



# Subproductos agroindustriales de la provincia de Mendoza, Argentina

**Orujo de tomate, descartes de zanahoria y cáscara de papa en la alimentación animal**

*Fabio Tacchini, Mariana Paola Savietto, Geronimo Adrian Iglesias*

Dpto. de Producción Agropecuaria - Cátedra de Zootecnia y Granja.

Facultad de Ciencias Agrarias - UNCuyo

[ftacchini@fca.uncu.edu.ar](mailto:ftacchini@fca.uncu.edu.ar)

## Introducción

Este artículo es la cuarta parte de una serie de cuatro publicaciones sobre subproductos agroindustriales de la provincia de Mendoza, cuyo objetivo es aportar información y transmitir las experiencias del equipo de trabajo, en la utilización de estas materias prima, habiéndose desarrollado las conclusiones generales en el primer artículo de la serie. En el presente, se analizan particularmente tres alternativas. Se busca dar a conocer sus posibilidades y facilitar su incorporación racional en las dietas, en las que pueden colaborar disminuyendo los costos de alimentación, que constituyen entre el 60 y el 80 % de los costos directos totales. Más allá de sus aportes nutricionales, la utilización práctica de los subproductos dependerá fundamentalmente de sus costos de acarreo y manipulación, que suelen ser elevados, además de la continuidad de su oferta y posibilidades de conservación. Por ello, estas investigaciones buscan abordar todos estos aspectos, para otorgar una visión pragmática sobre sus posibilidades para la alimentación animal.

## Desechos de la industrialización del Tomate (*Solanum lycopersicum*)



El cultivo de tomate en Mendoza representa una de las principales producciones hortícolas. Se siembran anualmente unas 6000 ha que producen aproximadamente 270 mil toneladas (t) de tomate por año y que representan el 22% de las 1231 mil t producidas en Argentina (Dirección de Producción Agrícola 2020). De estas, 311 mil 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). Aproximadamente a 140 mil toneladas se les extrae el orujo, que a su vez representa el 12% del total del peso, de lo que se estima que en la provincia se desechan unas 17 mil t de orujo, esto es 2.650 t de producto seco.

## Caracterización

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 muy variable y debe ser categorizado en cada caso. Esto se refleja en la dispersión de los datos bibliográficos. La elevada humedad ha hecho que los únicos casos de utilización exitosa respondan a establecimientos industriales que poseen sus propios engordes a corral. Se utiliza entre el 10 y el 30% en MS de la dieta de cría de novillos en engorde.

## Análisis químicos

Se caracterizaron varias muestras de los subproductos mediante la cuantificación física de sus partes, análisis Weende (AOAC, 1995) y Van Soest et al.,1963,91.

**Tabla 1. Composición de ORUJO DE TOMATE-**

**Resultados promedios de análisis en Mendoza (LABZ)**

Materia seca (MS)	15,6 %
Proteína Bruta (PB)	15,6 %
Extracto Etéreo (EE)	3,6 %
Cenizas (CE)	14,6 %
Fibra Detergente Neutro (FDN)	59,6 %
Fibra Detergente Ácido (FDA)	40,1 %

**Resultados de cálculo:**

Energía Digestible (*)	2320 Kcal/Kg
------------------------	--------------

(\*) FEDNA, 2003.

**Tabla 2. Ejemplo de diversas composiciones nutritivas de Orujo de TOMATE (% de MS)**

	LABZ	NRC 2000	Kayouli, 1999 (pulpa)	Carabaño, 1992 (Orujo)	Buxadé, 1995 (Orujo)
MS		11,9-27	22,5	15	73-92,7
PB	14,5-22,4	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					
EDMcal/kg	2,32				1,3 (conejos)
EMMcal/kg	1,8 (*)		0,8		

(\*) Sstimada como 80% de la ED

## Conservación

Se han realizado experiencias exitosas de ensilado, aunque el elevado contenido de agua y tenor proteico dificultan el proceso. Un productor de San Rafael lo ofrece a discreción a novillos 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.

## Resumen conclusivo para Orujo de tomate

- Su composición analítica muestra valores de mucho interés alimenticio. La amplia variedad de productos acorde al proceso industrial, hace necesario analizar cada caso, ya que 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. La semilla es la que realiza el principal aporte proteico, por lo que es conveniente estimar su participación porcentual en el subproducto
- Por su elevada humedad el costo del transporte y manipuleo es elevado y complicado.
- Es un producto sujeto a fermentaciones indeseables y, si bien es factible su ensilado, se debe tener muchas precauciones. Hay ejemplos muy exitosos en grandes silos trinchera.

## Descartes de Zanahorias (*Daucus carota*)



En Argentina se producen anualmente entre 200.000 y 240.000 tn de raíces de zanahoria con

una superficie que oscila entre 7.000 y 9.500 ha. Del total de la superficie cultivada el 35% corresponde a Mendoza (Gaviola, J.C., 2012), donde constituye uno de los cultivos hortícolas tradicionales. Se siembran entre 3000 y 3200 has (IDR,2017), que producen entre 15 y 20 tn/ha de Zanahoria fresca. Luego de una pre selección, se puede estimar que llegan a lavadero entre 10 y 12 tn por cada ha cultivada, de las que se descartan en los empaques aproximadamente un 20 %, generalmente por problemas de tamaño (mayormente exceso de tamaño). De estas estimaciones, surge que en la provincia se dispone de unas 6800 tn de descarte de zanahoria, que en materia seca implican anualmente aproximadamente 600 tn de MS.

## Caracterización

Las zanahorias descartadas en los lavaderos son una excelente fuente energética para la alimentación animal, que se entrega diariamente como un residuo fresco y en buenas condiciones. Su uso práctico es dificultoso, porque la MS de las zanahorias es muy baja, por lo que su transporte y manipulación es difícil y costosa. Un corralero local las utiliza exitosamente al 10% sobre la MS de dietas de recría.

## Conservación

Se conservan tal cual, por unos días, por lo que debe ser suministradas prácticamente en forma diaria. No se ha encontrado información sobre su ensilado, probablemente por ser económicamente inviable. Sumaría además del manipuleo, la molienda del material.

**Tabla 3. Composición de DESCARTES DE ZANAHORIA**

**Resultados promedios de análisis en Mendoza (LABZ)**

Materia seca (MS)	9,5 %
Proteína Bruta (PB)	7,2 %
Extracto Etéreo (EE)	1,8 %
Cenizas (CE)	7,5 %
Fibra Detergente Neutro (FDN)	24,0 %
Fibra Detergente Ácido (FDA)	20,1 %
Energía Metabolizable (EM) <sub>(c)</sub>	2.260 Kcal/Kg

(\*) Fonseca Lopez, D. 2018.,

## Resumen conclusivo para descartes de Zanahoria

- No es un subproducto de interés a nivel provincial por su escasa cantidad, aunque puede constituir puntualmente un ingrediente dietario para algunos productores.
- Su utilización se ve muy limitada por el costo de manipulación, flete y conservación.
- Como externalidad positiva, su aprovechamiento implica evitar su negativo impacto ambiental.
- Su uso en nutrición animal es interesante como fuente de energía, por su buen contenido de azúcares. Su aporte de fibra es medio.

## Residuos de la industrialización de la Papa (*Solanum tuberosum*)



Hace algunos años se instaló en Mendoza una gran fábrica de industrialización de papa. Esta industria demanda la producción, hasta el momento (2020), de unas 1200 ha de papa, que procesa en su planta de Lujan de Cuyo, descartando recortes de papa en el orden del 35% del peso (Devrani, 2018, Ncobela, 2017). Si se considera una producción de 50 tn de papa por ha, la estimación arroja un desecho de 21.000 tn anuales, equivalente a 5.000 tn de MS.

## Caracterización

El producto se entrega fresco con un valor bajo, por lo que su mayor costo es solventar el flete. Actualmente es utilizado en la provincia en los corrales de engorde de novillos. Es una importante fuente de energía por su elevado contenido de almidón, e ingresa en fórmula reemplazando al maíz, hasta en un 25 % de la MS de dietas de recría.

## Conservación

No se realizan prácticas de conservación, y se utiliza tal cual llega al establecimiento, debiéndose utilizar prontamente ya que es un subproducto muy reactivo, que genera rápidamente putrefacciones proteicas de muy mal olor.

**Tabla 4. Composición de DESCARTE DE PAPA**

### **Análisis químico (FEDNA 2003):**

Materia seca (MS)	24,1 %
Proteína Bruta (PB)	8,2 %
Extracto Etéreo (EE)	5,0 %
Almidón (Alm):	46,4 %
Cenizas (CE)	22,1 %
Fibra Detergente Neutro (FDN)	18,2 %
Fibra Detergente Ácido (FDA)	20,1 %
Energía Metabolizable (EM)	3210 Kcal/Kg

## Resumen conclusivo para descartes de Papa

- Por su gran y creciente desecho es de interés a nivel provincial.
- Cómo en la mayoría de los subproductos aquí tratados, su utilización se ve limitada por el costo de manipulación y flete y conservación.
- Su uso en nutrición animal en los bovinos es interesante por su elevado tenor energético proveniente del almidón.
- Como externalidad positiva, su aprovechamiento implica evitar su negativo impacto ambiental, sobre todo porque es un residuo reactivo con fermentaciones pútridas de desagradable olor.

## Bibliografía

- AOAC, 1995. Official methods of analysis, 16th ed. Assoc. office. Analytical chemists. Washington D.C., USA. P. 75 (Chapter 33).
- 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
- Devrani, M; Pal, M. and Soi, S. 2018. Utilization of potato waste for animal feed. Animal Feed. [www.krishijagran.com](http://www.krishijagran.com)
- 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.
- Fonseca Lopez, Dania; Saavedra Montañez, Gabriel, Rodriguez Molano, Eduardo. 2018. "Elaboración de un alimento para ganado bovino a base de zanahoria (*Daucus carota* L.) mediante fermentación en estado sólido como una alternativa ecoeficiente". Doi: <http://dx.doi.org/10.17584/rcch.2018v12i1.7416>.
- Gaviola, J.C. 2012. Manual de producción de zanahoria. Editor INTA. [script-tmp-inta\\_-\\_cap\\_1\\_\\_el\\_cultivo\\_de\\_la\\_zanahoria.pdf](http://script-tmp-inta_-_cap_1__el_cultivo_de_la_zanahoria.pdf).
- Kayouli Ch. And Stephen Lee, s. 1999. "Silage from by-products for smallholders" on FAO "Silage Making in the Tropics with Particular Emphasis on Smallholder". 161 Proceedings of the FAO Electronic Conference on Tropical Silage. <http://www.fao.org/3/x8486e/x8486e01.htm>
- Ncobela, C.N.; Kanengoni, A.T.; Hlatini V.A.; Thomas R.S and Chimonyo M. 2017. A review of the utility of potato by-products as a feed resource for smallholder pig production. Animal Feed Science and Technology 227 (2017) 107-117
- NRC. Nutrient requirements of beef cattle (Update 2000). National Academy Press, Washington, DC. 2000
2002. Dirección de Producción Agrícola. Informe: La Producción de Tomate en Argentina Diciembre de 2020 [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/produccion-tomate-argentina-diciembre-2020.pdf](https://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/produccion-tomate-argentina-diciembre-2020.pdf)
- 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. 1982. Nutritional ecology of the ruminant. Comstock, Cornell Univ. Press, Ithaca, 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.