



Subproductos en la alimentación animal: Orujos de uva y Chala de ajo. Disponibilidad y estimación de la factibilidad económica de su utilización

Fabio Tacchini, Mariana Paola Savietto y Gerónimo Adrián Iglesias

Departamento de Producción Agropecuaria

Facultad de Ciencias Agrarias - UNCUYO

ftacchini@fca.uncu.edu.ar

Introducción

Este artículo es la segunda parte de una serie de cuatro publicaciones sobre los subproductos de la agroindustria de la provincia de Mendoza, que son de interés para la alimentación animal. El presente artículo se circunscribe a los dos de mayor volumen de oferta: Orujo de uva y Chala de ajo, cuya potencialidad para la nutrición animal, si bien limitada, aún no está suficientemente difundida en los establecimientos pecuarios. La presente publicación busca otorgar información que permita su utilización racional en ciertas dietas animales, en los que estos subproductos pueden colaborar en disminuir los costos de alimentación.

Orujos de Uva (*Vitis vinífera*)

Orujo es la fracción residual de la uva luego de la extracción del mosto en la elaboración del vino. El porcentaje del racimo de uva desechado en la vinificación es de alrededor del 20%, y está constituido por hollejos (epicarpio), semillas (pepitas) y escobajo (raquis). En las bodegas

de Mendoza, generalmente no se mezclan los escobajos con el resto de los residuos, por lo que el orujo es la suma de hollejos y pepita. La producción nacional de uva en el año 2021 fue 22,2 (17,5 -30,1) millones de q., mientras que la de Mendoza fue de 15,6 (10,1-20,2) millones de quintales (Observatorio Vitivinícola Argentino). Esto implica una producción aproximada de orujos (sin escobajo) respectivamente de 2,7 (2,1-3,6) y 1,9 (1,2-2,4) millones de quintales, equivalentes a 116 (94-162) y 85 (54-108) mil toneladas de materia seca (MS) que pueden ser utilizadas en la producción animal.

En general todos los orujos, tanto los provenientes de la vinificación en blanco como en tinto, son enviados obligatoriamente a destilería para su extracción de alcohol (ley vitivinícola). En estas industrias, una vez extraído el alcohol, se acopian los orujos en grandes montículos de más de 10 metros de altura, en donde, por su gran volumen, se produce un efecto de ensilado láctico. En estas condiciones es entregado sin costo a los interesados, por lo que el valor del mercado prácticamente lo constituye el flete.

Descripción y caracterización

La composición de los orujos es variable según las variedades de uva, la forma de vinificación y la forma de acopio. La vinificación en blanco implica que luego del prensado se elimina el orujo, por lo que este posee parte de jugo de uva (40-55%) con el 20 al 24 % de azúcares solubles. En el caso de la vinificación en tinto, solamente se extrae el escobajo y todo el grano molido es llevado a fermentación. El orujo en este caso es un producto posterior a la fermentación vínica, por lo tanto, sin ningún o muy bajo resto de azúcar y con cierto tenor de alcohol.

Por otra parte, en algunos países en el desecho se mezcla con el escobajo, que es un material muy lignificado. El orujo es la mezcla diversa de estas alternativas, lo que explica la alta variabilidad de los datos bibliográficos y demuestra la necesidad de caracterizar los productos locales. Es importante establecer la proporción hollejo/semilla/escobajo en todos los trabajos en los que se utilice esta materia prima (Zalikarenab, 2007). Por su bajo valor nutritivo y porque en Mendoza es separado del hollejo y la pepita, no se considerará al escobajo en los análisis.

En el Esquema 1 se muestran los procesos de obtención de los diversos orujos.

En la Tabla 1 se muestran algunos datos de composición nutritiva de diversas fracciones que componen el orujo sin escobajo. La diferencia de la composición de las diversas fracciones, indican

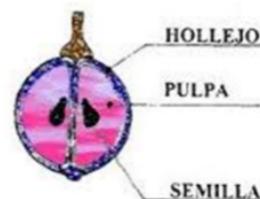
la importancia de que, en lo posible, se referencie la proporción de hollejo/semilla, variable acorde a procesos y variedades de uva.

Tabla 1. Composición de diversas fracciones del orujo de uva

	PB %	EM Kcal/kg Rum. (*)	EE %
Semilla de uva (30% del orujo)	8,9	1140	11,1
Hollejo de uva (70% del orujo)	12,8	975	5,8

(*) Estimada para rumiantes acorde a ecuaciones FEDNA 2019.

GRANO DE UVA



Taninos

Un importante componente de los orujos, sobre todo de los orujos de uva tinta son los taninos, que son principalmente del tipo condensado. No parecen degradarse a nivel ruminal y, utilizados en las dietas animales, pueden tener un efecto beneficioso o perjudicial sobre la utilización de los alimentos, acorde a las cantidades incorporadas (Pordomingo et al, 2004).

Según la variedad de uva (mayor concentración en variedades tintas), los orujos contienen



Esquema 1. Flujo de operaciones y productos de vinificación en blanco y en tinto

aproximadamente entre 1,7 a 5 % MS de taninos. Lasa et al, 2015, Pordomingo et al, 2004, describen que los taninos son astringentes, producen sensación de aspereza, sequedad y amargor, se unen a las proteínas salivales y se adhieren a las membranas mucosas de la boca, lo que disminuye la aceptación de la ración y en consecuencia, pueden actuar como limitadores de consumo), Pordomingo et al 2004, han probado que el agregado directo de taninos condensados a la dieta, disminuye la velocidad de ingesta, evitando “atracones” en bovinos en finalización, con dietas de bajo tenor de fibra, aunque se corre el riesgo de disminuir la digestibilidad de las proteínas. Si bien no está probado que con la incorporación de orujos esto suceda, por su elevado tenor de taninos es probable, por lo que es interesante estudiar o tener en cuenta estos probables efectos. También los taninos son antioxidantes (Guerra Rivas et al, 2015), logran mejoras en la estabilidad oxidativa de la carne, por lo que es otro efecto positivo probable de la utilización de orujos (Pordomingo et al, 2004).

• *Trabajos y observaciones del equipo de trabajo permitieron estimar que los orujos pueden utilizarse hasta en un 40% de la MS en dietas de mantenimiento de vacas de cría, y en no más de 10% en dietas de recría (para vaquillonas o novillos). No es recomendable para dietas de finalización.*

Análisis químicos

En las tablas 2 y 3 se muestran análisis químicos de orujos de uva. En la tabla 2 se muestran los resultados del procesamiento de muestras de

orujos de Mendoza en el Laboratorio de la Cátedra de Zootecnia de la Facultad de Ciencias Agrarias UNCUyo (LABZ), realizados mediante análisis Weende (AOAC, 1995) y Van Soest et al., 1963, 1991. Se destaca el haber analizado localmente diversas clases de orujos, mostrándose datos independientes. En la Tabla 3 se muestran datos bibliográficos que aportan mayor información, sobre todo en unidades de aporte de energía para diversas especies animales.

En la Tabla 3 se destaca:

- Hay gran diversidad de tenores de MS, que deriva de distintas formas de proceso o conservación empleadas.
- Es una buena fuente de fibra, a pesar de que está fuertemente lignificada (LAD alta).
- Los datos de Proteína Bruta (PB) son muy similares entre las diversas fuentes, alrededor del 12%.
- Cuando fue medida, la Proteína Digestible (PD) es muy baja, factor limitante para su uso.
- Los aportes energéticos son bajos, destacándose que según NRC 2000, no aporta energía de crecimiento (ENg).

Conservación

Los orujos son conservables por ensilado láctico, debido a que son fácilmente compactables mediante tractores o maquinarias de carga en silos trinchera o torta, provocándose rápidamente la anaerobiosis necesaria. Debe tenerse mucha precaución en no acumularlos

Tabla 2. Composición promedio de ORUJOS DE UVA. Resultados promedios de análisis en Mendoza, sin distinguir clase o variedades de uva (LABZ)

Porcentaje de pepita en MS (semilla): 51,1 %
 Porcentaje de hollejo en MS: 48,9 %

	MS	PB	FDA	FDN	FB	Ce	EE	ED _(rum) Kcal.kgMS.
Blanca	29,9	8,45	45,9	69,8	30 _e		3,97	1720
Tinta	45,2	12,5	54,3	57,2	29,4 _e	7,6	5,8	1470
Mosto (clescobajo)	43,8	11,3	58,7	71,61	35 _e		4,18	
Destilado	55,0	13,8	50,1	59,5	35,0	8,8	9,4	1664
PROMEDIO	43,5	11,5	50,2	64,5	32,5	8,2	5,8	1618

Tabla 3 Composición nutritiva de Orujo de Uva por diversos autores (Aportes porcentuales o energéticos por Kg de Materia seca (MS)).

	LABZ (1)	De Blas, 1984 Conejos	NRC, 2000. Bovinos	FEDNA 2003. Rumiante	Buxadé et al, 1995. Conejos	Revilla et al, 1977
Materia Seca (MS) %	43,5	91,8		87,8	42,4-90,3	39,5
Proteína Bruta (PB) %	11,5	13,1	12,3	11,2	10,9-12,0	13,5
Proteína Digestible (PD) %			2,4	0,89		
Fibra Detergente Ácido (FDA) %	50,2	48,1		50,5		
Fibra Detergente Neutro (FDN) %	64,5	57,1		57,1		
Lignina Ácido Detergente (LAD) %		32,2		31,5		
Fibra Bruta (FB) %	32,5	22,4		32,5	29,0-37,2	23,2
Ceniza (Ce) %	8,2	8,4		5,8		12,7
Extracto Etéreo (EE) %	5,8	5,9		7,5	0,7	7,0
Extracto Libre de Nitrógeno (ELN) %						42,2
Energía Bruta (EB) Mcal/kg		4,13				
Energía Digestible (ED) Mcal/kg		1,22	1,72	0,9	1,9	
Energía Metabolizable (EM) Mcal/kg			1,32 (2)			
Energía Neta mantenimiento (ENm) Mcal/kg (3)					0,47	
Energía Neta Ganancia de peso (ENg) Mcal/kg (4)			0,00			

(1) Laboratorio de la Cátedra de Zootecnia FCAGrarias UNCUYO. Responde a un orujo con la proporción pepita/hollejo de 51,1/49,9%
 (2) EM = ED X 0,82; y su inverso NRC, 2000.
 (3) $NE_m = 1,37 ME - 0,138 ME_2 + 0,0105 ME_3 - 1,12$ (Garret 1980 citado en NRC 2000)
 (4) $NE_g = 1,42 ME - 0,174 ME_2 + 0,0122 ME_3 - 1,65$ (Garret 1980 citado en NRC 2000)

sin compactación, ya que, en este caso, se genera moho y se producen fácilmente fermentaciones indeseables (acética) y contaminación fúngica con probabilidad de generación de micotoxinas, que hacen no recomendable su uso.

Observaciones y recomendaciones para orujos de uva

- En base a los análisis se infiere que el valor de los orujos como alimento animal es malo. Sólo se justifica cómo aporte de fibra y cuando flete y carga son de escaso monto.
- Su conservación es sencilla, pero es necesaria la excelencia en la técnica, ya que cualquier error cometido en el proceso puede generar inconvenientes que no justifican, debido a su escaso aporte nutritivo, ningún riesgo de aporte antinutricional.
- Puede emplearse en raciones de crecimiento de conejos (Parigi-Bini et al, R.1980), pero se recomienda en dietas de mantenimiento, donde ensayos del equipo de trabajo han comprobado su aceptación, cuando constituye hasta en el 40%MS de la dieta.
- En recría bovina puede ser interesante como aporte de fibra y para mejorar el valor biológico de las proteínas, no recomendándose, acorde a experiencias de engordadores a corral (Ing. Chalaman, comunicación personal), más del 10% de la MS de la dieta.

Por algunas experiencias con taninos condensados (Lasa et al, 2015; Pordomingo et al, 2004), puede ser interesante probar la utilización de orujos de uva tinta como limitador de consumo, mejorador del valor biológico de la proteína y de la estabilidad oxidativa de la carne. Dada la experiencia de los autores, no es recomendable, para estas pruebas usar más del 5% de la MS de la dieta.

Residuo herbáceo del ajo (*Allium sativum*) "Chala de ajo".

El cultivo de ajo en Mendoza está difundido y representa una de las principales producciones hortícolas. Se siembran anualmente unas 11.000 ha que producen aproximadamente 140.000 tn de ajo por año (IDR, 2019/20).



La planta de ajo, luego de cosechada, estibada y secada, se procesa para la extracción de las cabezas de ajo. El residuo vegetal es lo que vulgarmente se conoce como “chala de ajo”, objetivo del estudio. Es considerado un material de descarte sin valor económico, sobre el que inclusive, los productores tienen que afrontar el gasto de su carga y traslado a un basural. También componen lo que se conoce como chala los restos de bulbos de ajo que no alcanzan el tamaño comercial, bulbillos que se han desprendido en el procesamiento, raíces, malezas y otras impurezas, entre las que hay que tener muy en cuenta la presencia de hilos plásticos proveniente de las originales ataduras de los paquetes de ajo. La chala representa aproximadamente el 30 % del peso total cosechado del cultivo de ajo, de lo que se puede estimar que en la provincia (es el 75% de la producción nacional) se producen tal cual unas 42.000 toneladas anuales de chala (humedad 9%).

Caracterización

Observando los productos de los empaques, empíricamente se dividió la chala ofrecida en tres categorías:

Categoría A: Buena. Se observa la parte herbácea limpia, sin gran cantidad de otros elementos.

Categoría B: Regular. El residuo herbáceo se presenta un poco más deteriorado que el anterior, con presencia de tierra y raíces, en general el material está más disgregado.

Categoría C: Mala. La chala se presenta oscurecida y disgregada, probablemente por el efecto de fenómenos climáticos (lluvia, sol, etc.), con gran cantidad de tierra, descarte de cabezas de ajo (ajo “macho”, bulbillos aéreos formados en el escapo floral del ajo, bulbillos sueltos, etc.).

El análisis físico de las distintas categorías de chala arroja el siguiente resultado (Tabla 4):

Tabla 4. Porcentaje de diversos componentes de la chala de ajo. Hilos plásticos son contaminantes, medidos en metros por/kg.

Categoría	Porcentaje de chala útil	% Raíces	% Tierra	% Bulbos	Hilos m/kg	Hilos m/kg de chala útil
A	98.00	1.42	—	0.57	6.16	6.28
B	79.06	6.51	10.35	4.09	2.57	3.25
C	52.80	9.61	25.91	10.49	2.00	3.78

Del análisis del cuadro surge que la muestra categorizada *Atiene un gran porcentaje de material útil, muy diferenciado con las otras categorías. Sin embargo, tiene hasta aproximadamente tres veces más hilos sintéticos que el resto de las muestras, probablemente porque proviene de ajos con mayor trabajo de empaque. Habrá que analizar qué consecuencias económicas tiene, debido el empleo de mano de obra necesario para separar los hilos de la materia prima, antes de que la chala sea ofrecida a los animales.*

Tabla 5. Humedad de diversas fracciones de chala de ajo.

Fracciones	Humedad %
Chala	15.00
Bulbos	51.60
Raíces	7.37

Tabla 6. Composición de CHALA DE AJO- Resultados promedios de análisis en Mendoza (LABZ). (Muestra varias Categorías A y B de la Tabla 4)

Materia seca (MS)	91,0	%
Proteína Bruta (PB)	4,5	%
Extracto Etéreo (EE)	1,9	%
Cenizas (CE)	13,6	%
Fibra Bruta (FB)	38,9	%
Fibra Detergente Neutro (FDN) _(r)	47,1	%
Fibra Detergente Ácido (FDA) _(r)	36,9	%
Lignina Ácido Detergente (LDA) _(r)	3,6	%
Energía Bruta (EB)	3420	Kcal/Kg
Resultados de cálculos:		
Extracto no Azoado (ELN) _(**)	41,1	%
Energía Digestible (ED) _(***)	2094	Kcal/Kg

(*) Método secuencial.

(**) ELN= 100 - (PB+EE+CE+FB)

(***) Ensayo de digestibilidad en conejos, método de remplazo de porcentaje de la dieta, datos aún no publicados (Savietto, M.P.).

En ensayos de digestibilidad “in vivo”, utilizándose cabras y conejos (Villamide et al, 1996)., se encontró una digestibilidad elevada, del orden del 54% en cabras y 61,3% en conejos, por lo que puede considerarse a este subproducto como una excelente fuente de fibra digestible, datos similares a los de Bampidis et al (2005).

Conservación

Se entrega y conserva seca, solamente evitando las lluvias (mediante su tapado), o el ingreso de humedad del suelo. Si se humedece puede generar hongos lo que desaconseja su posterior utilización. Los restos de bulbos de ajo contenidos en la chala poseen elevada humedad (Tabla 5), pero se conservan sin mostrar signos de fermentaciones o alteraciones de importancia.

Observaciones y recomendaciones para Chala de ajo

- Presenta una buena digestibilidad con un muy buen aporte de energía digestible, por lo que su uso puede justificarse como fuente de fibra digestible más que como aporte de fibra larga. (Bampidis, 2005).
- Su utilización se ve limitada por el costo de transporte y movimiento, ya que es un material liviano de poco rendimiento en el flete y, en relación a granos o productos en polvo, de dificultosa manipulación.
- En el caso de emplearse, es fundamental evaluar la calidad cualitativa de lo que se oferta en los empaques. Como ya se mencionó, uno de los contaminantes son los hilos sintéticos utilizados para atar los paquetes de ajo. Deben ser removidos debido a que pueden afectar el rumen provocando incluso la muerte. La fotografía muestra los hilos encontrados en el rumen de un ternero muerto por esta causa

- Ensayos preliminares del equipo de trabajo, buscando elevadas cantidades de chala en dieta (aún no publicados), permiten estimar que se puede utilizar este subproducto conformando hasta un 40% MS de las dietas de vacas de cría en mantenimiento.

GLOSARIO DE TÉRMINOS UTILIZADOS

MS	=	Materia seca
PB	=	Proteína Bruta
PD	=	Proteína Digestible (*)
FDA	=	Fibra Detergente ácido
FDN	=	Fibra Detergente Neutro
LAD	=	Lignina Ácido Detergente
FB	=	Fibra Bruta
Ce	=	Cenizas
EE	=	Extracto Etéreo (Lípidos)
ELN	=	Extracto libre de Nitrógeno
EB	=	Energía Bruta
ED	=	Energía Digestible (*)
EM	=	Energía Metabolizable (*)
ENm	=	Energía Neta de mantenimiento (*)
ENg	=	Energía Neta de ganancia de peso (Crecimiento) (*)

(*) Los datos afectados por la acción digestiva están expresado por especies > rumiantes, bovinos, conejos, etc.



BIBLIOGRAFÍA

- AOAC, 1995. Official methods of analysis, 16th ed. Assoc. office. Analytical chemists. Washington D.C., USA. P. 75 (Chapter 33).
- Bampidis V. A., Christodoulou V., Christaki E., Florou-Paneri P., Spais A. 2005. Effect of dietary garlic bulb and garlic husk supplementation on performance and carcass characteristics of growing lambs. *Anim. FeedSci. and Technology* 121:273-283.
- Buxadé, Carlos. 1995. Bases de Producción Animal. Tomo III. Ediciones Mundi Prensa. Madrid. 1995.
- De Blas Beorlegui J.C. 1984. Alimentación del Conejo. Ediciones Mundi Prensa Madrid 1984. 215 p
- FEDNA, 2003. Tablas FEDNA de composición y valor nutritivo de alimentos para la formulación de piensos compuestos (2ª ed.). C. de Blas, G.G. Mateos y P.Gª. Rebollar (eds.). Fundación Española para el Desarrollo de la Nutrición Animal. Madrid, España. 423 pp.
- FEDNA, 2019. Anexo I: Ecuaciones de predicción del valor energético. Tablas FEDNA de composición y valor nutritivo de alimentos para la fabricación de piensos compuestos. 4ª edición. <http://fundacionfedna.org/sites/default/files/Anexo%201%20Ecuaciones%20FEDNA.pdf>
- <http://fundacionfedna.org/sites/default/files/Anexo%201%20Ecuaciones%20FEDNA.pdf>
- Guerra-Rivas C., Gallardo B., Lavín P., Mantecón A.R. [2], Vieira C. [3] y Manso T. El Orujo de uva en la alimentación del ganado ovino. [1]. 2015. PV ALBEITAR 20/2015. 6pag. <http://albeitar.portalveterinaria.com/imprimir-noticia.asp?noti=13728>
- IDR. ESTIMACIÓN DE VOLÚMENES Y CALIBRES DE AJO Temporada 2019/2020.
- <https://www.idr.org.ar/wp-content/uploads/2020/08/Estimaci%C3%B3n-de-vol%C3%BAmenes-y-calibres-de-ajo.-Temporada-2019-2020.pdf>.
- Lasa, J.; Mantecón C. y Gómez, M.A. 2015. Utilización de Taninos en las dietas de rumiantes. <http://albeitar.portalveterinaria.com/imprimir-noticia.asp?noti=9476>
- NRC. Nutrient requirements of beef cattle (Update 2000). National Academy Press, Washington, DC. 2000
- Observatorio Vitivinícola Argentino. <https://observatoriova.com/2019/09/cosecha-argentina/>.
- PARIGI-BINI, R. and CHIERICATO, G. (1980). Utilization of grape marc by growing rabbits. *Proc. World. Rabbit Congr.*, 2nd. vol2. ,pp, 204-213.
- Pordomingo, A.J., Volpi-Lagreca, G., Orienti, W. Y Welsh, R. 2004. Evaluación del agregado de taninos en dietas de distinto nivel energético en vaquillonas para carne. *rev.arg. prod. an.* 24 supl. 1, 89-90.
- Revilla, Aurelio. 1977. Alimentos para uso animal. Ed. Escuela Agrícola Panamericana. Honduras 1977. 211p.
- Van Soest, P.J. 1963. Use of detergents in the análisis of fibrous feeds. II. A rapid method for the determination of fibre and lignin. *J. Assoc. Off. Anal. Chem.* 46:828.
- Van Soest P. J., Robertson J.B., Lewis B.A., 1991. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber and non-starch polysaccharides in relation to animal nutrition. *J. DairySci.* 74:3583-3597.
- Villamide, M. J. (1996). Methods of energy evaluation of feed ingredients for rabbits and their accuracy. *Animal Feed Science and Technology*, 57(3), 211-223. doi:10.1016/0377-8401(95)00855-1.
- Zalikarenab, L.M.; Pirmohammadi, R. and Teimuriyansari A. 2007. Chemical composition of dried white and red grape pomace for ruminants. *Journal of Animal and VeterinaryAdvances* 6(9): 1107-1111, 2007.