

SUBPRODUCTOS DE LOS CÍTRICOS

Ing. Agr. Anibal Fernández Mayer. 2015. Engormix.com.
Parte del libro: Transformación de subproductos y residuos de agroindustria de cultivos templados, subtropicales y tropicales en carne y leche bovina de Anibal Fernandez Mayer.
www.produccion-animal.com.ar

Volver a: [Composición de los alimentos y requerimientos de los animales](#)

CARACTERÍSTICAS Y RESPUESTA PRODUCTIVA

La composición de este residuo varía en relación con el cítrico del cual proviene y del proceso de manufactura al cual es sometido, pero normalmente representa el 50% del peso total de la fruta y contiene cascara, membranas y cantidades variables de semillas y jugos. Además, de una escasa proporción de frutas de descarte enteras.

El bagazo, por su alto contenido de agua y su potencial contaminante del ambiente, genera un problema a nivel de las plantas industriales, pero ofrece al mismo tiempo una oportunidad de alimentación suplementaria para rumiantes, especialmente los bovinos.

Su principal aporte nutricional lo constituyen los carbohidratos solubles (azúcares simples) y estructurales (hemicelulosas, celulosas y pectinas) fácilmente fermentecibles en rumen, que promueven la formación de ácidos propiónico y acético, respectivamente, al mismo tiempo el material posee una baja concentración proteica.

Por lo descrito se lo ubica como un residuo de alto valor energético con algunas limitaciones para su aprovechamiento en fresco, debido al elevado contenido de agua (mayor al 80%) y a la diferente aceptabilidad, que varía según el tipo de cítrico, el tratamiento industrial de la fruta y a si fue sometido a un proceso de fermentación durante su almacenamiento.

El orden de preferencia del bagazo de mayor a menor se ubica: el limón, pomelo, naranja y finalmente, la mandarina. Esta última que posee el mayor contenido de aceites esenciales de todos los cítricos, que le confieren al material un olor particular y desagradable para los animales, lo cual puede verse minimizado en aquellas plantas que, previo al estrujado de la fruta, extraen dichos aceites de la cascara. La pulpa fresca por su parte, es menos aceptada que la pulpa que sufrió un proceso de ensilado o fermentación, el que elimina los sabores y olores de los aceites esenciales y da a la misma consistencia pastosa, que facilita su consumo.

En relación al tipo de bovinos que lo podrían consumir, en los trabajos recopilados y en las experiencias “de campo” evaluadas, no se mencionan ni se observaron limitaciones importantes para ninguna categoría, salvo que los animales jóvenes suelen tener menor aceptación y consumo relativo que los adultos, aunque esto depende en gran medida del proceso de acostumbamiento al cual fueron integrados.

Como antecedentes experimentales más importantes de su uso en el país, se destacan las experiencias realizadas por Coppo et al, 2003, con rodeos de vacas de descarte y de invernada cruce británica por cebú, pastoreando pasturas naturales y suplementadas con pulpa fresca de citrus a razón de 15 kg/animal/día.

Este nivel de suplementación produjo efectos benéficos desde el punto de vista productivo, con mayores ganancias de peso de los animales suplementados con la relación a los testigos., sin que se observaran signos clínicos ni rechazos por mala palatabilidad.

No pudieron contrastarse efectos secundarios indeseables tales como intoxicaciones, diarreas o inflamaciones, ni trastornos metabólicos, digestivos, hepáticos, musculares, cardíacos, renales o de vías biliares, atribuibles al suplemento administrado.

Dichos autores concluyen que la pulpa de citrus puede ser utilizada como suplemento invernal de las pasturas para vacas de descarte, a fin de evitar las bajas ganancias diarias de peso y las pérdidas de condición corporal que se producen en dicha época como consecuencia de la baja palatabilidad del forraje y también como complemento de dietas en primavera, para lograr mayores ritmos de engorde en vacas de invernada.

El mismo equipo de trabajo, observaron que la alimentación con pulpa fresca de citrus produjo, con relación a testigos sobre pastura natural, incrementos significativos de calcemia y natremia, así como también de algunos parámetros lipídicos séricos de importancia nutricional y metabólica, como colesterol total, lipoproteína A y HDL-C. A pesar de tales modificaciones, las vacas suplementadas no mostraron efectos secundarios indeseables y ganaron más peso que los animales testigos (Coppo et al, 2002).

Un aspecto a tener en cuenta para su utilización en alimentación de rumiantes y que se menciona también en estos trabajos es su estacionalidad, ya que dependiendo de las condiciones climáticas, del precio de las frutas y del manejo de los montes cítricos, suele escasear y faltar entre los meses de noviembre/ diciembre y febrero/marzo (hemisferio sur).

También se deben considerar las dificultades que implica su alto contenido de agua, tanto por el costo de traslado (flete) como por el manejo dentro del establecimiento para su almacenamiento y entrega a los animales, así como también se debe prever el posible atore de alguna fruta entera en el esófago de los animales cuando se administra el bagazo fresco.

Además, se debe tener en cuenta el alto potencial corrosivo que posee este material, debido a la presencia de ácidos que deterioran metales, cal y cemento.

ALMACENAMIENTO Y DISTRIBUCIÓN A LOS ANIMALES

Se mencionan dos formas más comunes de acopiar y ofrecer la pulpa de cítricos:

a) Fresca: En oferta para autoconsumo, la forma más precaria es la construcción de cordones desparrramados sobre el suelo, que tienen el ancho del camión y un largo y altura variable según la velocidad de vaciado del mismo: a mayor velocidad de descarga, menor espesor de la capa de pulpa y mayor longitud en el frente de ataque. Esto ofrece alrededor de 0.50 a 0.60 m lineales/cabeza.

Algunos productores, previo a la descarga, desarman un rollo de heno de calidad media a baja y descargan la pulpa sobre el mismo, con el objetivo de que el heno absorba los efluentes, disminuyendo el problema de formación de barro y de pérdida de nutrientes en el jugo y aportando además fibra larga a la dieta, que tiende a mejorar el proceso de rumian. El control del acceso a la pulpa por parte de los animales se realiza en estos casos mediante el uso de alambrado eléctrico, normalmente con doble hilo, que permite a los mismos introducir su cabeza y consumir sin pisar el material.

Otra forma de entrega del material fresco para consumo directo es mediante la descarga en grandes comederos, normalmente confeccionados con troncos de Eucaliptus sp. Creosotados de alrededor de 1.5 metros de ancho por aproximadamente 5 mts de largo, que soportan la descarga de un chasis (6 a 7 toneladas) y permiten el consumo desde todos los lados.

En caso de almacenamiento por un breve tiempo para luego entregarlo fresco—sin ensilar, es necesario prever un sitio alto con buen escurrimiento, ya que el material drena una importante cantidad de jugo desde el momento mismo de su descarga.

Para su posterior acarreo y distribución a los animales, deberá tenerse en cuenta que es un material pesado y de difícil manipuleo, por lo cual se recomienda trabajarlo con palas mecánicas y acoplados simples o mezcladores que posean autodescarga.

b) Ensilado: Se puede lograr muy fácilmente el proceso de fermentación y ensilado del bagazo, con mínimas pérdidas de material incluso sin taparlo con polietileno, aunque siempre es recomendable taparlo. Una manera sencilla y que permite minimizar las pérdidas es depositarlo sobre un polietileno de 200 micrones o más de espesor apoyado en el suelo, dejando suficiente plástico en los laterales para el posterior tapado del material, a fin de evitar el ingreso de aire. Esto se realiza en lugares altos, con pendiente tal que permita la evacuación de los efluentes y desde el cual, una vez fermentado (luego de 15 o más días) se va sacando diariamente para alimentar a los animales.

Otra forma muy interesante de realizar este ensilado, es haciendo una excavación con una pala mecánica y la misma tierra que se va sacando se debe colocar en los laterales haciendo una especie de “bordo de contención”, de esa forma queda una especie de “pileta” la cual se le coloca la manta de polietileno en su fondo dejando, como se dijera anteriormente, una cantidad de manta suficiente para tapar dicha pileta.

Posteriormente, se deposita el material a ensilar, ya sea el bagazo o a fruta “madura” directamente. La ventaja de estas piletas es que se guardan los efluentes que pueden ser usados para los animales a través de algún sistema de bombas para capturar esos efluentes y así transformarlos en carne o leche, ya que son ricos en nutrientes y, además, se evitan contaminar las napas freáticas. En las experiencias de campo se observa que el material fermentado posee mayor aceptación por parte de los animales con respecto al mismo bagazo fresco.

CALIDAD DE LA PULPA O BAGAZO DE CÍTRICOS

Las principales características nutricionales del bagazo de citrus (Tablas 1 y 2) son:

1. Bajo porcentaje de Materia Seca: 14 a 25% de MS.
2. Moderada a alta concentración energética: 2.6 a 3.4 Mcal EM/kg de MS.
3. Alta degradabilidad ruminal: 72 a 94%.
4. Bajo contenido proteico: 7 a 10% PB.
5. Moderada degradabilidad de la fibra: 16 a 40 %.
6. Rico en Calcio: 0.54%.
7. Rico en Vitaminas.

Tabla 1: Calidad de la Pulpa de citrus (en %).

	MS	PB	EM	FDN	LDA	CNES	EE	DIVMS
Bagazo de citrus	18.3	9.8	3.39	30.9	3.88	-	9.56	94.0
Bagazo de naranja	19.0	7.0	2.60	25.0	-	5.7	-	71.6
Bagazo de pomelo	17.0	8.5	2.80	16.0	-	27.7	-	77.5

Laboratorio de Producción Animal INTA EEA Rafaela / Referencias: MS: materia seca, PB: proteína bruta, EM: Energía Metabolizable en Mcal EM/Kg de MS, FDN: fibra detergente neutro, LDA: lignina asociada a la fibra detergente ácido, RR: extracto etéreo (grasas), DIVMS: digestibilidad in vitro de la MS.

En cuanto a la alternativa de ensilar el material fresco, especialmente a fin de evitar su carencia en épocas del año en que no trabajan las plantas de extracción de jugo (noviembre-febrero, hemisferio sur), resulta una práctica adecuada y relativamente de fácil aplicación, que no produciría variaciones importante en sus características nutricionales, al tiempo que se aprecia una mejora en su palatabilidad.

Tabla 2: Valor nutritivo de pulpa de citrus fresca y ensilada (en %).

Material	MO	PB	DIVMS	FDN
Fresco	89.3	8.56	90.3	23.9
Silaje 45 días de fermentación	91.2	8.19	88.1	25.5
Silaje 90 días de fermentación	89.6	8.87	86.2	25.3
Silaje 140 días de fermentación	90.4	9.81	88.4	25.2

Referencias: MO: Materia orgánica

CALIDAD DE LA PULPA EN DIFERENTES MEZCLAS CON GRANOS Y SUBPRODUCTOS

El bagazo, también, se suele utilizar para lograr mejores condiciones de fermentación en silajes de planta entera de maíz, sorgo, alfalfa o soja que se han “pasado” en su madurez, a fin de incrementar su contenido de humedad y aportar, al mismo tiempo, hidratos de carbono fermentecibles (azúcares solubles). Estas mezclas se realizan colocando capas alternas de los diferentes materiales en los “silos puente” o bien, mezclando los diferentes componentes en un carro, previo al embolsado en los “silos bolsas”.

En caso de considerar el almacenamiento del bagazo en silo-bolsa, no es recomendable hacerlo directamente y en forma pura, siendo necesario mezclarlo previamente con otros productos más secos (normalmente se utiliza afrechillo de trigo o granos molidos), a fin de elevar el contenido total de materia seca del material a ensilar a valores cercanos al 40%, lo que permite introducirlo y almacenarlo sin inconvenientes, evitando especialmente roturas por estiramiento del polietileno (Tabla 3).

Tabla 3: Datos de calidad de pulpa de citrus fresca y ensilada con diferentes productos (en mezcla) (%).

Material en mezcla con pulpa de cítricos	% del peso en mezcla “fresco” (tal cual)	CALIDAD NUTRICIONAL DE LA MEZCLA			
		MS	DIVMS	PB	FDN
Pulpa de cítricos	100	14	89	7.4	35
Grano de Maíz molido	20	34	92	6.8	24
Grano de Sorgo molido	20	38	81	7.1	19
Pellets de Girasol	20	24	75	25.8	42
Semilla de Algodón	20	33	57	17.1	47
Afrechillo de Trigo	20	38	75	13.5	44
Rebacillo de Arroz	20	38	67	15.8	24
Heno de Alfalfa	20	26	65	17.8	43
Heno de Moha	20	28	59	7.3	64
Silaje de Maíz	20	26	79	8.7	49

Trabajo realizado en la Escuela Agrotécnica Las Delicias (Entre Ríos, Argentina) / MS: materia seca, PB: proteína bruta, DIVMS: digestibilidad de la MS, DSN: fibra detergente neutro.

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