

**INFORME: Uso Sustentable de los Recursos Naturales para la Producción Ganadera Mendocina.
Relevamiento de subproductos industriales de Mendoza de interés para la alimentación bovina
Estudio del uso y disponibilidad de subproductos agroindustriales para la nutrición bovina**

Fabio Tacchini, Mariana Savietto, Gerónimo Iglesias
Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Cuyo.

Introducción

Los subproductos (by-products) son el material secundario o accidental proveniente de una manufactura, una reacción química o un proceso bioquímico. No son productos primarios u objetivos de producción. A veces se utiliza como un producto comercializable y muchas veces constituyen un desecho (waste).

El objetivo del proyecto consistió en la selección de algunos subproductos de la zona agroindustrial de Mendoza, como insumos no tradicionales de interés para la alimentación bovina, su cuantificación dentro de la provincia, y el estudio técnico económico para demostrar su factibilidad de uso. La finalidad última es la disminución de los costos de los alimentos, para el logro de mayor rentabilidad.

Se buscó detectar materias prima utilizables para la alimentación bovina por su calidad, cantidad y continuidad en el mercado. También probar aquellos de mayor interés, para demostrar su aceptación por parte de los animales y en lo posible, medir sus aportes nutritivos. Además, La oferta o la posibilidad de utilizar subproductos tiene una fuerte impronta local, ya que obviamente dependerán en gran medida del desarrollo de la industria local y de las distancias a las plantas de elaboración de balanceados o a los establecimientos pecuarios. La utilización de productos no tradicionales para la alimentación bovina es una problemática con escasa bibliografía, pero suelen encontrarse trabajos sobre los principales subproductos industriales, si bien frecuentemente presentan diferencias distintivas con los locales. Por ejemplo, en el caso del orujo de uva, la bibliografía se basa en orujo fresco o ensilado y no hay estudios sobre orujo destilado, que es el que se propone en este trabajo.

Se recorrieron diversas empresas agroindustriales locales, se recolectaron muestras de los subproductos y se realizó su análisis químico como primer paso para su caracterización.

Específicamente para los dos subproductos de más interés, fueron realizados dos ensayos a campo para medir su capacidad nutritiva y probar su factibilidad.

Los primeros resultados fueron expuestos en una jornada ganadera de alto impacto local, en el Departamento de San Carlos.

Recolección de muestras y análisis

El trabajo se comenzó realizando un relevamiento de los subproductos de la agroindustria mendocina, de manera tal de seleccionar entre ellos los que aparentemente posean las mejores características, inferidas por sus condiciones de aparente calidad nutritiva, cantidad y continuidad ofertada y costo de transporte. AL respecto se consideraron las siguientes alternativas:

Orujo de uva

Chala de ajo

Orujo de tomate

Bagazo de oliva

Frutas y hortalizas desechadas en empaques y mercados frutihortícolas

Orujo de manzana (residuo de la fabricación de sidra)

Fueron recorridas empresas locales para obtener las muestras de los subproductos. Se realizaron numerosas entrevistas con los técnicos de las industrias, para establecer los procesos de obtención de los subproductos, y en consecuencia las diferentes posibilidades de calidad resultantes. También esto permitió cuantificar porcentualmente la cantidad porcentual obtenida sobre la materia original procesada, y así estimar las cantidades de subproductos disponibles en la provincia.

Se estableció la calidad y forma de entrega. Se realizó la caracterización física, cuantificación y clasificación de chalas de ajo, orujos de uva, orujos de tomate, orujo de manzana, pulpas de frutas y capote de almendra. Se determinó la producción potencial en Mendoza y así se seleccionó cuáles son de interés práctico. El trabajo contempló un análisis de costos de transporte y conservación.

Análisis de materia primas.

Se realizaron 59 análisis completos de forrajes (MS, PB, FB, FDN, FDA, EE, Ce) de subproductos de interés para la alimentación bovina. Se analizaron Orujos de uva Blanca, Tinta, Orujos Destilados, Chala de Ajo, Orujo de Tomate, Pulpas de frutas, Capote de almendra, Orujo de Manzana, Alperujo y torta de oliva. Los resultados se muestran en la Tabla 2, y un resumen de los principales resultados en la Tabla 1

Tabla 1: Medias de composición nutritiva de diversos subproductos

	MS	PB	FDA	FDN	FB	Ce	EE	ED(rum) Mcal.kgMS
Orujo Blanca	29,9	8,45	45,9	69,8	30		3,97	1720
Orujo Tinta	45,2	12,5	54,3	57,2	29,4	7,6	5,8	1470
Mosto (c\escobajo)	43,8	11,3	50,7	71,61	35		4,18	
Orujo Destilado	55,0	13,8	50,1	59,5	35,0	8,8	9,4	1664
Capote de almendra	88,0	6,0	28,7	33,9	16,0	7,1	3,6	2130
Orujo de Manzana	11	5,8	28,7	33,9	16,0	0,1	3,6	2160
Orujo de tomate	14,6	15,6	48,2	62,6	35,8	3,6	10,9	2320
Chala de ajo	91	4,6	42,1	55,1	5,2	13,8	1,9	2200

Tabla 2: Análisis Proximal y Van Soest realizados en laboratorio FCA UNCUyo a subproductos de Mendoza

	Muestra	%Ce	% Mat. Seca	%FDN	%FDA	% PB	%Mat. Grasa	Energia Bruta Kcal/kg
1	orujo de manzana		26,9	49,2	42,8	6,4		
2	siló pulpa de durazno		18	32,4	23	5,45	1,72	
3	casaca de mani			72,11	62,67	7,11		
4	casaca de mani			76,16	63,66	6,6		
5	orujo de uva		51,18			7,22		
6	orujo de uva		47,13			12,08		
7	siló tomate San Rafael		31,21	62,66	48,17	11,15	7,83	
8	siló tomate San Rafael		31,13	61,32	47,06	15,9		
9	siló tomate San Rafael		32,11	59,91	45,21	16,91		
10	Orujo FCA				44,97	10,45		
11	Orujo FCA					12,29		
12	Orujo Tomate			48,29	28,07	13,98		4770,2
13	Orujo Tomate			63,65	36,65	16,43		4790,1
14	Orujo Tomate			65,68	42,94	14,41		
15	Orujo Tomate			56,99	38,08	17,56		
16	Orujo Tomate			61,24	46,27	16,18		
17	Orujo Tomate			66,74	43,62	14,51		
18	Orujo Tomate			56,32	40,94	14,82		
19	Orujo Tomate			57,89	44,51	16,8		
20	Orujo Tomate					17,48		
21	Orujo Tomate					13,64		
22	Orujo Tomate					16,13		
23	Orujo Tradicional					12,77		
24	Orujo Tradicional			76,25	68,75	12,88		
25	Orujo Termoflash	7,2		66,4	58,07	13,71		
26	Orujo Termoflash					13,48		
27	Resid. Herb. Ajo (RHA)	17,79		42,91	40,66	6,45		3735,7
28	Capote almendra			41,5	32,04	4,17		
29	RHA 2011	19,69		45,48	36,25	6,18		3104,2
30	RHA 2013	13,22		46,23	31,77			3038,1
31	RHA 2014	13,19		46,33	32,14			
32	Torta de aceituna	2,83	95,98	65,32	42,48		19,55	5735,9
33	Torta de aceituna	3,06	95,87	66,35	45,01		18,64	
34	Torta de aceituna	3,03	95,98	65,83	43,74		20,46	
35	Orujo ciruela		94,51	60,15	33,23		15,5	
36	Orujo ciruela	3,65	94,44	58,57	34,66			
37	Orujo ciruela		94,44	59,36	33,95			
38	Orujo de uva c/escobajo		47	76,38	67,81			
39	Orujo de uva c/escobajo		49,03	74,2	63,43			
40	Orujo uva otra prensa		48,15		68,18			
41	Orujo uva blanca		29,9		50,68			
42	RHA	13,61	92,4	35,73	20,4			
43	RHA	26,89	91,85	43,05	31,81			
44	Torta de aceituna			68,29	41,04			
45	Torta de aceituna			71,81	41,88			
46	Torta de aceituna			69,84	41,46			

47	RHA			44,71	26,01	6,54		
48	Silo orujo tomate			65,3	48,17			
49	silo orujo uva			74,45	64,65			
50	bagazo tomate		34,41	65,37	55,18			
51	bagazo tomate		38,27	63,88	54,03			
52	bagazo pera		31,23	70,65	54,72			
53	bagazo pera		33,2	72,97	50,39			
54	bagazo manzana		23,07	30,78	20,85			
54	bagazo manzana		23,87	32,07	21,1			

Caracterización de los principales subproductos

Orujos de Uva

Es el residuo más importante de la elaboración del vino. Cuando se utiliza la uva para elaboración de vino el porcentaje de orujo desechado es de alrededor del 20%. La producción de uva en Mendoza es de aproximadamente 21 millones de quintales, y la nacional de 31 millones, lo que implica respectivamente una producción de orujos de 4,2 y 6,2 millones de quintales, equivalentes a 210.000 o 310.000 toneladas de materia seca que puede ser utilizada en la producción animal. En general, todos los orujos, tanto los provenientes de la vinificación en blanco como en tinto, son enviados obligatoriamente (ley vitivinícola) para su extracción de alcohol a destilería. En estas fábricas, una vez extraído el



alcohol, se estiban los orujos en grandes montañas, que producen un efecto de ensilado, por su gran volumen. El orujo es entregado a quien lo retire, por lo que el valor del mercado prácticamente lo constituye el flete. A la fecha, se está pagando aproximadamente 0,30 \$ por kg de orujo tal cual, puesto en establecimiento. Evidentemente el escaso valor hace presumir que es factible su utilización económica.

La composición de los orujos es variable según la forma de acopio y las variedades de uva y la forma de vinificación. La vinificación en blanco implica que luego del prensado se elimina el orujo, por lo que este posee parte de jugo de uva con el 13 al 14 % de azúcares. 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, por lo tanto, sin ningún resto de azúcar y con una parte de alcohol. Por otra parte, en algunos países en el desecho se mezcla el raquis (escobajo), que es un material muy lignificado. El orujo es la mezcla variable 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.

Producción nacional de uva	31 mill q
En Mendoza se industrializan	23 mill q
12 % en orujo (hollejo y pepita)	2,6 – 3 mil tn
MS aproximada (45 %)	140 mil tn MS

En los esquemas 1 y 2 se muestran los procesos de obtención.

Se caracterizó varias muestras de orujo mediante cuantificación física de sus partes, análisis Weende y Van Soest, obteniéndose los siguientes datos:

ORUJO DE UVA:

Porcentaje de pepita en MS (semilla):	51.1 %
Porcentaje de hollejo en MS:	48.9 %
MS: Materia seca	55.0 %
PB: Proteína bruta	13.8 %
EE: Extracto etéreo	9.4 %
FB: Fibra Bruta	35.0 %
CE: Cenizas	8.8 %

Tabla 3: Composición de diversas fracciones de la semilla de uva

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



Un importante componente de los orujos, sobre todo de los orujos de uva tinta son los Taninos, que son principalmente de de tipo condensado. No parecen degradarse a nivel ruminal y pueden tener un efecto beneficioso o perjudicial sobre los rendimientos productivos, acorde a las cantidades incorporadas.

Según la uva los orujos contienen taninos, aproximadamente desde 1,7 a 5 %ss.

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, actuar como limitadores de consumo.

Estudios en este campo se han llevado a cabo a partir de taninos condensados encontrados en la uva. El efecto limitante del consumo sería interesante principalmente en novillos en recría, ya que ayudaría a llegar disminuir la velocidad de ingesta evitando "atracones" y permitiendo la restricción por menor consumo. También podría ser interesante en situaciones en las que los novillos ya están terminados, pero por distintas causas no se pueden llevar a matadero. En esta etapa el índice de conversión es muy alto y por eso nos interesa bajar el consumo.

Tabla 4: Composición Nutritiva de diversos Orujos de uva

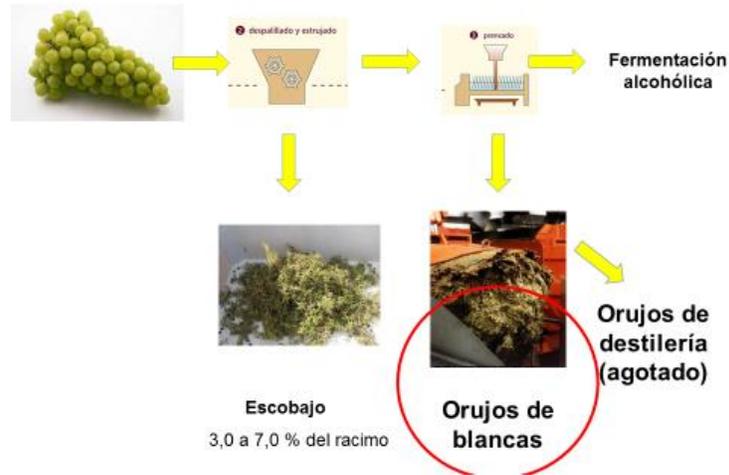
	MS	PB	FDA	FDN	FB	Ce	EE	ED _(rum) Kcal.kgMS
<i>Blanca</i>	29,9	8,45	45,9	69,8	30 _e		3,97	1720 (+270)
<i>Tinta</i>	45,2	12,5	54,3	57,2	29,4 _e	7,6	5,8	1470
<i>Mosto (c\escobajo)</i>	43,8	11,3	50,7	71,61	35 _e		4,18	
<i>Destilado</i>	55,0	13,8	50,1	59,5	35,0	8,8	9,4	1664
PROMEDIO	43,5	11,5	50,2	64,5	32,5	8,2	5,8	1618

Se concluye de los orujos:

- Su valor como alimento es bajo. Sólo justificándose su uso cuando flete y carga son de monto limitado.
- Se recomienda para dietas de mantenimiento. Está comprobada su aceptación hasta en el 40% MS de la dieta.

- En recría puede ser interesante para mejorar el valor biológico de las proteínas. No más del 10% En terminación para mejorar valor biológico y mejorar la estabilidad oxidativa de la carne. No más del 5%.

Vinificación en blanco



Vinificación en TINTO



Tabla 5 Composición nutritiva de Orujo de Uva (% de MS)

	Tacchini 2009(*)	De Blas	NRC	FEDNA 03	Buxadé	Revilla
MS	55,0	91,8		87,8	42,4-90,3	39,5
PB	13,8	13,1	12,3	11,2	10,9-12,0	13,5
PD			2,4	0,89		
FDA		48,1		50,5		
FDN		57,1		57,1		
LAD		32,2		31,5		
FB		22,4		32,5	29,0-37,2	23,2
Ce		8,4		5,8		12,7
EE	9,4	5,9		7,5	0,7	7,0
ELN						42,2
EB Mcal/kg		4,13				
ED Mcal/kg		1,22		0,9	1,9 (Conejos)	
EM Mcal/kg			1,45			

(*) responde a un orujo con la proporción pepita/hollejo de 51,1/49,9%

Residuo herbáceo del ajo (Chala de ajo)

EL cultivo de ajo en Mendoza está difundido y representa una de las principales producciones hortícolas. Se siembran anualmente unas 8600 has que producen aproximadamente 70.000 tn de ajo por año.

La planta de ajo, luego de 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 unas **21.000 toneladas anuales de chala**. 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 contaminantes.

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 escape floral del ajo, bulbillos sueltos, etc.).

El fraccionamiento de las muestras en sus componentes arrojó el siguiente resultado:

Tabla 6. Porcentaje de diversos componentes de la chala de ajo.

Categoría	Porcentaje de chala útil	% Raíces/kg	% Tierra/kg	% Bulbos/kg	Hilos m/kg	Hilos m/kg de chala pura
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 A tiene mayor porcentaje de material útil, lo que indica baja cantidad de raíces, bulbos y tierra, sin embargo, tiene tres veces más hilos sintéticos que el resto de las muestras. Habrá que analizar qué consecuencias económicas tiene, debido al empleo de mano de obra para separar los hilos de la materia prima antes de ofrecer la chala a los animales.

Determinación de humedad de los distintos componentes de la muestra:

Tabla 7: Humedad diversas fracciones de chala de ajo.

Fracciones	Humedad %
Chala	15.00
Bulbos	51.60
Raíces	7.37

La caracterización nutritiva de la chala de ajo, mediante el análisis Weende y Van Soest, según se muestra en la siguiente tabla:

CHALA DE AJO:

MATERIA SECA (MS)	91 %
PROTEINA BRUTA (PB)	4.5 %
EXTRACTO ETereo (EE)	1.9 %
CENIZAS (CE)	13.6 %
FIBRA BRUTA (FB)	38.9 %
FIBRA DETERGENTE NEUTRO (FDN)	55.0 %
FIBRA DETERGENTE ACIDO (FDA)	52.0 %

Resultados de cálculos:

ENERGIA BRUTA (*)	4088.39 Kcal/Kg
EXTRACTO NO AZOADO (ELN) (**)	41.1 %

(*) Fórmula de Wainman y col.: $EB(MJ/Kg) = 17,32 + 0,050 \times PB + 0,276 \times EE + 0,029 \times FB - 0,155 \times CE \pm 0,16$.

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

Estimándose de los análisis que el principal objetivo de la chala de ajo es el aporte de fibra en la dieta, se realizó un ensayo de digestibilidad “in vivo”, utilizándose cabras en lugar de bovinos, por su mayor facilidad de realización. Se encontró una digestibilidad alta, del orden del 54%, por lo que puede considerarse a este subproducto como una excelente fuente de fibra digestible, con valores de digestibilidad realmente interesante (ver ensayo y sus resultados)

Se concluye sobre la chala de ajo para la alimentación bovina:

- Su uso solamente puede justificarse como fuente de fibra larga, para lo que presenta una buena digestibilidad y un interesante aporte de energía digestible.
- Su utilización se ve limitada por el costo de manipulación y flete.
- En el caso de utilizarse, es fundamental evaluar la calidad cualitativa de lo que se oferta en los empaques.
- Se estima que es recomendable utilizar hasta un 40% en dietas de recría. La oferta en Mendoza es muy grande, con este porcentaje, equivale al 40% a aproximadamente de 17 millones de raciones diarias.

Orujo de Tomate

EL cultivo de tomate en Mendoza está difundido y representa una de las principales producciones hortícolas. Se siembran anualmente unas 6000 has que producen aproximadamente 270 mil tn de tomate por año y que representan el 42% de las 640 mil toneladas producidas en Argentina (promedio de los últimos 5 años). De estas, 311 mil toneladas se procesan en industria (48%). (Sagpya, 2009). Se puede estimar que el 84 % del tomate de industria se tritura para salsas y concentrados y que de estos el 60% es utilizado sin semilla ni hollejo (epicarpio). Se deduce que aproximadamente a 140 mil toneladas se les extrae el orujo, que representa el 12% del total del peso, de lo que se estima que en Mendoza se desechan unas 17 mil toneladas de orujo, esto es 1,2 mil toneladas de producto seco. La composición del “orujo” es muy variable, acorde al producto que se esté elaborando en la industria y a la tecnología empleada. Puede encontrarse “pulpa de tomate” que proviene del tomate de descarte, “hollejo de tomate”, proveniente del descarte de tomates pelados, “orujo de tomate”: mezcla de hollejo y semillas, proveniente de la elaboración de salsas. Por otro lado, hay máquinas que separan semilla y, por último, las fábricas suelen mezclar los residuos, por lo que el resultado del orujo de tomate obtenido será variable. Esto se refleja en la dispersión de los datos bibliográficos.



Se han realizado experiencias exitosas de ensilado, aunque el elevado contenido de agua y el elevado tenor proteico dificultan el proceso. Un productor de San Rafael lo ofrece a discreción en novillo de engorde en silo de autoconsumo, obteniendo consumos muy bajos del orden de 1,5 a 2 kg de MS por ración diaria. Se observó sin embargo en este caso, que el proceso de ensilado en bolsa no fue de buena calidad, por lo que seguramente las presencias de fermentaciones butíricas bajaron la palatabilidad.

Otra alternativa es el secado, que es factible en playas expuestas al sol, pero el alto costo de manipulación inhabilita el proceso.

Tabla 8. Composición nutritiva de Orujo de TOMATE (% de MS)

	<i>Tacchini 2011(*)</i>	<i>NRC (orujo)</i>	<i>Kayouli (pulpa)</i>	<i>Caluya (Orujo)</i>	<i>Buxadé</i>
MS		11,9-27	22,5	15	73-92,7
PB	18,6-22,4	20,9	21,5	14,5	18,9-35
FDA					
FDN					
LAD					
FB		12	35,0	38,4	31,5-37,8
Ce		3,6			
EE		17		2,2	10,8-14,6
ELN		46,4		30,2	
EB Mcal/kg					
ED Mcal/kg	2,35				1,3 (conejos)
EM Mcal/kg	1,8 (*)		0,8		

(*) estimada como 80% de la ED

Se concluye sobre el orujo de tomate para la alimentación bovina:

- Su valor como alimento es bueno, aunque la calidad es muy variable acorde al proceso industrial del cual deriva. Es una buena fuente proteica, mejor que energética. Su principal aporte proteico es la semilla de tomate, por lo que es conveniente estimar su participación porcentual en el subproducto
- Es un producto muy reactivo y, si bien es factible su ensilado, no se pueden cometer errores.
- El costo del transporte y manipuleo es elevado y complicado.

Capote de almendra

Con una producción de 1200 a 1500 toneladas de almendras peladas, Argentina carece de relevancia en el contexto mundial como productor de almendras. El principal productor mundial es Estados Unidos con el 34% del total, seguido en importancia por España (19%). A continuación, se encuentran Italia, Irán y Marruecos que alternan su ubicación, dependiendo de las condiciones ambientales de la campaña. Hasta principios de la década de 1990, había en el país unas 2100 ha de almendros en producción ubicados principalmente en Mendoza (1430 ha) y San Juan (550 ha). También contaban con plantaciones Córdoba, Río Negro y San Luis.



Las almendras se cosechan con un epicarpio carnoso denominado "CAPOTE", que debe ser removido para el posterior descascarado de la cáscara dura de la almendra. El rendimiento al descapotado ronda el 50-70% según la variedad y el tamaño del "carozo", siendo mayor en el de almendra de cáscara dura. Se puede estimar en función de este dato que la producción de capote ronda las 1500 toneladas anuales, constituyendo en consecuencia una materia prima de interés para la producción animal.

Es reconocida como fuente de una excelente fibra para la alimentación de rumiantes. Especialmente en USA es muy utilizada en la alimentación de bovinos de lecha.

Tabla 3 Composición nutritiva de Capote de almendra (% de MS)

Tacchini, 2011

MS	10,3
PB	5,8
FDA	29,7
FDN	45,4
FB	26,2
Ce	8,1
EE	2,3
EN Mcal/kg (*)	1430
EM Mcal/kg *	2130

(*) De datos bibliográficos

Se concluye:

- Igual que otras fuentes de fibra, su utilización se ve limitada por el costo de manipulación y flete, aunque es bastante menor que por ejemplo el de la chala de ajo. Su uso solamente puede justificarse como fuente de fibra larga, para lo que presenta una buena digestibilidad.
- Es una materia prima fácil de estibar y manipular

Orujo de Manzana:

Responde al residuo de la elaboración de sidra a partir de manzanas. Existen dos sidreras en Mendoza, una en Tunuyan y otra en San Rafael. Fue posible cuantificar a la segunda, donde se estima que se producen una 500 t anuales de orujo de manzana, equivalente a 55 tn de MS. Esta cantidad no significa una cantidad relevante desde el punto de vista cuantitativo para la alimentación bovina, representando no más de 5000 o 6000 raciones anuales. Su gran problema radica en el transporte (muy bajo contenido de MS) y en la conservación. En el caso de la sidrera de San Rafael, se utilizó durante algunos años su residuo para la alimentación de bovinos en un feed lot. En la fotografía se observa cómo se recibía el producto en grandes piletas, de donde era utilizado directamente, sin buscar su ensilaje. Esto es factible si el consumo diario, por la gran cantidad de animales, así lo posibilita. Es un caso ejemplo de cómo su utilización suma un servicio ambiental. La sidrera prácticamente levaba el orujo gratuitamente, ya que, caso contrario, igualmente debía pagar el flete para desechar el producto en grandes basurales, donde evitar el impacto ambiental tenía otro costo adicional.



Se concluye:

- No es un subproducto de interés a nivel provincial, si puede ser utilizado por algunos productores.
- Como externalidad positiva, su aprovechamiento implica mejorar su negativo impacto ambiental.

- Su uso solamente puede justificarse como fuente de energía, por su buen contenido de azúcares y pectinas.
- Su aporte de fibra es medio.
- Su utilización se ve muy limitada por el costo de manipulación y flete y conservación

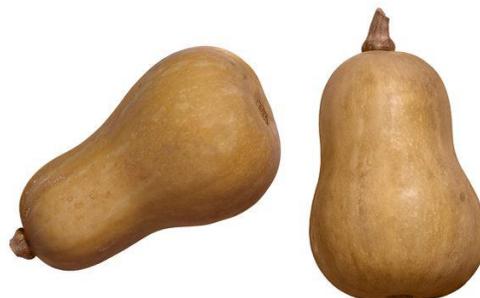
Tabla 3 Composición nutritiva de orujo de Manzana (% de MS)

MS	11
PB	5,8
FDA	28,7
FDN	33,9
FB	16,0
Ce	7,1
EE	3,6
EM Mcal/kg *	2130

(*) De datos bibliográficos

Residuos hortícolas. Calabazas.

Se analiza como un ejemplo de los residuos de empaques y mercados de concentración de fruta. Entrevistas con directivos de Mercados de concentración de Mendoza indicaron una salida diaria de desechos de aproximadamente 60 tn para el mercado de Guaymallén y de 20 t para el mercado del este. Esto implicaría más de 1.4 millones de kg de MS por año, disponibles para la alimentación bovina. Es una cifra muy interesante, suficiente para hacer unos 120.000 kg de carne. A todo este residuo se le suma el de los empaques de fruta y hortalizas, que seguramente generan una cantidad similar.



Estos subproductos, presentan como gran problema para su utilización práctica, ya que la elevada cantidad de agua en su composición, hace difícil su uso económico, por el costo del flete y su dificultad de conservación. Un de las alternativas es su desecado al sol y su posterior utilización, operación que se realizó con calabazas como modelo para probar factibilidad.

Se muestra a continuación como ejemplo, el estudio de las posibilidades nutritivas y económicas de la utilización de calabazas deshidratadas. Otras especies, seguramente resultarán en resultados similares, si bien sería conveniente su análisis particular.

El análisis indica que la materia prima es una excelente fuente energética con altos niveles de hidratos de carbono solubles (azúcares) que se pueden estimar entre el 65 y 70%, de lo que se puede inferir una alta tasa de digestibilidad. Si el costo lo permite, en las fórmulas que se utilice calabaza se disminuirá la utilización de otra fuente energética, que seguramente será maíz grano, por lo que puede considerarse a la calabaza como su sustituto. En relación a la humedad, el valor es algo límite para esperar estabilidad. Si bien serían necesarias pruebas de oxidación y formación de colonias se aconsejaría llegar a no más del 12% de humedad. El siguiente cuadro muestra una comparación de la calabaza con granos:

Composición nutritiva porcentual de Calabaza deshidratada (materia seca)

MS (Materia seca)	86,3%
PB (Proteína Bruta)	9,4 %
FDN (Fibra detergente neutro)	13,5 %
FDA (Fibra detergente ácido)	8,5 %
FB (Fibra bruta)	6,3 %
Ce (Cenizas)	7,8 %
EE (Lípidos)	1,9 %
Ca (Calcio) (**)	0,25 %
P (Fósforo) (**)	0,52 %
Lisina (**)	0,5 %
Metionina + Cistina (**)	0,14 %
EM (Energía Metabolizable monogástricos) (*)	2,92 Mcal/kg
EM (Energía Metabolizable rumiantes) (*)	2,78 Mcal/kg

(*) Estimada mediante fórmula

(**) Estimada de datos bibliográficos

Composición nutritiva porcentual comparada de Calabaza deshidratada, grano maíz y grano de sorgo (materia seca)

	Sorgo	Maíz	Calabaza
MS (Materia seca)	88-93 %	88-93 %	86,3%
PB (Proteína Bruta)	9,2 %	9,2 %	9,4 %
FDN (Fibra detergente neutro)	18,0 %	11,0 %	13,5 %
FDA (Fibra detergente ácido)	8,3 %	4,0 %	8,5 %
FB (Fibra bruta)	5,8 %	3,1 %	6,3 %
EE (Lípidos)	2,9 %	3,9 %	1,9 %
Ca (Calcio) (**)	0,02 %	0,02 %	0,25 %
P (Fósforo) (**)	0,27 %	0,27 %	0,52 %
EM (Energía Metabolizable monogástricos)	3,34 Mcal/kg	3,42 Mcal/kg	2,92 Mcal/kg

En la tabla es fácilmente observable la similitud de la composición, casi iguales tenores proteicos, valores bajos de fibra siendo algo superiores lo de la calabaza, alto valor energético, siendo mayor el del maíz. Quizá el grano que más similitud posee con la calabaza es el sorgo, que también actúa como sustituto del maíz. Para estimar la posibilidad de utilización tanto en monogástricos (cerdo, aves) como en herbívoros (Bovinos, ovinos, etc), se utilizó la calabaza en la formulación de alimentos balanceados de costo mínimo de bovinos de engorde. Pruebas en rumiantes con materias prima similares (alto nivel de azúcares fermentecibles) indican altas tasas de fermentación ruminal, por lo que es aconsejable cuando se pretenden elevados consumos, el realizar períodos de adaptación de los microorganismos del rumen. Es una materia pobre en Ca y P y de muy buena digestibilidad por poseer alta concentración de carbohidratos solubles. Se recomienda que los consumos no superen la mitad de la dieta base seca, siendo lo ideal un 30% de la misma, no superando normalmente los 2 - 2,5 % del peso vivo. Se pueden utilizar como suplementos de pasturas base alfalfa en otoño-invierno por su aporte en azúcares solubles, incluyendo además un forraje seco (heno) para balancear el porcentaje de MS de la dieta. Es una materia prima que ingresa reemplazando al maíz y es adecuada para acompañar la utilización de urea en la dieta.

Se realizó como referencia una fórmula de novillo de engorde de 300 kg de peso vivo. La fórmula resultante fue la siguiente

Tabla 3: Fórmulas de alimento de bovino engorde (300 kg PV)
Porcentajes sobre MS. Valor de referencia maíz \$500/tn

	\$0/tn	\$3000/tn
Valor Calabaza		
Calabaza deshidratada	32,17%	0%
Maíz grano	28,19%	46%
Alfalfa heno	30,50%	31%
Fosfato bicálcico	0,23%	1%
Harina de pescado		
Orujo de uva	8,52%	22%
Sal	0,40%	0,40%
TOTAL	100%	100%

Los datos se ingresaron en un cálculo de costo mínimo mediante programación lineal, lográndose las siguientes conclusiones provenientes del análisis de los precios de sombra:

- La Calabaza ingresa desplazando al maíz, nunca totalmente ya que con valor \$0 igual se utiliza un 28 % de maíz (mínimo costo). Este desplazamiento se sostiene hasta un valor de \$1500/tn, que es el valor en el que la Calabaza sigue ingresando en un porcentaje máximo. Cuando supera este valor ya no es conveniente su utilización. Se puede en consecuencia estimar que el valor de referencia para la calabaza es del **66,8% del valor del grano de maíz**
- No se aconseja utilizar más del 36 % resultante en la fórmula de mínimo costo.

Se concluye:

- La calabaza es una excelente materia prima para la alimentación animal. Se asemeja al sorgo y al igual que este, ingresa en las fórmulas desplazando al maíz, cuando los costos son menores.
- Se presenta como una fuente de energía proveniente de hidratos de carbono altamente disponible, siendo técnica y económicamente más conveniente su utilización en monogástricos que en rumiantes.
- Cuando se utiliza en rumiantes su valor de referencia es del 66% del valor del grano de maíz. Los valores de referencia prácticamente no representan ahorro para quien utilice calabaza en lugar de maíz. Por lo que para ingresar en el mercado es aconsejable utilizar un valor inferior.

ENSAYOS A CAMPO:

Por su fácil disponibilidad, bajo costo y posibilidad de conservación, se decidió probar en ensayos a campo los dos subproductos de mayor interés: chala de ajo y orujo de uva. Específicamente con el primero, por considerarse el de mayor posibilidad técnico económica de uso, se decidió realizar un ensayo para medir su digestibilidad, dato que es clave para que los técnicos puedan cuantificar su uso en las raciones de bovinos.

En consecuencia, se realizaron dos ensayos:

- a) Prueba de una dieta de mantenimiento de vacas de cría, utilizando dos subproductos como fuente casi única de la dieta: Chala de Ajo y Orujo de Uva
- b) Con chala de ajo con cabras de engorde, para medir la digestibilidad aparente del subproducto. Es conocido que los resultados digestivos entre cabras y bovinos son similares, pero la utilización de animales más pequeños posibilita la realización de medición in vivo.

Los ensayos fueron seguidos por un auxiliar de docencia de la Cátedra de Zootecnia y Granja, un alumno pasante de la Escuela Superior de Producción Animal (ESAPA PT N° 166) y cinco alumnos pasantes de la carrera de Agronomía (FCA- UNCuyo), con la supervisión de los Ing. Agr. Fabio Tacchini, Mariana Savietto y Gerónimo Iglesias. Se midió quincenalmente CC, llevando registro fotográfico (anexo 1), mensualmente se llevó registro de peso.

Acopio de materia prima ensayos de conservación:

Para realizar los ensayos se buscó los subproductos que fueron acopiados en la FC Agrarias. La chala de ajo se trasladó seca y acopió en parva. Los productores la entregan gratuitamente, y el costo del traslado fue de \$ 1800 por viaje de un casi con 2500kg, resultando en un costo puesto en establecimiento de 0,72 \$/kg.

En cuanto al orujo, se transportó fresco desde una bodega vecina a la FCA y orujo destilado proveniente de la destilería, zona alcoholera de Coquimbito. El costo resultante fue de \$350 por tn tal cual, y de \$770 por kg de MS seca. Se ensiló en silo torta, lográndose un PH adecuado.

A) ALIMENTACIÓN DE VACAS DE CRÍA DURANTE EL INVIERNO CON SUBPRODUCTOS DE LA AGROINDUSTRIA DE MENDOZA.

Objetivo:

Alimentar vacas de cría preñadas durante los meses invernales, buscando remplazar al sistema pastoril. Se plantea la hipótesis de que no se perderá estado corporal, y se logrará un costo bajo, similar al de los campos de cría.

Materiales y métodos

Las experiencias se llevaron a cabo en la Parcela Experimental de la Cátedra de Zootecnia y Granja, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Cuyo.

Se acopió residuo herbáceo de ajo (RHA) proveniente de secaderos y empacadores de ajo durante la temporada 2015/16 y orujo de uva agotado (OUA) proveniente de bodegas y/o destilerías. El RHA se acopió en parvas y se tapó con nylon para evitar que fuese mojado por lluvia o rocío. Se realizó un muestreo estratificado al azar, analizándose los contenidos de materia seca (MS), proteína bruta (PB), fibra bruta (FB), fibra detergente neutro (FDN), fibra detergente ácido (FDA), lignina ácido detergente (ADL), energía bruta (EB) y cenizas (Ce), según esquema Van Soest y se estimó energía digestible (ED) Los análisis fueron realizados en el laboratorio de forrajes de la Cátedra de Zootecnia y Granja, Facultad de Ciencias Agrarias, UNCuyo. El orujo de uva (OUA) se compacto y ensiló en silo torta, también mediante el uso de fue un polietileno de 200 micrones.

Se trabajó con cuatro vacas adultas, de raza Brangus. Se alojaron en corral con comederos y fuente de agua suficiente.

El ensayo comenzó en el mes de abril y se mantuvo hasta el mes de octubre, con una duración de 208 días. Durante este lapso, se alimentó a las vacas con la dieta presentada en la Tabla 1. Los animales fueron desparasitados previo al inicio del ensayo y también se les suministro iodocalcio inyectable. Además del suministro de alimento y agua ad libitum, los animales tenían a su disposición una "piedra de sal", para el aporte de micronutrientes. Previo al inicio de las mediciones de condición corporal (CC), los animales tuvieron 20 días de acostumbamiento a la dieta, durante los cuales se fue aumentando gradualmente la proporción de RHA y OUA en detrimento de la proporción de heno de alfalfa que ingerían inicialmente.

Durante el ensayo se ajustó la dieta al consumo real de los animales, ofreciendo los primeros días más alimento del supuesto requerimiento, se cuantificó el alimento ofrecido y rechazado, para ajustar la cantidad diaria y evitar grandes desperdicios. Se graduaron envases con el alimento pesado, para el suministro diario de la ración, la cual consistía en volúmenes conocidos de envases disponibles.

La rutina de alimentación consistió en agregar el RHA en el comedero y por encima el OUA mezclado con maíz y soja. Al RHA se le eliminaban los hilos plásticos con los cuales se atan los manojos de ajo. Diariamente se

retiraba del comedero el excedente de alimento del día anterior. Los excedentes se acumulaban y cuantificaban semanalmente, prorrateando el excedente a cada día.

Tabla N°1. Composición nutricional de la dieta resultante.

Materia prima	Kg tal cual. animal ¹ .día ⁻¹	% MS	MS Dieta	% PB	PB dieta	EM (Mcal.kg ⁻¹)	EM Dieta	% FDN	FDN Dieta
Chala de ajo	4,30	89,0	3,83	4,0	0,17	2,19	8,38	52,0	1,99
Orujo de uva	5,50	55,0	3,03	13,8	0,76	2,10	6,35	59,5	1,80
Maíz	1,50	89,0	1,34	9,5	0,14	3,20	4,27	14,0	0,19
Pellet de soja	0,50	89,0	0,45	42,0	0,21	3,15	1,40	37,0	0,16
TOTAL	11,80		8,63		1,28		20,41		4,14
Porcentaje					15%				48%

Resultados

La caracterización analítica de RHA arrojó los siguientes resultados: 91,8 % MS, 17,79 % Ce, 4,91% PB, 30.84% FB, 44,94 % FDN, 36,89% FDA, 3,32% ADL, EB 3071,18 Cal.kg-1, ED (estimada) 2700 Cal.kg-1

En el gráfico N°1 se observan los valores de CC de las cuatro vacas. Las vacas N° 1 y 4 bajaron un punto de CC en los meses de agosto y setiembre respectivamente.

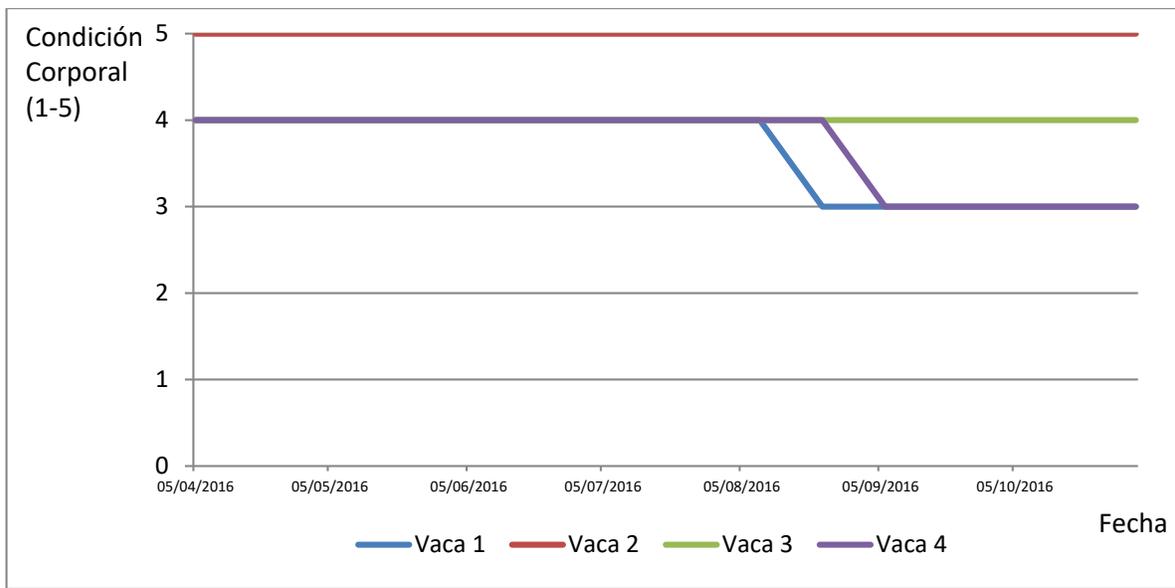


Gráfico N°1: Evolución de la condición corporal en vacas de cría alimentadas con subproductos de la agroindustria durante los meses de otoño-invierno.

En el gráfico N°2 se muestra la evolución del peso de las vacas. Es necesario mencionar que las vacas 1, 2 y 3 se encontraban preñadas y sus fechas de parición fueron 21/10, 26/10 y 03/11 respectivamente, por ello se nota en ellas un descenso brusco de peso en esas fechas.

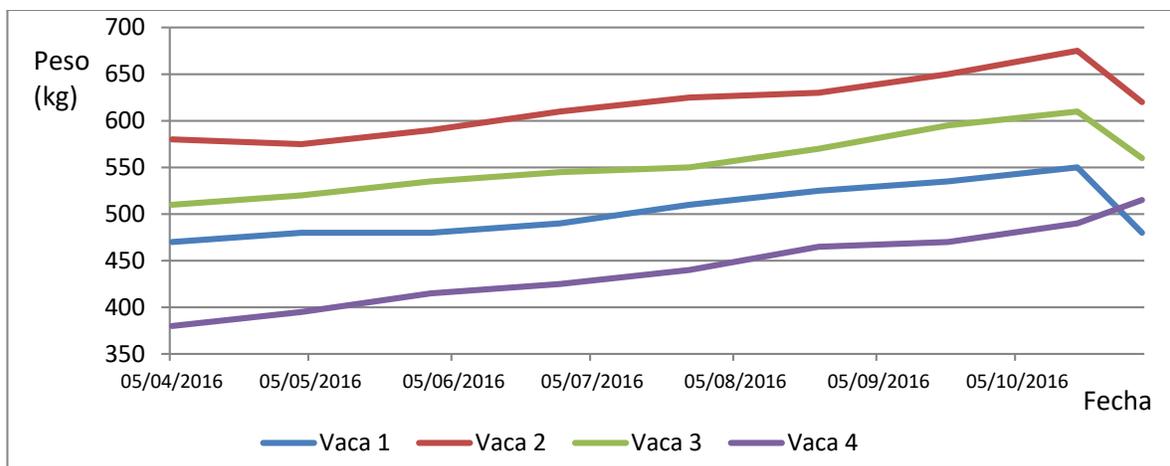


Gráfico N°2: Evolución del peso en vacas de cría alimentadas con subproductos de la agroindustria durante los meses de otoño-invierno.

Conclusiones:

Fue factible alimentar a las vacas de cría con una dieta consistente en un 80 % de subproductos (costo total de \$1,12 por kg de dieta), sin prácticamente pérdida de estado corporal en 208 días, llegando los animales a un parto normal.

Estimación de la digestibilidad de la chala de ajo en rumiantes.

B) MEDICIÓN DE DIGESTIBILIDAD APARENTE DE LA CHALA DE AJO EN CABRA DE CARNE

Introducción, objetivos

Por ser el subproducto de mayor interés, se realizó un ensayo de digestibilidad comparativa de la chala de ajo con alfalfa. Por su mayor facilidad y la posibilidad de extrapolación a los otros rumiantes, para el ensayo se utilizaron cabras criollo. Fueron alimentadas con diversas sustituciones de heno de alfalfa por chala de ajo, determinándose su digestibilidad y aportes energéticos y proteicos, mediante un ensayo de recolección fecal total.

La fibra es uno de los principales componentes de la dieta en animales herbívoros. La fibra total se define como los polisacáridos y la lignina resistentes a las enzimas digestivas (Van Soest, 1982). En poligástricos, el normal funcionamiento del rumen requiere fibra en la dieta (25-45%); además favorece la masticación, mantiene un nivel adecuado de salivación y de capacidad buffer. En la actualidad se está considerando específicamente al ganado caprino para determinar sus necesidades nutricionales y la valoración de alimentos, ya que tienen una utilización de los nutrientes, especialmente de la fibra, y un comportamiento digestivo diferente de otros rumiantes (Lu, 1988; Reid et al., 1990; Lu et al., 2005). Según Silanikove (2000). Las cabras tienen una alta eficiencia digestiva de alimentos ricos en celulosa, tanto de recursos de alta digestibilidad como la alfalfa o como los ricos en ligno-celulosa.

La principal fuente de fibra que se utiliza en la alimentación de rumiantes en sistemas intensivos es la alfalfa. La inclusión de otras materias primas tales como subproductos regionales, requiere de la generación de información sobre disponibilidad, valor nutritivo, balance de nutrientes, comportamiento digestivo, etc.

Debido a las propiedades antimicrobianas que posee el ajo (*Allium sativum*), existen numerosos trabajos, en diferentes especies animales, que lo estudian como promotor alternativo del crecimiento (Bampidis et al., 2005) cuando se lo utiliza en dietas que incluyen bulbos y hojas de esta especie; pero la información del uso de su residuo herbáceo en alimentación animal es sumamente escasa (Bampidis et al., 2005; Rodríguez et al.,

2000). El cultivo de ajo es una de las principales producciones hortícolas de la provincia de Mendoza. Se estima que la superficie cultivada para la campaña 2015/2016 de 8.371 ha. El residuo herbáceo de ajo (RHA) lo constituyen las hojas protectoras del bulbo y las láminas de hojas emergentes, generando 120.000 toneladas/año, las cuales generalmente se queman clandestinamente. Este hecho justifica su utilización en alimentación animal (J.L Burba, comunicación personal).

Ensayos en la Facultad de Ciencias Agrarias demostraron la factibilidad de uso de RHA en la alimentación de rumiantes menores (Rodríguez et al., 2000) y conejos (Tacchini, datos no publicados). Trabajos con otros subproductos agroindustriales (pulpa de remolacha, residuos de cítricos), muestran valores de fibra que no explican los comportamientos digestivos (Fraga et al., 1991). En estos se sostiene que estas materias primas aportan energía y resultan un mal aporte de fibra “de barrido”, siendo su comportamiento digestivo muy influenciado por la interacción con otros componentes de la dieta. La fibra insoluble de la dieta incluye la matriz de la pared celular de los vegetales y la fibra cruda, las cuales estimulan las funciones del rumen. Esta fibra insoluble se mide más convenientemente como fibra detergente neutro (FDN), que incluye la celulosa, hemicelulosa y lignina, como los principales componentes. El método para la determinación de FDN no recupera la pectina que se considera parte de la matriz de la pared celular. La pectina es rápidamente fermentable de manera completa, por lo que no se la considera como parte de la matriz lignificada de la célula vegetal (Van Soest, 1982). En consecuencia, el aporte de fibra dietario no puede estimarse solamente a partir de resultados analíticos, sino que debería ser evaluado, junto al aporte energético, a partir de dietas mixtas. Estas evaluaciones permitirán caracterizar con precisión los aportes dietarios del RHA, y posibilitará su utilización racional en nutrición animal.

Materiales y métodos

Se trabajó con 12 cabras Criollas, de 1 año y medio de edad, de 35 kg de peso vivo promedio, alojadas en corrales individuales. Los animales se dividieron en tres grupos de 4 cabras cada uno, con disponibilidad de agua y sales minerales ad libitum, en la parcela experimental de la cátedra de Zootecnia y Granja, FCA, UNCuyo.

Para evaluar consumo y digestibilidad de dietas compuestas por alfalfa, maíz y distintos porcentajes de RHA se formularon 3 dietas, T1: testigo (sin RHA) y T2 y T3, con porcentajes crecientes de RHA en reemplazo de alfalfa (Tabla 2)

Tabla N°2: composición porcentual y nutricional de los tres tratamientos.

Tratamientos	Composición porcentual			Composición nutricional					
	Alfalfa	Maíz	RHA	kg	MS (kg)	PB (kg)	FDN (kg)	FDN (%)	EM (Mcal.día ⁻¹)
T 1 Testigo	90	10	0	1,1	1,0	0,16	0,47	42,71	2,29
T 2	75	10	15	1,1	0,99	0,14	0,47	43,14	2,32
T 3	55	10	35	1,1	0,99	0,12	0,48	43,71	2,37

Luego de 14 días de acostumbramiento, para estimar el consumo de materia seca se pesó diariamente el alimento ofertado a las 9:00 hs y rechazado a las 17:00 hs. Para la estimación de la digestibilidad, diariamente se recogieron y pesaron la totalidad de las heces.

Resultados:

La ingesta de MS aumentó a medida que la incorporación de RHA en la dieta fue mayor (gráfico 1), aunque debido a la variabilidad individual en los consumos de MS las diferencias no fueron significativas ($\alpha 0,05$)

La digestibilidad fue 54; 55,4y 52,8% para los tratamientos 0, 15 y 35% de RHA respectivamente, sin diferencias significativas para ningún tratamiento ($\alpha 0,05$). Gráfico N°3.

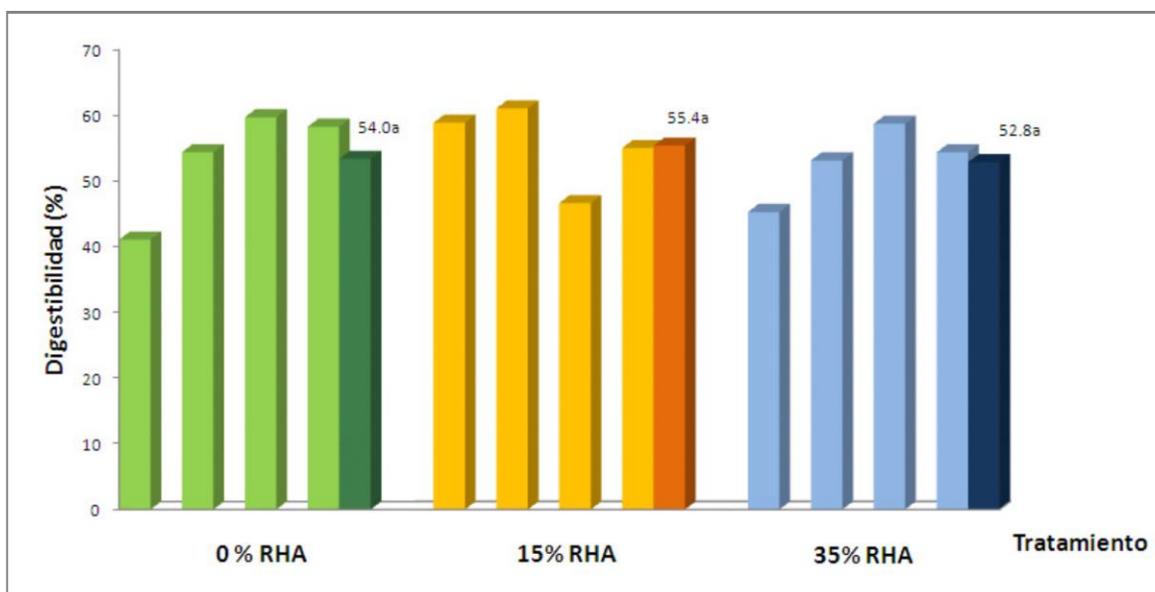


Gráfico N°3: digestibilidad aparente de dietas con y sin inclusión de residuo herbáceo de ajo en la alimentación de cabras adultas.

Conclusiones

Se concluye que la inclusión de hasta un 35% de residuo herbáceo de ajo en reemplazo de alfalfa no modifica la digestibilidad de la dieta en comparación con la alfalfa, por lo que puede considerarse que tanto la digestibilidad como los aportes de energía digestible son similares.

Consideraciones finales

De todos los subproductos estudiados, el que presenta mayor interés es la chala de ajo. Su gran disponibilidad, facilidad de conservación, y su excelente aporte de fibra de fibra digestible, lo constituyen en un subproducto de gran interés para la alimentación bovina. Su gran problema radica es su dificultad de carga y transporte, por su baja densidad en estado tal cual, y la posibilidad de contaminación con hilos plásticos, que pueden acarrear problemas en el sistema digestivo rumiante. El ensayo de digestibilidad mostró que es una excelente fuente de fibra digestible con un aporte de energía de valor igual al de la alfalfa, por ello se considera a este subproducto como el de mayor potencial para la alimentación bovina.

Por su gran oferta, cobra interés el orujo de uva. Sin embargo, su valor como alimento es bajo. Sólo justificándose su uso cuando flete y carga son de monto limitado. Se recomienda para dietas de mantenimiento, como fue la dieta del ensayo realizado. Está comprobada su aceptación hasta en el 40%MS de la dieta. En recría puede ser interesante para mejorar el valor biológico de las proteínas, aunque no se aconseja su utilización a más de un 10% de la dieta. Puede ser interesante probarlo en dietas de terminación para mejorar el valor biológico y mejorar la estabilidad oxidativa de la carne. No más del 5% de la dieta, utilizando Orujo de uva tinta (5% de taninos).

Para el caso del capote de almendra, igual que con otras fuentes de fibra, su utilización se ve limitada por el costo de manipulación y flete, aunque se comercializa con un tenor e MS aceptable y más conveniente que la mayoría de los subproductos. Su uso solamente puede justificarse como fuente de fibra larga, para lo que presenta una buena digestibilidad. Además, es un material fácil de estibar y manipular.

En el caso del orujo de manzana, su uso solamente puede justificarse como fuente de energía, por su buen contenido de azúcares y pectinas. Este último elemento es de mucho interés para la producción láctea. Su aporte de fibra es medio. Su utilización se ve muy limitada por el costo de manipulación y flete y conservación.

El orujo de tomate es un subproducto muy interesante, sobre todo cuando provienen de un proceso que desecha la semilla. Es una buena fuente proteica, mejor que energética, aunque muy oxidable, y, si bien es factible su ensilado, no se pueden cometer errores. El costo del transporte y manipuleo es elevado y complicado.

Los desechos horti-frutícolas de los mercados de concentración son de interés, aunque es aún necesario estimar el costo de su secado o ensilado. Desde el punto de vista alimenticio, muchos de ellos tienen un gran valor nutritivo.

Subproductos y calidad de la carne

Otro aspecto a tener en cuenta al incorporar subproductos industriales en la alimentación animal, es su impacto sobre la calidad del producto a lograr. Independientemente del aspecto nutritivo, los sub productos pueden o no producir modificaciones en la calidad del producto objetivo de la producción animal, fundamentalmente cuando de obtención de carne o leche se trata, o también producción de pelo o lana.

Por ejemplo La leche de los ejemplares alimentados con alperujo tiene una gran concentración de ácidos grasos insaturados. Este trabajo revela que las ovejas estabuladas que ingieren alperujo producen una leche con una concentración de CLA muy similar a las ovejas que pastan.

En el caso de la Chala de ajo, está citada la posibilidad de obtener mal sabor en la carne. Ensayos realizados en la FCA no han podido demostrar este efecto, en concentraciones de hasta el 40% de la dieta.

En el caso de los orujos de uva, los elevados tenores de taninos están citados como estabilizadores del proceso de maduración, mejorando la estabilidad oxidativa de la carne

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. Feed Sci. and Technology* 121:273-283.
- Buxadé, Carlos. 1995. Bases de Producción Animal. Tomo III. Ediciones Mundi Prensa. Madrid. 1995.
- Carabaño R. and Fraga. M.J. 1992. The use of local feeds for rabbits *Options Méditerranéennes - Série Séminaires - no 17 - 1992* 141-158
- Carabaño R., De Blas, C.; García, J.; Nicodemus N.; y Pérez de Ayala P. 1997. Necesidades De Fibra En Conejos. Apuntes del III Curso De Especialización Fedna Universidad Politécnica de Madrid 1997.
- De Blas Beorlegui J.C. 1984. Alimentación del Conejo.. Ediciones Mundi Prensa Madrid 1984. 215 p.
- EGRAN, 1996. Método europeo di referimento per la determinazione in vivo della digeribilità di diete per gonigli. *Zoot. Nutr. Anim.* 1996, 22: 47-51.
- 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.
- Fraga, María J., Perez de Ayala, R., Carabano, R. and De Blas, J.C., 1991. Effect of type of fiber on the rate of pasaje and on the contribution of soft feces to nutrient intake of finishing rabbits. *J. Anim. Sci.* 1991. 69: 1566-1574.
- Fraga, María J.; Villamide María J. y Carabaño, R. 1995. Fuentes de fibra para piensos de conejos. *Boletín de Cunicultura* nº 79. Mayo-Junio 1995, 28-34.
- INFOSTAT Profesional vs 1.5, 1995. UNCórdoba Estadística y Diseño FC Agrarias. Argentina.
- Maertens, I. and de Groote, G. (1984 b): Digestibility and digestible energy content of a number of feedstuffs for rabbits. *Proc. World Rabbit Congr. 3rd, vol. 1, pp. 244-251.*

- Motta Ferreyra, W. 1990. Efectos de la sustitución parcial de heno de alfalfa por orujo de uva o pulpa de remolacha sobre la utilización de la dieta y los rendimientos productivos en conejos en crecimiento. Madrid 1990. 251p.. Tesis doctoral. Universidad Politécnica de Madrid.
- PARIGI-BINI, R. and CHIERICATO, G. (1980). Utilization of grape marc by growing rabbits. Proc. World. Rabbit Congr., 2nd. vol2. , pp, 204-213.
- Perez de Ayala, P., Fraga M.J., Carbañor. and De Blas J.C. 1991. Effect of fiber source on diet digestibility and growth in fattening rabbits. J. Appl. Rabbit Res. 14: 159-165, 1991.
- 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.
- Zalikarenab, L.M.; Pirmohammadi, R. and Teimuriyansari A. 2007. Chemical composition of dried white and red grape pomace for ruminants. Journal of Animal and Veterinary Advances 6(9): 1107-1111, 2007.
- IDR. Instituto de Desarrollo Rural. 2008. Ajo de Mendoza. Estimación de cosecha de ajo 2007-2008.
- Lu C.D., 1988. Grazing behavior and diet selection of goats. Small Rumin. Res. 1:205–216.
- Lu C.D, Kawas J.R., Mahgoub O.G. 2005. Fibre digestión and utilization in goats. Small Rumin. Res. 60:45-52.
- Mani V. and Chandra P. 2003. Effect of feeding irradiated soybean on nutrient intake, digestibility and N-balance in goats. Small Rumin. Res. 48:77–81.
- Silanikove, N. 2000. The physiological basis of adaptation in goats to harsh environments. S. Rumin. Res. 35: 181-193.
- Van Soest, P. J. 1982. Nutritional ecology of the ruminant. Comstock, ComeU Univ. Press, Itbaca, NY.
- 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. Dairy Sci. 74:3583-3597.



Anexo

Imagen 1: residuo herbáceo de ajo en galpón de empaque.



Imagen 2: detalle de residuo herbáceo de ajo acopiado en FCA



Imagen 5: vaca N° 1 - 17/05/2016



Imagen 6: vaca N° 1 - 06/09/2016



Imagen 7: vaca N°2 - 17/05/2016



Imagen 8: vaca N° 2 - 06/09/2016



Imagen 9: vaca N°- 17/05/2016



Imagen 10: vaca N° 3 - 06/09/2016



Imagen 11: vaca N°4 - 17/05/2016



Imagen 11: vaca N° 4 - 06/09/2016

