, análisis](#)