

## Mejoramiento del valor nutritivo de residuales azucareros mediante el enriquecimiento con deyecciones de gallinas ponedoras (Improvement of nutritious value of sugar residual by the enrichment with egg-laying hens manures)

**Gutberto Solano Silvera, Pedro L. Fonseca, Luís Escalona y Ricardo Ramírez**

Grupo de Producción de Alimento Animal. Inst. Invest. Agrop. "Jorge Dimitrov".  
Cuba. [gsolano@dimitrov.granma.inf.cu](mailto:gsolano@dimitrov.granma.inf.cu)

### REDVET: 2007, Vol. VIII N° 5

Recibido: 18 Marzo 2007 / Referencia: 050703\_RED VET / Aceptado: 30 Abril 2007 / Publicado: 01 mayo 2007

Este artículo está disponible en <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n050507.html> concretamente en <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n050507/050703.pdf>

REDVET® Revista Electrónica de Veterinaria está editada por Veterinaria Organización®.

Se autoriza la difusión y reenvío siempre que enlace con Veterinaria.org® <http://www.veterinaria.org> y con REDVET® - <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet>

### RESUMEN

El trabajo tiene como objetivo emplear una mezcla seca de cachaza, bagacillo, residual azucarado y residual ácido (REINAZ), de la industria azucarera como absorbente de las deyecciones excretadas por gallinas ponedoras situadas en jaulas, para aumentar el contenido de nutrientes y utilizarla en la alimentación de rumiantes. El producto se le ofertó a ovejos Peibuey en los que se determinó el consumo, la digestibilidad y el comportamiento de la ceba respectivamente. Los resultados muestran un incremento del nivel de proteína bruta

en la mezcla de residuales después de utilizarla en la absorción de las deyecciones (5.94 a 17.25 %). Los animales reflejan un nivel del consumo y digestibilidad de la materia seca aceptable así como en la ganancia diaria de peso vivo. Se sugiere tener en cuenta esta nueva alternativa para mejorar el valor nutritivo del REINAZ lo que posibilita emplearlo en la suplementación de raciones para ovejos en ceba.

**Palabras clave:** Cachaza, bagacillo, deyecciones, gallinas

### Abstract

The work has as objective to use a dry mixture of bagasse pith, sugary residual and residual acid (REINAZ), from sugar industry as absorbent of manures excreted by egg-laying hens located in cages in order to increase the nutritious content and to employ it in ruminant feeding. The product was supplied to Peibuey sheep and it was determined the consumption, the digestibility and the fat behavior

respectively. The results showed an increase of the level of gross protein in the residual mixture after using it in the absorption of the manures (5.94 to 17.25%). The animals reflected an acceptable level of the consumption and dry matter digestibility as well as in the daily gain of live weight. It is suggested to take into account this as a new alternative to improve the nutritious value of

the REINAZ what facilitate to use it in the rations suplementación for fating sheep **Words key:** Filter cake mud, bagasse pith, manures, hens

---

---

## INTRODUCCION

La base de una agricultura altamente productiva y sostenible esta sustentada en la estrecha integración de las actividades pecuarias con el sistema agrícola donde se reciclan todas las excretas El principal problema que presenta la ganadería es el déficit de alimento en la época menos lluviosa. La actual coyuntura económica en la que se hace prácticamente imposible la utilización de insumos obliga a la búsqueda y caracterización de todo tipo de alimento que pueda ser suministrado a los rumiantes((Preston, 2002; Ojeda y Cáceres, 2002).

En el Instituto de Investigaciones Agropecuarias "Jorge Dimitrov" se desarrolló un procedimiento (Patente No. 23104)., que permite utilizar residuales sólidos ( cachaza, bagacillo) y líquidos (ácidos y enjuagues azucarados) que se generan en el proceso de elaboración de azúcar y de limpieza de los equipos de los centrales azucareros convirtiéndolos en sustrato orgánico biodegradable (REINAZ) el cual es un producto fibroso que una vez seco presenta alta capacidad para absorber líquidos, (Solano et al., 2003 y Solano et., al 2005). Dicho sustrato, pudiera constituir una alternativa importante para emplearlo como material absorbente de las deyecciones de gallinas ponedoras como vía para su posterior aprovechamiento en la alimentación de rumiantes. El trabajo tiene como objetivo mejorar el valor nutritivo del REINAZ seco empleándolo como absorbente de las deyecciones de gallinas ponedoras para incluirlo en dietas de rumiantes.

## MATERIALES Y METODOS

Procedimiento. El trabajo se desarrolló en el IIA J.Dimitrov, se preparo la mezcla REINAZ de residuales azucareros (Solano et al.,2003) y se seco al sol durante dos días sobre una superficie pavimentada a razón de 6 kg/m<sup>2</sup> removiéndolo cada dos horas. El producto seco se distribuyo en el piso durante 20 días a razón de 25 g/animal/día debajo de 300 gallinas ponedoras alojadas en 100 jaulas, se extrajo el material con las deyecciones y se expuso al sol hasta el secado (REINEA). Con el propósito de conocer la influencia de la reutilización del material seco sobre el posible aumento en el contenido de proteína cruda (N x 6.25), se hicieron 5 ensayos en los cuales se reutilizo el material en una segunda recolección, al finalizar, se expuso nuevamente al sol durante dos días esparcido en una superficie asfaltada.

Las gallinas ponedoras fueron alimentadas con piensos convencionales, el manejo se efectuó según las normas de UDECAN(2003). En todos los casos se efectuaron análisis bromatológicos concernientes a materia seca (MS),proteína bruta (PB), fibra bruta (FB), Cza, Ca y P . (AOAC, 1995) de los materiales antes y después de ser utilizado como soporte. A los datos se le determino la media y la desviación mediante estadística descriptiva.

Animales alimentados con el REINEA. Se utilizaron ovejoes Pelibuy sanos desparasitados, se les oferto el material mejorado con las excretas de las aves para estudiar la digestibilidad, el consumo y el comportamiento de la ceba. La digestibilidad de la MS se desarrollo *In sito* (Madsen y Hvelpund, 1994) en 3 carneros adultos canulados en el rumen a los que se le suministró una dieta con un 13,5 % de PB constituida por REINEA, miel final, concentrado y *Leucaena leucosephala* (32; 8; 8; 35 y 17%). Los animales se mantuvieron durante 15 días en fase de adaptación y cinco para la toma de datos.

La estimación del consumo se efectuó en 5 animales adultos con peso vivo de 29.80±0.13 kg, recibieron como alimento básico una ración de REINEA, miel final, heno de pasto estrella y concentrado con 14 % de proteína PB (65.15 16.28; 12.00 y 6.57 %), la miel final se mezclo previamente con el REINEA. Los ovejoes se mantuvieron en el primer periodo

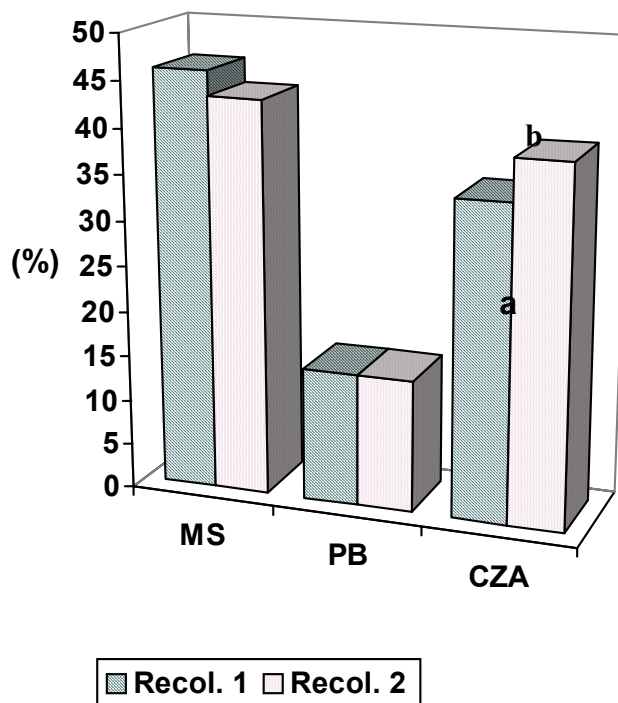
durante 15 días en fase de adaptación y 7 días para la toma de datos.

El comportamiento animal se realizó durante periodo de seca, con 10 carneros Pelibuey de 6 meses de nacidos los cuales se mantuvieron en pastoreo por espacio de 8 h/d, con pasto natural (con un contenido de 3.8 % de PB),. A las 3.00 PM se estabularon y se le ofertó como suplemento REINEA con 20 % de miel final.

## RESULTADOS Y DISCUSION

En la gráfica 1, se observa que el nivel de proteína bruta se mantiene prácticamente inalterable en ambas recolecciones de las excretas sin embargo ocurre un incremento significativo en el contenido de ceniza cuando se emplea REINEA en una segunda recolección, lo cual puede ser una manifestación de que se producen pérdidas de nitrógeno durante el proceso. Por ello se infiere que bajo estas condiciones no es conveniente reutilizar el producto para efectuar dos recolecciones.

**Figura 1. Comportamiento de la materia seca, proteína bruta y ceniza en el material usado en dos recolecciones**



En la mezcla REINAZ se logra un aumento sustancial de la proteína bruta (290 %) después de usarla para la recolección de los desechos de las gallinas ponedoras (Tabla 1). Por otra parte se observó que en las deyecciones de las gallinas depositadas sobre el material se reduce al mínimo la fetidez y la producción de moscas que generalmente se originan en el desarrollo normal de estos sistemas de producción, por lo cual no fue necesario el uso de la cal; material que se emplea normalmente con este propósito. Los resultados muestran que el producto bajo las condiciones abordadas en la experiencia, puede usarse favorablemente como un soporte para recoger el nitrógeno y otros componentes no utilizados por las aves lo que incrementa el contenido de nutrientes.

**Tabla 1. Composición bromatológica del REINAZ antes y después de usado como absorbente de las deyecciones (% BS).**

Componentes	REINAZ	
	Inlcio	Despues de usado
Materia seca	91.95±1.42	91.64±1.31
Proteína bruta	5.94±0.50	17.25±2.83
Fibra bruta	18.36±2.10	20.78±1.60
Ceniza	24.06±3.20	25.98±5.81
Fósforo	0.80±0.20	2.50±0.80
Calcio	2.76±0.33	4.65±1.23
Extracto etéreo	3.60±0.60	2.16±0.35

El consumo de materia seca (MS), materia orgánica (MO) y la digestibilidad reflejada en los ovejoes, se muestra en la tabla 2, se aprecian altos niveles de consumo de MS (0.90 kg/a/d) y de MO en las dietas donde se incluyo como alimento básico (65%) el REINAZ con la gallinaza, lo que es un indicio de que el producto mejorado es apetecible por los animales. El consumo de MS fue superior al obtenido por Qingxing (1992), con heno y paja de arroz tratada con amoníaco y coincide con los resultados reportados por Fundora et al. (1995), en carneros alimentados con Saccharina rústica y miel final, Valdés et al., (1999) en dietas a base de , heno de ray grass y con forraje-concentrado. Los resultados del consumo y la digestibilidad en los animales se pueden considerar muy alentadores al tratarse de materiales mal llamados de desechos

**Tabla 2. Consumo y digestibilidad en ovejoes alimentados con residuales azucareros (REINAZ) y deyecciones de aves.**

Indicadores analizados	REINAZ con gallinaza	Es±
Consumo de MS (kg/a/d)	1.38	0.02
% Peso vivo	4.74	0.02
Cons. MS g/kg W <sup>0.75</sup>	109.21	0.09
Consumo MO (kg/a/d)	0.95	0.09
% Peso vivo	3.17	0.03
Cons. MO. g/kg W <sup>0.75</sup>	74.45	0.07
Digestibilidad "in situ"(MS)	57.56	1.14

En la ganancia de peso vivo obtenida en la ceba de ovinos (Tabla 3), se observan valores aceptables, la solubilidad de la materia seca muestra que el REINAZ enriquecido con la gallinaza (REINEA) constituye un alimento con un valor nutritivo superior al producto original, con el cual se obtienen ganancias de peso semejantes a las alcanzadas por otros autores en animales que consumen como fuente proteica la leucaena. Rojas et al., (2001) plantea ganancias de 60 g/día en animales con pasto natural y 140g/día cuando reciben suplemento con pollinasa mas desechos de citricos lo que indica además que el producto puede constituir un suplemento para la ceba de los carneros.

Teniendo en cuentas que con 1000 gallinas ponedoras se pueden obtener unas 5.2 t de REINEA a un costo aproximado (MN) de 50 a 60 pesos/t. en un periodo de 6 meses y suplir el 40% de la dieta de 86 ovejoes en ceba de 180 días e incrementar 1 t de carne en pie

**Tabla 3. Comportamiento de ovinos en ceba con pasto natural suplementado con REINEA**

Indicadores	Resultados	DS
Peso vivo inicial (kg)	19.64	1.15
Peso vivo final (kg)	25.25	0.76
Ganancia de PV (g/d)	93.0	1.09
Rendimiento de canal (%)	43.23	0.33
Solubilidad al KOH	66.34	1.39

### CONCLUSIONES

- La mezcla de residuales azucareros (REINAZ) constituye un material absorbente apropiado para utilizarlo como soporte para retener nutrientes de excretas de las gallinas ponedoras, a la vez que se logra un incremento considerable del nivel de proteína bruta y de minerales
- El REINAZ enriquecido representa una fuente alternativa barata a tener en cuenta para suministrar proteína bruta y minerales para ovejos en ceba y obtienen incrementos de peso vivo aceptables.
- Se puede lograr por esta vía un reciclaje seguro de desechos azucareros y avícolas.

### BIBLIOGRAFIA

- AOAC (1995): Analytical Organization Association of Chemestrts, New York, DC.
- Fundora, O; P.C., Martín y I. Febles, (1995): Consumo, digestibilidad y retención de nitrógeno de carneros en raciones a base de Saccharina rústica y miel proteica casera. Rev. cubana de Cienc. agríc. 29 (2):177-182,.
- Madsen, Jhvelplund, T., (1994): Prediction of in situ protin degradability inthe rumen. Results of a european Ringlets Livestock Production science, 39, 201-212
- Ojeda, F. y O. Cáceres (2002): Principales avances en la utilización de los subproductos agroindustriales. Rev. Pastos y Forrajes, 25(1):21-30
- Ortiz, A. ; M. Valdivié y A. Elías (2003): La cascarilla de café como cama avícola. Primera crianza. Rev. Cubana de Ciencias agrícolas 37(1):21-26.
- Pérez, M. (1988): Uso potencial de las excretas y yacijas de las aves, Revista Avicultura, 32(2):149-162.
- Preston, T.R., (2002): Hacia sistemas integrados a partir de recursos locales. Rev. Agroecología. LEISA, 18(1):15-17.
- Quiñones R.C., G. Polanco, R. Llorente (1987): Crianza de pollos de engorde en baterías con altas densidades de alojamiento. Rev. Avicultura 31(3):91-95.
- Rojas, R., O; Bores, Q., Maria Murgia y L. Ortega (2001): Producción de ovinos de pelo en el trópico. Ed. ISAGARA, Mexico, 133 pp
- Solano S., G., Isela Ponce y L. Escalona (2005): Procedimiento para la obtención de una mezcla orgánica biodegradable a partir de residuales de ingenios productores de azúcar de caña para uso agrícola. (Patente No. 23104)., Oficina Cubana de Propiedad Industria (OCPI), La Habana Cuba.
- Solano S., G., L. Escalona , Margarita Díaz y F. García (2003): Nuevas alternativas para el tratamiento sostenible de residuales de ingenios productores de azúcar de caña. Rev. Elec. Granma Cienc. 7 (2):10-15
- Unión del Combinado Avícola Nacional (UECAN), Ministerio de la Agricultura (2003): Instructivo Técnico. Ponedoras y sus reemplazos, La Habana, Cuba. 30 pp.
- Valdés C. M. D . Caro; M. J. Ranilla y A. R. Mantecón, (1999): Efecto de la delación forraje-concentrado en raciones para el ganado ovino. I. Ingestión voluntaria y digestibilidad. Rev. ITEA, Producción animal II(20):4

**REDVET® Revista Electrónica de Veterinaria** (ISSN nº 1695-7504) es medio oficial de comunicación científico, técnico y profesional de la Comunidad Virtual Veterinaria, se edita en Internet ininterrumpidamente desde 1996. Es una revista científica veterinaria referenciada, arbitrada, online, mensual y con acceso a los artículos íntegros. Publica trabajos científicos, de investigación, de revisión, tesis doctorales, casos clínicos, artículos divulgativos, de opinión, técnicos u otros de cualquier especialidad en el campo de las **Ciencias Veterinarias** o relacionadas a nivel internacional. Se puede acceder vía web a través del portal [Veterinaria.org@](mailto:Veterinaria.org@) <http://www.veterinaria.org> o en **REDVET®** <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet> Se dispone de la posibilidad de recibir el Sumario de cada número por **correo electrónico** solicitándolo a [redvet@veterinaria.org](mailto:redvet@veterinaria.org) Si deseas postular tu artículo para ser publicado en **REDVET®** contacta con [redvet@veterinaria.org](mailto:redvet@veterinaria.org) después de leer las Normas de Publicación en <http://www.veterinaria.org/normas.html> Se autoriza la difusión y reenvío de esta publicación electrónica siempre que se cite la fuente, enlace con [Veterinaria.org@](mailto:Veterinaria.org@). <http://www.veterinaria.org> y **REDVET®** <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet> **Veterinaria Organización S.L.®** - (Copyright) 1996-2007- E\_mail: [info@veterinaria.org](mailto:info@veterinaria.org)