



Avances en Investigación Agropecuaria

ISSN: 0188-7890

revaia@ucol.mx

Universidad de Colima

México

Martín, P. C.

El uso de residuales agroindustriales en la alimentación animal en Cuba: pasado, presente y futuro

Avances en Investigación Agropecuaria, vol. 13, núm. 3, septiembre-diciembre, 2009, pp. 3-10

Universidad de Colima

Colima, México

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=83712319001>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica

Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal

Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

# El uso de residuales agroindustriales en la alimentación animal en Cuba: pasado, presente y futuro<sup>▼</sup>

---

Animal feed using agro-industrial residues in Cuba:  
past, present and future<sup>1</sup>

**Martín, P. C.**

Instituto de Ciencia Animal (ICA).

La Habana, Cuba.

Correspondencia: [pedro.martin@infomed.sld.cu](mailto:pedro.martin@infomed.sld.cu)

▼ Artículo invitado

## Resumen

Se presenta información sobre los residuos y residuales aprovechados en Cuba como alimentos para animales. Diferentes ramas económicas, como la industria azucarera, la agricultura, la pesca, la industria animal y la fabricación de bebidas que son potencialmente contaminadoras del medio ambiente disponen ya de tecnologías para la transformación de sus residuos en alimento animal. Se ofrece información de los tipos de alimentos que se fabrican y desarrollan, con sus características nutritivas y su uso en especies de animales rumiantes y monogástricos. Las tecnologías empleadas han ido evolucionando desde procesos mecánicos y de mezclado hasta procesos de carácter biotecnológico, a través de los cuales, se mejora la digestibilidad y el contenido de nitrógeno proteico y no proteico de estos materiales, convertidos en alimentos. Se ofrece, asimismo, información de los niveles de fabricación y venta de algunos de estos alimentos en Cuba.

## Abstract

In this work are listed the industrial residues that are used as animal feed in Cuba. Although the sugar industry, agriculture, fisheries, animal production and rum factories could be potential sources of contamination, they already have the technologies to transform their residues in animal feed. There is information on the diverse feed that are developed and made from these disposals, their nutritional value, and use in ruminants and monogastric species. The technologies that are developed come from single mixing up to biotechnological treatments in which the digestibility and protein content of these residues are improved. There is also information on the production and marketing of these products in Cuba.

---

<sup>1</sup> Trabajo presentado en el Taller Internacional sobre Utilización de Residuos y Residuales en la Alimentación Animal. Red RESALAN CYTED. Universidad de Colima, México. Octubre 30 y 31, 2008.

*Palabras clave*

Subproductos agroindustriales, alimentación, rumiantes, monogástricos.

*Key words:*

Agro-industrial byproducts, animal feed, monogastric, ruminant.

## Introducción

La utilización de residuos y residuales para la alimentación animal ha sido una práctica realizada en Cuba posiblemente desde que se comenzó el corte de caña para la fabricación de azúcar, y se alimentaban los bueyes con los residuos de la cosecha. De esta forma, a lo largo de siglos, el ganado vacuno y el porcino principalmente, pero también otras especies (ovinos, caprinos y aves), se han beneficiado con el reciclaje de estos materiales como alimentos.

A continuación se presenta información de las ramas económicas cuyos residuos y residuales son empleados en la alimentación animal en Cuba, así como los alimentos que se preparan y a qué especies animales son destinados.

En la cuadro 1, se muestra una relación de productos que han sido utilizados para la alimentación animal.

Por otra parte, la agricultura cañera y la industria azucareras producen grandes volúmenes de residuos y residuales. En Cuba son los de mayor volumen y distribución. Con excepción de las melazas y los residuales de la destilería asociada a los ingenios, los demás residuos son de carácter fibroso. Todos ellos han sido utilizados en su forma original, o procesados para la alimentación animal.

En la cuadro 2, se relacionan los alimentos que en Cuba se han desarrollado a partir de las melazas y la destilación asociada a su fermentación.

**Cuadro 1. Residuos y residuales que han sido utilizados para la alimentación animal en Cuba.**

<i>Origen</i>	<i>Residuo</i>
Caña de azúcar	Caña de demolición
“	Residuos de cosecha
“	Melazas
“	Bagazo
“	Bagacillo
“	Cachaza
Destilerías	Mostos
“	Fondajes
Arroz	Paja
“	Cabecilla
“	Polvo
Cítricos	Hollejos
“	Residuos de poda
Café	Pulpa
Molinería	Afrecho
“	Salvado
Mataderos	Sangre
“	Contenido ruminal
Industria pecuaria	Pastas proteicas
“	Excretas
Pesca	Descartes
“	Fauna acompañante
“	Residuos del procesamiento
Industria alimentaria	Residuos de cervecería
“	Barquillos
Casas, comedores y restaurantes	Restos de alimentación humana
Agricultura	Residuos de raíces y tubérculos
“	Residuos de hortalizas

**Cuadro 2. Alimentos con destino a las ganaderías que se elaboran en Cuba a partir de melazas y destilerías asociadas a su fermentación.**

<i>Residuo</i>	<i>Alimento producido</i>	<i>Destino</i>
Melazas	Final	Todas
“	Final con urea, sal y minerales	Rumiantes
“	Melaza B	Porcinos
“	Melaza proteica casera	Rumiantes y porcinos
“	Melaza proteica industrial	Porcinos
“	Levadura Torula	Todas
“	Bloques multinutricionales	Rumiantes y conejos
Fondaje de destilería	Fresco	Porcinos
Crema de destilería	Probiótico	Aves
Vinaza	Fresca	Porcino
“	Levadura Torula	Todas
Mostos	GICABU	Rumiantes

La alta concentración de azúcares de las melazas han posibilitado su uso como fuente de energía para el consumo directo de rumiantes y monogástricos (Martín, 2004; Figueroa, 1990); o para su fermentación, con fines biotecnológicos (Villar y Montano, 2008).

Siendo su principal limitante su muy bajo contenido en nitrógeno, esta segunda variante ha tenido como expresión práctica la fabricación de levadura *Torula* y melazas enriquecidas, las cuales han sido utilizadas en la alimentación de diferentes especies (Figueroa, 1990; Rodríguez, 1987).

En el siguiente cuadro se observa que, de formas primarias de utilización, se han ido desarrollando mezclas enriquecidas y alimentos de carácter biotecnológico.

También se presentan opciones de utilización para los mostos, residuales muy contaminantes de aguas superficiales y subterráneas (Hidalgo *et al.*, 2008).

Cuadro 3. Alimentos desarrollados a partir de residuos fibrosos de la agroindustria azucarera.

Residuo	Alimento	Destino
Caña residual	Forraje	Rumiantes
"	Ensilaje de caña	Rumiantes
"	Solicaná	Rumiantes
"	Sacharina	Rumiantes y monogástricos
"	Sachaboniato	Rumiantes y monogástricos
"	Sachasoya	Rumiantes y monogástricos
Bagazo y bagacillo	Bagacillo predigerido	Rumiantes
"	Predical	Rumiantes
"	Bagacillo/melaza/urea	Rumiantes
"	Bagazo hidrolizado	Rumiantes
Cogollo o puntas	Frescas	Rumiantes
"	Ensiladas	Rumiantes
Cachaza	Fresca	Rumiantes
"	Desecada	Rumiantes
"	GICABU	Rumiantes
"	GARANVER	Rumiantes

Se han desarrollado varios alimentos a partir de la caña residual o para demolición por bajos rendimientos, los residuos de la cosecha y los residuales fibrosos de la industria azucarera. La caña ha sido utilizada en forma fresca, ensilada, deshidratada y enriquecida a través de procesos biotecnológicos (Martín, 2004; Serrano *et al.*, 2008; Ramos *et al.*, 2006; Monroy *et al.*, 2006; Elías *et al.*, 1990).

Los residuos fibrosos de la cosecha, a su vez, han sido enriquecidos con urea, o procesados con álcalis para mejorar su digestibilidad y consumo (Martín, 2004).

Como resultado de estos tratamientos, se ha logrado aumentar la concentración de energía metabolizable y el contenido de nitrógeno no proteico y proteico de estos residuales. En el cuadro 4, se agrupan los alimentos que se producen con residuos de la actividad agrícola.

Cuadro 4. Alimentos producidos a partir de residuos agrícolas.

<i>Cultivo</i>	<i>Alimento</i>	<i>Destino</i>
Arroz	Cabecilla	Todas
“	Polvo	Todas
“	Paja	Rumiantes
Cítricos	Hollejos frescos	Rumiantes y porcinos
“	Harina	Rumiantes
“	Hollejos ensilados	Rumiantes y porcinos
“	CITROUREA	Rumiantes
“	Residuos de poda	Ovinos
Café	Pulpa fresca	Rumiantes
“	Pulpa ensilada	Rumiantes
Raíces y tubérculos	Frescos	Porcino y conejos
“	Cocinados	Porcinos
Hortalizas	Frescas	Rumiantes y conejos

En Cuba, los mayores aportes a la alimentación animal con residuos de la agricultura no cañera, los han realizado los cultivos de cítricos, arroz, café, raíces, tubérculos y hortalizas. Para la ganadería vacuna, los residuos del cítrico y del café son de gran importancia (Boroto *et al.*, 2007; Ortiz *et al.*, 2006), particularmente en la época seca del año. Por lo general, salvo la paja y las hortalizas, todos estos residuos son buenos aportadores de energía, y en el caso de los cítricos, también aportan una cantidad importante de nitrógeno, lo cual los hace adecuados para mantener adecuadas producciones animales.

Muy variados son los alimentos obtenidos a partir de los residuales de otras actividades económicas (cuadro 5).

Cuadro 5. Alimentos obtenidos a partir de diferentes actividades económicas.

<i>Actividad</i>	<i>Alimento</i>	<i>Destino</i>
Pesca	Ensilaje de pescado	Rumiantes y cerdos
“	Ensilaje de residuos de procesamiento	Rumiantes y cerdos
Industria alimenticia	Residuos de cervecera	Rumiantes
“	Barquillos	Rumiantes y cerdos
Mataderos	Hemolizados	Todas
“	Contenido ruminal	Rumiantes y cerdos
Pecuaria	Ensilaje de excretas	Rumiantes y cerdos
“	Excretas avícolas	Rumiantes
Casas, comedores y restaurantes	Residuos procesados a vapor	Cerdos

El contenido de nitrógeno y energía de los mismos es muy variable, en dependencia de su origen. Sin embargo, su inclusión en raciones de rumiantes y monogástricos permite abaratar costos de producción y reducir el impacto ambiental negativo que su vertimiento al medio representa.

En el cuadro 6, se presenta la magnitud del uso de residuos y residuales de la industria azucarera en la alimentación animal en Cuba.

**Cuadro 6. Uso de residuos y residuales de la industria azucarera en la alimentación animal en Cuba.**

<i>Subproducto</i>	<i>Alimento</i>	<i>Uso en</i>	<i>T producidas/año</i>
Bagazo	Bagacillo predigerido	Rumiantes	260,000
"	Bagacillo/melaza/urea	Rumiantes	500,000
"	Mezclas balanceados	Rumiantes	70,000
Cachaza	Fresca	Rumiantes	900,000
"	GICABU	Rumiantes	40,000
"	GARANVER	Rumiantes	8,000
Melazas	Como suplementos	Rumiantes y cerdos	70,000
"	Alimentos balanceados	Rumiantes y monogástricos	100,000
"	2 % urea	Rumiantes	600,000
"	3 % urea	Rumiantes	200,000
"	10 % urea	Rumiantes	1,000
"	Con Levadura Torula	Monogástricos	30,000
"	Fermentada	Rumiantes y monogástricos	1,500
"	Bloques multinutricionales	Rumiantes	2,000
Residuos de cosecha	Cogollo, residuos de centros de limpieza de la caña	Rumiantes	100,000

En el caso de los alimentos producidos con los residuos fibrosos, uno de los principales inconvenientes es su bajo peso volumétrico, lo cual encarece la transportación. Asimismo, en el caso del bagazo y bagacillo, su alta humedad limita su conservación y uso.

Las melazas, que son una magnífica fuente de energía, se ven limitadas actualmente por sus altos precios, dada la competencia con la industria fermentativa. Sin embargo, los altos precios del maíz y la soya en el mercado actual, abre posibilidades de competencia nuevamente a alguno de estos alimentos. Igualmente, cada día, los gobiernos de los diferentes países —unos por vocación y otros obligados por legislaciones internacionales— tendrán que enfocar más objetivamente la conveniencia de reciclar como alimentos muchos de estos residuales y residuos que representan una alta contaminación del medio ambiente.

Varias instituciones de investigación y universidades cubanas han desarrollado las tecnologías de alimentación y uso como alimento de muchos residuales. No obstante, en el futuro quedan numerosas opciones por probar aún. Unas para reducir las limitantes identificadas en ellos, como para mejorarlos cada vez más en su valor nutritivo. Una de las opciones que, a juicio de este autor puede resultar muy provechosa, es la de retomar los procesos de ensilado. En los últimos años se ha desarrollado en gran medida la microbiología y, por ser procesos *in situ*, están más asequibles al productor.

## Consideraciones finales

Se puede afirmar que:

- Son conocidos los valores nutricionales de una gran cantidad de residuos reciclados como alimento animal.
- Existen opciones tecnológicas para la fabricación y uso como alimentos.
- Existe una coyuntura económica y social, mundial, favorable a su reciclaje como alimentos.
- Estos aspectos son los que deben decidir el futuro del uso de estos alimentos en la producción animal.

## Literatura citada

- Borroto, A.; Mazorra, C. A.; Pérez, D.; Borroto, M.; Cubillas, N. y Gutiérrez, I. 2007. *La potencialidad alimentaria y los sistemas de producción ovina para una finca citrícola en Cuba*. Rev. Cubana Cienc. Agric. 41:3.
- Elías, A.; Lezcano, D.; Lezcano, P.; Cordero, J. y Quintana, L. 1990. *Reseña descriptiva sobre el desarrollo de una tecnología de enriquecimiento proteico de la caña de azúcar mediante fermentación en estado sólido*. Rev. Cubana Cienc. Agric. 24:12.
- Figuroa, V. 1990. *Alimentación porcina no convencional*. Ed. GEPLACEA, México.
- Hidalgo, K.; Rodríguez, B.; Valdivia, M. y Febles, M. 2008. *Efecto de la vinaza de destilería de alcohol en el rendimiento de pollos de ceba*. 2008. Diversificación 2008. Congreso Internacional sobre los Derivados de la Caña de Azúcar, La Habana, Septiembre.
- Martín, P.C. 2004. *La alimentación del ganado con caña de azúcar y sus subproductos*. EDICA, La Habana.
- Monroy, J. M.; Aranda, E.; Mendoza, G.; Ramos, J. A.; Cobos, M. e Izquierdo, F. 2006. *Elaboración y conservación de sacharina a partir de caña de azúcar integral con la adición de melaza y pulidora de arroz*. Rev. Cubana Cienc. Agric. 40:167.
- Ortiz, A.; Elías, A.; Valdivia, M. y González, R. 2006. *Camas avícolas, una forma de incrementar el valor nutritivo de materiales muy fibrosos*. Rev. Cubana Cienc. Agric. 40:59.
- Ramos, J. A.; Elías, A. y Herrera, F. 2006. *Procesos para la elaboración de un alimento energético-proteico para animales*. Efecto de cuatro fuentes energéticas en la fermentación del estado sólido (FES) de la caña de azúcar. Rev. Cubana Cienc. Agric. 40:51.
- Rodríguez, V. 1987. *Manual para la fabricación de piensos criollos*. ED. MINAGRI. La Habana.
- Serrano, P.; Brizuela, M.; Delgado, G.; López, P.; Cabello, A.; Costales, R.; Padilla, J.; Rodríguez, R.;



- Legrá, S.; Armenteros, S. y Zuasnabar, Z. 2008. *Diversificación 2008*. Congreso Internacional sobre los Derivados de la Caña de Azúcar, La Habana, septiembre.
- Villar, J. y Montano, R. 2008. *Posibilidades de producción de alimento animal en la agroindustria azucarera*. Diversificación 2008. Congreso Internacional sobre los Derivados de la Caña de Azúcar, La Habana, septiembre.

Recibido: Febrero 10, 2009

Aceptado: Octubre 8, 2009