

Alimentación alternativa de rumiantes con residuos de cosecha

Alternative feeding of ruminants with crop residues

<https://doi.org/10.5281/zenodo.5803533>

AUTORES: Lidia Leonor Paredes Lozano^{1*}

Jhon Javier Arellano Gómez²

Diana Leticia Torres Morán³

Gustavo Adolfo Vásquez Galarza⁴

DIRECCIÓN PARA CORRESPONDENCIA: lparedes@utb.edu.ec

Fecha de recepción: 02 / 05 / 2020

Fecha de aceptación: 10 / 08 / 2020

RESUMEN

El presente artículo pretende determinar la forma en que la alimentación alternativa puede aportar un alto contenido nutritivo a rumiantes, teniendo como objetivo primordial establecer el efecto que ejerce la urea sobre los residuos de cosecha, mediante el proceso de amonificación durante diferentes periodos de tiempo y de conservación hermética del producto ya elaborado, lo cual permite conocer los porcentajes nutricionales sobre estos residuos y precisar su beneficio alimenticio en rumiantes, mediante indicadores como la digestibilidad, el nivel de proteína y fibra aportado a los residuos de cosecha, así como su ingesta. Se empleó la metodología oficial de análisis de la AOAC, en la amonificación con urea de la panca de maíz a 8 días de la cosecha de la mazorca, observando que en BS la amonificación fue significativamente favorable a los 28 y 35 días. Aunque en BH los tratamientos no difieren entre sí. El contenido de FB reportado en BS tuvo un

^{1*} Magister en Epimiología, Universidad Técnica de Babahoyo, lparedes@utb.edu.ec

² Magister en Docencia Universitaria, Universidad Técnica de Babahoyo, jarellano@utb.edu.ec

³ Master en Clínica y Cirugía Canina, Universidad Técnica de Babahoyo, dtorres@utb.edu.ec

⁴ Magister en Agroecología y Agricultura Sostenibles, Universidad Técnica de Babahoyo, gvasquez@utb.edu.ec

comportamiento similar a los 21 días, notándose un aumento de este indicador al incrementarse el tiempo de amonificación a 35 días. Los contenidos de EE y cenizas en BH no difieren significativamente en los tratamientos, pudiendo concluir que este procedimiento brinda un mayor contenido de proteína bruta reduciendo la obtención de fibra neutro detergente y de fibra ácido detergente lo cual facilita la digestibilidad del producto.

Palabras Claves: *Amonificación, rumiantes, rastrojo, residuos de cosecha, ensilaje.*

ABSTRACT

This article aims to determine the way in which alternative feeding can provide a high nutritional content to ruminants, with the primary objective of establishing the effect that urea exerts on crop residues, through the ammonification process during different periods of time and of Hermetic conservation of the already prepared product, which allows knowing the nutritional percentages on these residues and specifying their nutritional benefit in ruminants, through indicators such as digestibility, the level of protein and fiber contributed to the harvest residues, as well as their intake. The official analysis methodology of the AOAC was used in the ammonification with urea of the corn pan 8 days after the ear harvest, observing that in BS the ammonification was significantly favorable at 28 and 35 days. Although in BH the treatments do not differ from each other. The FB content reported in BS had a similar behavior at 21 days, noting an increase in this indicator as the ammonification time increased to 35 days. The EE and ash contents in BH do not differ significantly in the treatments, and it can be concluded that this procedure provides a higher crude protein content reducing the obtaining of neutral detergent fiber and acid detergent fiber, which facilitates the digestibility of the product.

Keywords: *Ammonification, ruminants, stubble, crop residues, silage.*

INTRODUCCIÓN

El Plan Nacional de Desarrollo para los años 2017 al 2021 (Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo, 2017) ha establecido como su segundo eje de intervenciones emblemáticas la Minga Agropecuaria, la cual tiene como finalidad articular las iniciativas

productivas, las cuales se ven en lo que respecta a este tema en lo relacionado con la alimentación de los animales bovinos, los cuales son posteriormente puestos al consumo humano, en lo que respecta a esto el Art. 281.3 de la Constitución de la República del Ecuador establece la responsabilidad al Estado de fortalecer la introducción de tecnologías ecológicas y orgánicas en lo que respecta a la producción agropecuaria (Asamblea Constituyente, 2008).

Con estos antecedentes se debe tener en cuenta que la alimentación de bovinos precisa de recursos tanto económicos como alimenticios, si bien es cierto que la alimentación de los bovinos es en su gran mayoría a base de pasto y forraje (Morales Orellana & Mendoza Acevedo, 2014), existen temporadas climáticas en que debido a las lluvias este tipo de alimentos se ven reducidos en su mayoría, imposibilitando cumplir con las demandas de alimentación, lo cual reduce la ingesta de fibra. Debido a estas dificultades se da la necesidad de utilizar como medio alimenticio alimentos elaborados a base de residuos de cosecha, los cuales aportan valor nutricional a los rumiantes. Sin embargo, este tipo de productos por lo general es utilizado en el sector agrícola para preparación de terrenos para la nueva siembra, de manera que son quemados y perjudican gravemente a la Pacha Mama dado que produce una gran contaminación ambiental y produce la creación de dioxinas que generalmente son acumulables en los tejidos humanos y animales, se mantienen en el ambiente por largos periodos de tiempo y se trasladan a grandes distancia (Comisión para la Cooperación Ambiental, 2014), adicionalmente, la utilización de estos residuos no posee un estudio científico que permita determinar si aporta valor nutricional a los rumiantes.

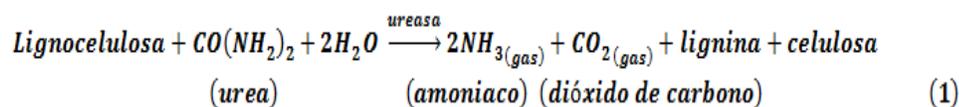
Si bien los residuos de cosecha de la panca del maíz o la yuca son utilizados para la alimentación de los bovinos, existen también los residuos de las cosechas de frutas como el mango, banano, pera, mora o maracuyá en países como Argentina y Chile luego de haber sido sometidos al ensilaje sirven de alimentación de rumiantes, debido a su alto contenido nutritivo (Contexto Ganadero, 2020).

A pesar de que el proceso de la amonificación se ha llevado a cabo en países asiáticos y de África a partir de residuos agrícolas de bajo contenido nutritivo, generan problemas al ser utilizados como alimento en ganado productor de leche. Sin embargo, el alto precio de forrajes fibrosos motiva a mayor investigación con fines de optimizar el proceso de

amonificación y obtener alimentos económicos a partir de residuos de cosecha con alto contenido nutritivo (Gómez, Gamarra, Rivera, & Sánchez, 2020).

METODOLOGÍA

El enfoque de esta investigación es cuantitativo (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014), mediante la metodología oficial de análisis de la AOAC (AOAC INTERNATIONAL, 2016), el cual parte de la idea de determinar el tratamiento que debe darse a los residuos de cosecha con la finalidad de lograr incrementar su valor nutritivo. Se busca evaluar el efecto de la urea (46% de N) en la calidad nutricional de la panca de maíz proveniente de las zonas de Chilampa, La Villa, Miramar y La Querencia, de la Asociación de Ganaderos de la Irrigación San Felipe, de la provincia de Huaura, Lima (Perú). En cuanto a la técnica de amonificación de forrajes de baja calidad, los cuales se caracterizan por poseer niveles de proteína bajos, se requiere su tratamiento con urea, lo cual incrementa el contenido de nitrógeno, otra forma es suministrar al forraje una cantidad de amoníaco a través de la urea, ya que genera la liberación enzimática, en donde la urea es desdoblada químicamente en amoníaco y en dióxido de carbono dado a la formación de la hidrólisis, actuando directamente sobre la fibra (Castellanos Alva, 2015), tal como se puede observar en la ecuación (1).



De esta manera se preserva el almidón y los azúcares que aportan alto nivel energético los cuales se encuentran en los alimentos evitando la fermentación, así como las proteínas (Botero Botero, 2020).

Para llevar a cabo la amonificación se requiere de los residuos de las cosechas, así como de un molino de martillos, una balanza para llevar a cabo el pesaje de la panca o de los residuos de cosecha, urea diluida en agua, aspersor y plástico negro para el tratamiento hermético. Durante el proceso de amonificación en lo que respecta a la panca de maíz, con aplicación de urea al 6%, genera como efecto el incremento de proteína total, disminuyendo la fibra detergente neutro e incrementando su digestibilidad. La preparación de esta panca

amonificada se lleva a cabo con una tonelada métrica (TM) de panca con 14% de humedad, 60 kg de urea y 250 litros de agua. (Gómez, Gamarra, Rivera, & Sánchez, 2020).

Tabla 1. Relación porcentual entre la panca de maíz y la cantidad de agua.

Porcentaje de humedad de la panca de maíz	Cantidad de agua lt/TM
25	80
20	160
15	240
10	260

Fuente. Obtenido de (Gómez, Gamarra, Rivera, & Sánchez, 2020).

Después de haberse pulverizado la panca de maíz con urea disuelta en agua, se la deberá cubrir con plástico para hermetizar por catorce días, posterior a este tiempo deberá utilizarse como cantidad máxima a otorgar a una vaca adulta 4kg, aperturado el forraje ya amonificado para obtener una porción para el consumo de los animales, este deberá volver a ser cubierto con la finalidad de evitar la volatilización excesiva de la urea.

RESULTADOS

Cuando este tratamiento se lleva a cabo en base seca la amonificación de la panca incrementa sus valores nutritivos especialmente en lo que respecta en la fibra bruta (FB) y proteína bruta (PB), en lo que atañe a la materia seca (MS) estos valores tienden a disminuir en la panca ya amonificada, lo cual ocurre tanto en base húmeda (BH) como en Base seca (BS), lo cual se evidencia a mayor tiempo de amonificación como se puede observar en las Tablas 2 y 3, con diferencias significativas de proteína menor al cinco por ciento. (Ponce Ross & Romero de Armas, 2015)

Tabla 2. Composición química en panca de maíz sin amonificar y amonificada en Base Seca (BS).

Tratamientos	MS	PB	FB	EE	Cenizas
Control sin amonificar	88,14	10,49	33,02	3,00	6,51
21 días	68,98	12,64	35,78	3,19	6,26
28 días	67,22	14,16	37,20	3,11	6,55
35 días	68,43	14,84	42,73	2,62	6,05
Error estándar	0,982	0,448	1,015	0,101	0,161

Fuente. Obtenido de (Ponce Ross & Romero de Armas, 2015).

Entre los tratamientos, se observa que en BS la amonificación fue significativamente favorable a los 28 y 35 días, en comparación con los 21 días. Aunque en BH los tratamientos no difieren entre sí. El contenido de FB reportado en BS tuvo un comportamiento parecido, ya que solo el control fue similar a los 21 días, notándose un aumento de este indicador al incrementarse el tiempo de amonificación a 35 días.

Tabla 3. Composición química en panca de maíz sin amonificar y amonificada en Base Húmeda (BH).

Tratamientos	MS	PB	FB	EE	Cenizas
Control sin amonificar	88,14	1,25	3,92	0,35	0,77
21 días	68,98	3,90	11,25	0,98	2,00
28 días	67,22	4,65	12,22	1,02	2,15
35 días	68,43	4,58	13,49	0,83	1,92
Error estándar	0,982	0,390	1,096	0,083	0,179

Fuente. Obtenido de (Ponce Ross & Romero de Armas, 2015).

Por otra parte, el incremento nutritivo en BH no es tan alto con relación al incremento en BS, por cuanto se denota menor cantidad de proteína y de fibra bruta, por otra parte los contenidos extracto etéreo (EE) y cenizas incrementan porcentualmente en el tratamiento con base seca, mejorando los niveles de grasa total que se otorga a los rumiantes ya que en

el caso del EE aporta valor energético ya que no excede del 6% que debe darse como dieta total así lo indican (Clariget & La Manna, 2020).

DISCUSIÓN

Como se ha venido analizando es de suma importancia el proceso de amonificación que se realiza con los residuos de cosecha por cuanto aporta gran valor nutricional a los rumiantes sin embargo como bien lo indica (Anrique G., Molina S., Alfaro, & Saldaña P., 2014) a pesar de que la urea en este tipo de tratamientos puede ser usada como sustituto de la proteína de manera parcial en rumiantes, puede generar niveles de toxicidad que dependerán de la dosis que se le aporte al animal, el acostumbamiento que este adquiera, la disponibilidad y el tipo de carbohidratos, es por esto que se recomienda el uso de 20 a 26g/100kg de peso/día, sin que se exceda del 1% de la ración o del 2.5% del concentrado energético.

Por su parte (Castellanos Alva, 2015) sostiene que el porcentaje de urea que debe utilizarse en el proceso de amonificación deberá fluctuar entre el 4% al 6% lo cual dependerá significativamente del nivel de humedad que contengan los residuos de cosecha, así mismo indica que a pesar de que existen dos tipos de urea, la más recomendada a ser utilizada en este tipo de procesos será la perlada debido a la soltura y facilidad que presenta al ser mezclada con otros tipos de ingredientes.

En lo que respecta a (Ponce Ross & Romero de Armas, 2015) en su estudio ha procedido a la utilización de urea agrícola al 46% la cual fue diluida en porciones de 3kg por cada 20lt de agua, es decir un 5 % de urea por cada 100kg de panca o residuo de cosecha, con lo que se puede denotar que en cada una de las pruebas realizadas no se excede en la utilización de este producto, por lo que no representa un peligro a los rumiantes y facultad la digestión y nutrición de los mismos puesto aumenta los niveles de nitrógeno los cuales son relativamente bajos en los residuos de cosecha.

Los contenidos de EE y cenizas en BH no difieren significativamente en los tratamientos, aunque si entre estos y el control, lo que se justifica debido al menor contenido de MS de los tratamientos, lo que hace aumentar su porcentaje. Sin embargo, al estudiar estos contenidos en BS, se obtuvo resultados similares entre el control y los tratamientos.

CONCLUSIONES

Con los datos ya aportados se llega a la conclusión de que este proceso de amonificación con la panca de maíz y con los residuos de cosecha de frutas o vegetales, al aplicárseles el porcentaje correspondiente de urea tendrá como efecto un incremento en los valores nutricionales que se les otorgue a los rumiantes.

La amonificación con urea de la panca de maíz a 8 días de la cosecha de la mazorca expresadas en las tablas 2 y 3, aumentó de manera considerable el contenido de PB con respecto al control y entre los tratamientos es favorable para los 28 y 35 días. La FB fue menor en el control. El EE y las cenizas en BH no difirieron entre tratamientos, pero si con el control.

Los tiempos en que se lleve a cabo la amonificación de la panca de maíz depende mucho para la obtención de mejoras nutritivas, ya que a mayor tiempo de amonificación mayor es el contenido de proteína bruta y menor la obtención de fibra neutro detergente (FND) así como de fibra ácido detergente (FAD) lo cual facilita la digestibilidad del producto.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Anrique G., R., Molina S., X., Alfaro, M., & Saldaña P., R. (2014). *Composición de Alimentos para el Ganado Bovino*. Chile: Imprenta América Ltda.

AOAC INTERNATIONAL. (2016). *Official methods of analysis of AOAC International*. Gaithersburg: AOAC International.

Asamblea Constituyente. (2008). *Constitución de la República del Ecuador*. Quito, Ecuador: Registro Oficial N° 449.

Botero Botero, R. (17 de Febrero de 2020). *Sitio Argentino Ide Producción Animal. Repositorio Digital de Acceso Abierto*. Obtenido de La amonificación. Una alternativa para la conservación y mejoramiento de suplementos utilizados para rumiantes en el trópico: http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_y_manejo_reservas/reservas_en_general/07-amonificacion.pdf

- Castellanos Alva, S. M. (2015). *Repositorio La Molina*. Obtenido de Amonificación de la panca de maíz (*Zea mays* L.) con tres niveles de urea para mejorar su digestibilidad: [repositorio.lamolina.edu.pe › bitstream › UNALM](http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/UNALM)
- Clariget, J., & La Manna, A. (19 de Febrero de 2020). *Inia.uy*. Obtenido de Consideraciones para no excederse de grasa en dieta de bovinos: <http://www.inia.uy/Documentos/Privados/UCTT/Sequ%C3%ADa/Consideraciones%20para%20no%20excederse%20de%20grasa%20en%20dieta%20de%20bovinos.pdf>
- Comisión para la Cooperación Ambiental. (2014). *La quema de residuos agrícolas: fuente de dioxinas*. Montreal: CCA.
- Contexto Ganadero. (17 de Febrero de 2020). *Otros residuos de cultivos de fruta para alimentar al ganado*. Obtenido de <https://www.contextoganadero.com/ganaderia-sostenible/otros-residuos-de-cultivos-de-fruta-para-alimentar-al-ganado>
- Gómez, C., Gamarra, J., Rivera, R., & Sánchez, E. (17 de Febrero de 2020). *Manual para Uso de Panca Amonificada en Alimentación Animal*. Obtenido de https://www.researchgate.net/profile/Raul_Rivera11/publication/308208585_Manual_para_Uso_de_Panca_Amonificada_en_Alimentacion_Animal/links/57de6d0808aeea19593a3479.pdf
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M. (2014). *Metodología de la Investigación*. México: McGraw-Hill.
- Morales Orellana, E. J., & Mendoza Acevedo, H. E. (Octubre de 2014). *Biblioteca Digital Wilson Popenoe*. Obtenido de Desarrollo de dos alimentos balanceados utilizando pasto amoniado como sustituto proteico para ganado bovino de producción lechera media (15 y 18 L/día): <https://bdigital.zamorano.edu/handle/11036/3365>
- Ponce Ross, E., & Romero de Armas, R. (15 de Junio de 2015). *Dialnet*. Obtenido de Amonificación de panca de maíz durante tres periodos y su efecto en la composición bromatológica: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6087675>

Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo. (22 de Septiembre de 2017). *Secretaría Técnica - Planifica Ecuador*. Obtenido de https://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/10/PNBV-26-OCT-FINAL_0K.compressed1.pdf