ALIMENTACIÓN DE CABRAS CRIOLLAS DE DESECHO A BASE DE SUBPRODUCTOS AGROPECUARIOS Y RUMENSIN*

Ricardo N. Torres Ramos**

---

* Tesis de Maestría en Producción Animal

** Maestro investigador del Departamento de Extensión Agropecuaria. UAAAN

RESUMEN

Con el objetivo de evaluar raciones adicionadas con heces y su efecto sobre el incremento de peso en caprinos, se utilizaron 24 cabras criollas de desecho. Fueron alimentadas con raciones que contenían heces de ganado porcino, caprino y bovino lechero, en un 30 por ciento cada una, en dietas isoprotéicas, además de contener rumensin en cantidad de 30 ppm. Las raciones se probaron con y sin rumensin, incluyendo la ración testigo. Se midieron incrementos de peso, digestibilidad *in vivo*, así como concentración de ácidos grasos volátiles(AGV) en líquido ruminal. La prueba de alimentación duró 56 días y cinco la de digestibilidad *in vivo*. La concentración de AGV se obtuvo del líquido ruminal extraído a las cero, tres y seis horas de proporcionado el alimento. El experimento se evaluó utilizando un diseño factorial cuatro por dos en bloques al azar con covarianza. Para obtener la tendencia de respuesta,, se utilizaron polinomios ortogonales. La digestibilidad de materia seca (MS), materia orgánica (MO), fibra cruda (FC) y proteína cruda (PC), se evaluaron con el diseño completamente al azar practicando también análisis de homogeneidad de varianza. En cuanto a los incrementos de peso no se encontró diferencia significativa al cinco por ciento de probabilidad. Con respecto a la digestibilidad de MS, MO, FC y PC no se encontró diferencia significativa al cinco por ciento de probabilidad. En cuanto a la concentración de AGV, se observó un incremento en la proporción de ácido propiónico con las raciones que contenían rumensin. Los resultados indican que: a) se puede agregar heces a las raciones en un 30 por ciento, ya que los incrementos de peso fueron similares a los obtenidos con la dieta tradicional; b) no existió diferencia entre la digestibilidad de las diferentes raciones y; c) el rumensin incrementa la concentración de ácido propiónico en el rumen.

Palabras clave: subproductos, estiércol, monensina, ácidos grasos volátiles.

ABSTRACT

A study on a herd of 24 mature goats to evaluate diets containing 30 per cent wastes of pigs, goats and dairy cattle in isoproteic diets was carried out; besides, monensin at 30 ppm was added. Diets with and without monensin, including the control were tested. Weight increments and in vivo digestibility as well as the concentration of volatile fatty acids in the ruminal liquid (VFA) were evaluated. Duration of the feeding test and the in vivo digestibility test lasted for 56 days and five days, respectively. The concentration of VFA was determined from the ruminal liquid extracted at cero, three and six hours after feeding. A statistical method using a four per two factorial experimental design in at random blocks with covariance was evaluated. To obtain the tendency of response orthogonal polynomia were used. The digestibility of the dry matter (DM), organic matter (OM), crude fiber (CF) and crude protein (CP) under a completly at random design using also an homogeneity variance were evaluated. With regard to the increments of weight, no statistical differences at five per cent of probability were found. With respect to digestibility of DM, OM, CF and CP again no statistical differences at five per cent of probability were found. With regard to the concentration of VFA an increment in the proportion of the propionic acid on the diets containing monensin was observed. The results indicated that: a) it is possible to add animal wastes to the diet in a proportion of 30 per cent, since the weight increments were similar to those obtained with the traditional diet; b) there is no difference among the digestibility of different diets; c) the monensin increases the propionic acid concentrations in the rumen.

Key words: by-products, wastes, monensin, volatile fatty acids.

INTRODUCCIÓN

Una de las fuentes de ingreso del caprinocultor está representada por la venta de animales de desecho, ya sea por infertilidad, baja producción, lesiones, enfermedades o edad; o por no consumir forraje y suplementos alimenticios y minerales, lo que provoca un bajo nivel nutricional, y los hace menos atractivos a los compradores. En estas circunstancias, el caprinocultor los tiene que vender a un precio más bajo, lo que se traduce en una remuneración económica menor a la que pudiera obtener si a los animales se les proporcionara alimentación extra, que pudiera mejorar su condición física.

En la actualidad, se pueden considerar alternativas que contribuyan a aumentar las ganacias económicas, como es el uso de heces en la alimentación animal. Así lo demuestran diferentes estudios llevados a cabo por Battacharya y Taylor (1995), Parnich, *et al.* (1972) y Berger *et al.* (1981), que indican las ventajas de utilizar heces de diferentes especies animales, en forma racional, para la alimentación animal sin que exista ningún problema, y sí se obtengan beneficios considerables por su valor nutricional. El empleo de este tipo de subproductos en las raciones disminuye considerablemente los costos de alimentación y, sobre todo, hace posible su utilización al mezclarlos con otros ingredientes lo que aumenta la eficiencia de cada uno ya que, utilizados por separado, no serían aprovechados eficazmente.

Existen también compuestos biológicamente activos que se utilizan como aditivos en la alimentación del ganado, como es el caso del rumensin o

monensin, producido por una cepa de *Streptomyces sinnamonensis* que, al adicionarlo al alimento, provoca cambios en la fermentación ruminal, alterando las proporciones de ácidos grasos volátiles producidos, lo que conlleva a incrementar la eficiencia del alimento; esto ha sido demostrado en estudios llevados a cabo por Haimoud, *et al.* (1995), Chalupa (1977), Baile *et al.* (1979), Boling *et al.* (1977), Richardson *et al.* (1976) y Schelling (1984).

El presente estudio fue conducido para: a) evaluar el incremento de peso con raciones compuestas por 30 % de heces de caprino, de porcino y de bovino lechero, respectivamente, con rumensin *vs.* sin rumensin, en la alimentación de cabras criollas de desecho; b) determinar la digestibilidad aparente, *in vivo,* de las diferentes raciones; y, c) determinar las concentraciones de ácido acético, propiónico y butírico en el líquido ruminal.

Considerando el contenido nutricional de las heces de caprino, porcino y bovino lechero, es factible su utilización en la alimentación de cabras; asimismo, el uso de aditivos que propicien un cambio favorable en los productos de la fermentación ruminal, contribuye a incrementar la producción.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se llevó a cabo en las instalaciones pecuarias y laboratorios de Nutrición Animal y Bioquímica, de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro.

Se utilizaron 24 cabras criollas de desecho, las cuales fueron desparasitadas interna y externamente, vacunadas contra septicemia hemorrágica y se les aplicó vitaminas A, D y E por vía intramuscular. Posteriormente, los animales fueron agrupados por peso y distribuidos al azar en lotes de tres animales por tratamiento (Cuadro 1). El estudio tuvo una duración de 81 días, de los cuales los primeros 15 se emplearon como periodo de adaptación al manejo y a la dieta; los siguientes 56 días fueron destinados a la prueba de alimentación; y los últimos 10, para evaluar la digestibilidad aparente de las diferentes dietas ofrecidas.

Durante el experimento, los animales fueron alimentados con una dieta isoprotéica (Cuadro 2), con los requerimientos energéticos y de materia seca recomendados por National Research Council (NRC,1981). Se adicionaron heces de porcino, bovino lechero y caprino, obtenidas de la granja de cerdos, del establo y del rancho "Los Ángeles", unidades productivas pertenecientes a la Universidad.

Cuadro 1. Tratamientos y número de animales utilizados en la prueba de alimentación.

TRATAMIENTOS	Nº DE ANIMALES
Testigo	3
Testigo y rumensin	3
Heces de cerdo	3
Heces de cerdo y rumensin	3
Heces de cabra	3
Heces de cabra y rumensin	3
Heces de bovino lechero	3
Heces de bovino lechero y rumensin	3

Cuadro 2. Contenido de nutrientes en las diferentes raciones.

RACIÓN *	Proteína	Extracto etéreo	Extracto libre de Nitrógeno	Energía
T	12.75	2.97	75.33	4 014.68
T + R	12.75	3.0	75.76	3 977.37
CE	14.16	4.35	64.91	3 927.41
CE + R	13.32	3.94	66.52	3 828.59
CA	13.63	2.83	62.58	3 926.84
CA + R	13.06	2.71	64.73	3 869.75
B	13.68	2.38	64.57	4 006.84
B + R	13.10	2.21	66.28	3 951.43

T = Ración testigo
T + R = Ración testigo y rumensin
CE = Ración de heces de cerdo
CE + R = Ración de heces de cerdo y rumensin
CA = Ración con heces de cabra
CA + R = Ración con heces de cabra y rumensin
B = Ración con heces de bovino
B + R = Ración con heces de bovino y rumensin

Las heces fueron secadas al sol y molidas para ser incorporadas a la raciones; el contenido de nutrientes en cada una aparece en el cuadro 3; se

adicionaron 30 ppm de rumensin a las raciones de los tratamientos correspondientes. La composición de las raciones utilizadas se muestra en el cuadro 4.

Cuadro 3. Contenido de nutrientes en las heces empleadas.

HECES	%			
	Proteína	Extracto etéreo	Extracto libre de Nitrógeno	Energía
Cerdo	23.48	6.31	48.74	4 060.19
Caprino	9.44	3.32	47.91	4 023.97
Bovino	13.19	0.99	44.80	3 804.84

Cuadro 4.- Composición de las raciones utilizadas en la prueba de alimentación.

INGREDIENTES	RACIONES (%)			
	I	II	III	IV
Tamo de dátil de *Yucca filifera*	20.0	20.0	20.0	20.0
Sorgo	40.0	41.0	40.0	69.0
Heces (porcino, bovino o caprino)	30.0	30.0	30.0	0.0
Urea	2.0	0.5	1.7	2.0
Melaza	7.0	7.5	7.0	8.0
Sal mineralizada	1.0	1.0	1.3	1.0

Los animales se colocaron en corrales individuales de 2 X 3 m, con agua al libre acceso y el alimento se ofreció una vez al día.

Al iniciar la prueba, se pesó a los animales. Esta operación se repitió cada 14 días hasta terminar el estudio, con el fin de conocer los aumentos de peso por animal y por tratamiento. Durante el periodo de prueba se pesó diariamente el

alimento ofrecido y rechazado, con el propósito de determinar el consumo. Periódicamente se colectaron muestras de alimento, para analizarlo de acuerdo con los métodos descritos por la AOAC (1975).

Para realizar la prueba de digestibilidad aparente, se tomaron al azar dos cabras de cada tratamiento y fueron colocadas en jaulas de 0.60 x 2.0 m, equipadas con comederos, bebederos y una malla de tela para colectar las heces. Para llevar a cabo esta prueba, se consideraron los primeros cinco días como periodo de adaptación, y los cinco días posteriores como periodo de prueba, durante los cuales se pesó diariamente el alimento ofrecido y rechazado; asimismo, se colectaron las heces excretadas por cada animal, con la finalidad de practicar el análisis proximal.

Durante el primero y último días de la prueba de digestibilidad aparente, se tomaron muestras de líquido ruminal con una manguera y una bomba de vacío a las cero, tres y seis horas de ofrecido el alimento, con el propósito de cuantificar las proporciones de ácido acético, propiónico y butírico, utilizando el método de cromatografía de gases descrito por Erwin, *et al.* (1961). Asimismo, se midió el pH de las diferentes muestras al momento de ser colectadas.

El presente estudio se evaluó estadísticamente utilizando un diseño de experimento factorial de cuatro X dos, en bloques al azar con covarianza. Para obtener la tendencia de respuesta, se utilizaron polinomios ortogonales.

La digestibilidad aparente de materia seca, materia orgánica, fibra cruda y proteína cruda, se evaluó con el diseño completamente al azar; también se practicó el análisis de homogeneidad de varianza (Steel y Torrie, 1968).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La respuesta de los animales respecto al consumo de materia seca fue variable. El mayor consumo correspondió a la ración que contenía heces de cabra más rumensin: 1.166 kg por día; el menor, a la ración compuesta por heces de bovino: 0.766 kg por día. Los consumos de las diferentes raciones se muestran en el cuadro 5.

Respecto a los incrementos de peso, se obtuvieron mejores resultados con la ración que contenía heces de cerdo, y los menores incrementos con la ración a base de heces de cabra. Estos resultados concuerdan con los encontrados por Ortega, *et al.* (1982) y Suárez, (1979). Los datos se ilustran en el cuadro 6.

Cuadro 5. Consumo de alimento en kg por día durante el periodo de prueba.

	T	T+R	CE	CE+R	CA	CA+R	B	B+R
Consumo de materia seca	0.919	0.914	1.060	1.07	0.778	1.166	0.766	1.106
Consumo de materia orgánica	0.873	0.869	0.942	0.901	0.691	1.045	0.685	0.991
Conversión alimenticia	17.864	14.056	7.014	13.987	56.941	21.556	37.587	12.796

Cuadro 6. Comportamiento del peso en kg durante el periodo de prueba.

	T	T+R	CE	CE+R	CA	CA+R	B	B +R
Peso inicial	32.50	3.66	26.56	30.50	9.33	32.00	4.50	30.66
Peso final	35.66	7.66	36.00	35.00	8.50	35.33	5.75	36.00
Ganancia diaria	0.056	0.071	0.166	0.080	0.014	0.059	0.022	0.095
Diferencia de peso	3.16	4.00	9.34	4.50	0.33	3.33	1.25	5.34

En cuanto al incremento de peso, no se encontraron diferencias significativas al ofrecer las raciones al nivel de probabilidad de cinco por ciento; sin embargo, al practicar una prueba de contrastes ortogonales, se encontró lo siguiente: el promedio de las medias de las raciones conteniendo los diferentes tipos de heces así como las que contenían heces más rumensin, resultó igual a la media de la ración testigo. Otro de los resultados indica que en los tratamientos que contenían heces, la media de los que contenían de cerdo resultó ser superior al promedio de las medias de los que contenían los otros tipos de heces. Por último, este análisis mostró que no existe diferencia entre las medias de las raciones que contenían heces de bovino y caprino. Berger, *et al.* (1981) comunican resultados similares al trabajar incorporando heces de cerdo a las raciones.

Análisis similares se llevaron a cabo para observar el comportamiento del peso inicial respecto al consumo; de la edad respecto al peso inicial, y no se encontraron diferencias significativas en estos aspectos. Suárez (1979), encontró resultados parecidos al alimentar corderos criollos.

La digestibilidad aparente de la materia seca, tanto como materia orgánica, proteína cruda y fibra cruda, se muestran en el cuadro 7. En cada caso, los valores obtenidos se analizaron utilizando el diseño completamente al azar, y se encontró que no existe diferencia significativa al nivel de cinco por ciento de probabilidad; de igual manera se practicó un análisis de homogeneidad de varianza a cada uno de los análisis con la finalidad de observar la posible diferencia entre tratamientos y no encontró diferencia significativa.

El pH de las muestras de líquido ruminal en la prueba de digestibilidad *in vivo*, después de ingerir el alimento, mostró una tendencia a disminuir a través del tiempo; tuvo poca variación entre las tres y las seis horas, debido a la presencia del alimento y su fermentación (cuadro 8).

Cuadro 7. Digestibilidad aparente de la materia seca, materia orgánica, proteína cruda y fibra cruda de las raciones ofrecidas, que contenían tres tipos de heces más rumensin.

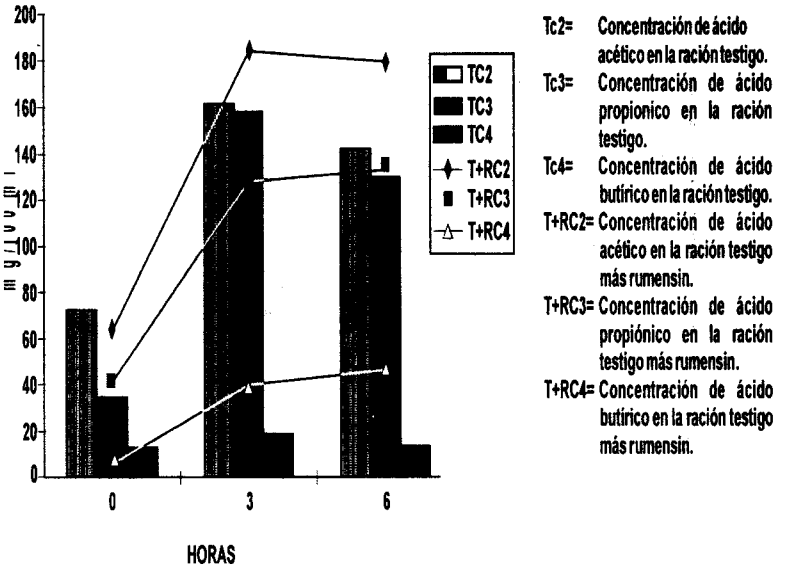
Coeficiente De digestibilidad	Raciones							
	T	T+R	CE	CE+R	CA	CA+R	B	B+R
% Materia seca	81.79	81.88	78.31	74.49	74.13	76.80	70.81	73.49
% Materia orgánica	81.83	83.24	81.23	77.73	75.83	78.84	72.13	73.25
% Proteína cruda	73.40	75.45	76.11	68.92	74.78	79.04	69.64	72.73
% Fibra cruda	75.78	62.21	58.02	70.18	64.08	63.32	55.27	73.01

Cuadro 8. Relación de pH encontrado en las muestras de líquido ruminal extraído a las cero, tres y seis horas después del suministro de alimento, tomadas de dos animales por tratamiento.

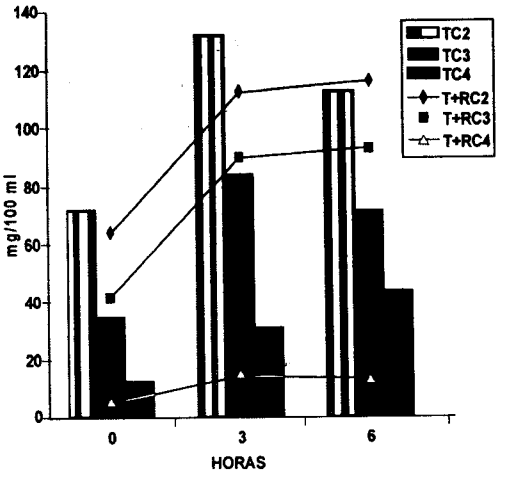
RACIÓN	HORAS		
	0	3	6
T	6.2	6.0	6.0
	6.4	6.3	6.3
T + R	6.0	6.0	6.0
	6.7	6.5	6.5
CE	6.8	6.5	6.5
	6.8	6.0	6.0
CE + R	6.2	6.0	6.0
	6.8	6.3	6.3
CA	6.4	6.5	6.5
	7.3	6.5	6.5
CA + R	7.3	7.0	6.5
	8.8	6.5	6.5
B	7.5	6.8	6.5
	6.4	6.4	6.4
B + R	6.5	6.5	6.5
	7.2	6.5	6.5

T = Ración testigo
T + R = Ración testigo y rumensin
CE = Ración con heces de cerdo
CE + R = Ración con heces de cerdo y rumensin
CA = Ración con heces de cabra
CA + R = Ración con heces de cabra y rumensin
B = Ración con heces de bovino
B+R = Ración con heces de bovino y rumensin

En lo que se refiere a la presencia de ácidos grasos volátiles, el resultado de los análisis indica que el mayor incremento en su concentración ocurrió a las tres horas después de haber ingerido el alimento, con una tendencia a disminuir conforme transcurría el tiempo; asimismo, la concentración de ácido propiónico fue superior cuando se proporcionaron las raciones que contenían rumensin, tal como se muestra en las gráficas siguientes:

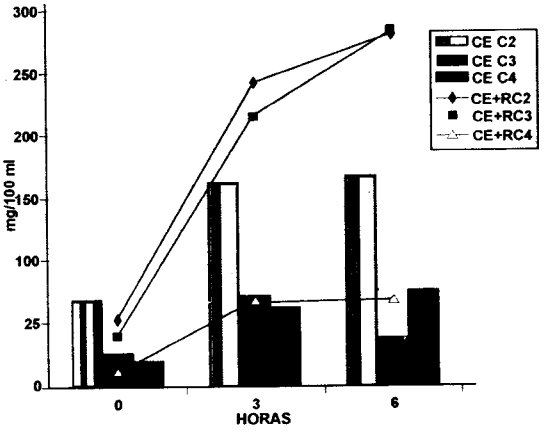


Gráfica 1. Concentración de ácido acético, propiónico y butírico en líquido ruminal de cabras criollas de desecho, alimentadas con la ración testigo y ración testigo más rumensin en muestras tomadas el primer día de prueba.



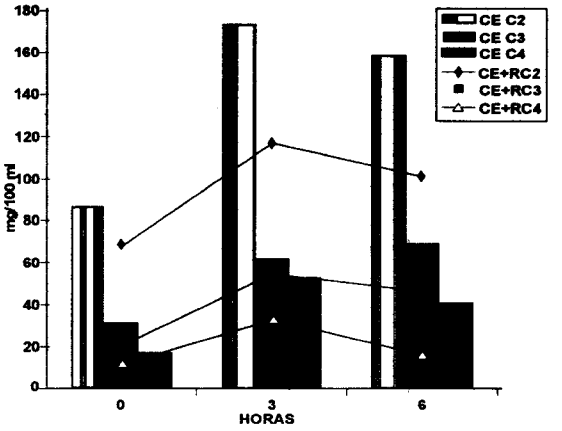
Tc2= Concentración de ácido acético en la ración testigo.
Tc3= Concentración de ácido propionico en la ración testigo.
Tc4= Concentración de ácido butírico en la ración testigo.
T+RC2= Concentración de ácido acético en la ración testigo más rumensin.
T+RC3= Concentración de ácido propiónico en la ración testigo más rumensin.
T+RC4= Concentración de ácido butírico en la ración testigo más rumensin.

Gráfica 2. Concentración de ácido acético, propiónico y butírico en líquido ruminal de cabras criollas de desecho, alimentadas con la ración testigo y ración testigo más rumensin en muestras tomadas el quinto día de prueba.

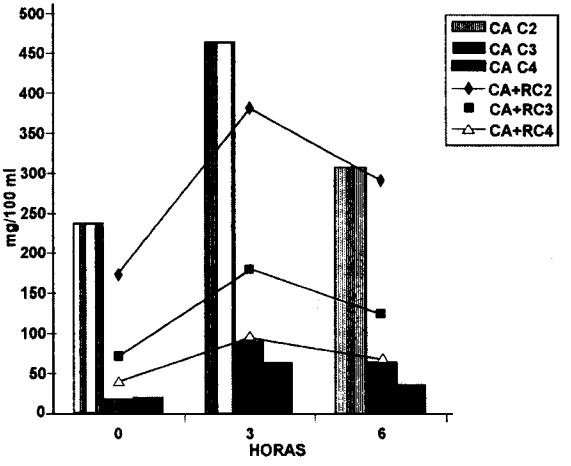


CE C2= Concentración de ácido acético en la ración conteniendo heces de cerdo.
CE C3= Concentración de ácido propionico en la ración conteniendoheces de cerdo.
CE C4= Concentración de ácido butírico en la ración conteniendo heces de cerdo.
CE+RC2= Concentración de ácido acético en la ración conteniendo heces de cerdo más rumensin.
CE+RC3= Concentración de ácido propiónico en la ración conteniendo heces de cerdo más rumensin.
CE+RC4= Concentración de ácido butírico en la ración conteniendo heces de cerdo más rumensin.

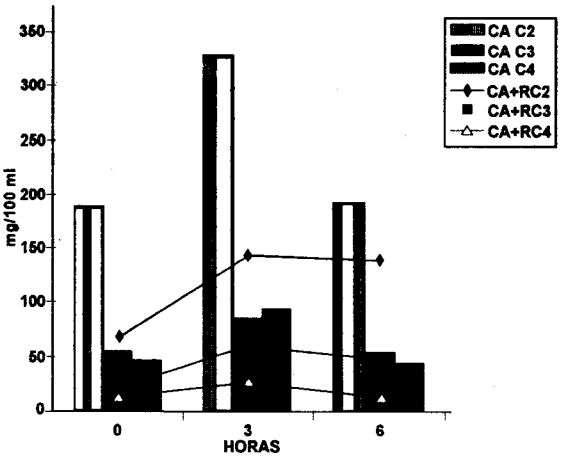
Gráfica 3. Concentración de ácido acético, propiónico y butírico en líquido ruminal de cabras criollas de desecho, alimentadas con raciones conteniendo heces de cerdo y heces de cerdo más rumensin en muestras tomadas el primer día de prueba.



Gráfica 4. Concentración de ácido acético, propiónico y butírico en líquido ruminal de cabras criollas de desecho, alimentadas con raciones conteniendo heces de cerdo y heces de cerdo más rumensin en muestras tomadas el quinto día de prueba.

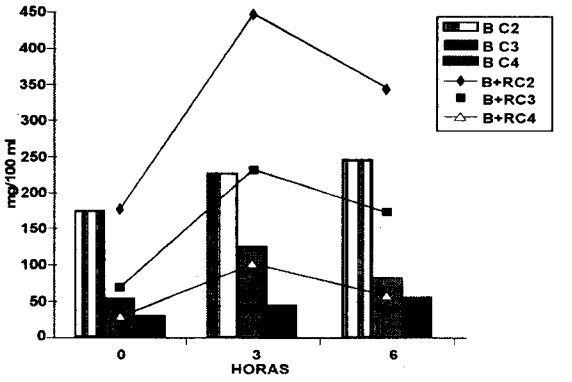


Gráfica 5. Concentración de ácido acético, propiónico y butírico en líquido ruminal de cabras criollas de desecho, alimentadas con raciones conteniendo heces de cabra y heces de cabra más rumensin en muestras tomadas el primer día de prueba.



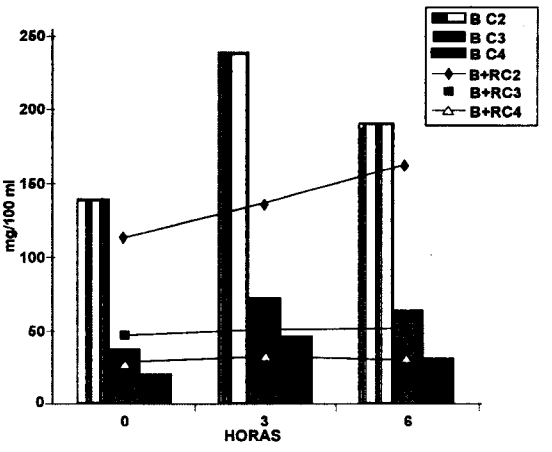
CA C2= Concentración de ácido acético en la ración conteniendo heces de cabra.
CA C3= Concentración de ácido propionico en la ración conteniendo heces de cabra.
CA C4= Concentración de ácido butírico en la ración conteniendo heces de cabra.
CA+RC2= Concentración de ácido acético en la ración conteniendo heces de cabra más rumensin.
CA+RC3= Concentración de ácido propiónico en la ración conteniendo heces de cabra más rumensin.
CA+RC4= Concentración de ácido butírico en la ración conteniendo heces de cabra más rumensin.

Gráfica 6. Concentración de ácido acético, propiónico y butírico en líquido ruminal de cabras criollas de desecho, alimentadas con raciones conteniendo heces de cabra y heces de cabra más rumensin en muestras tomadas el quinto día de prueba.



B C2= Concentración de ácido acético en la ración conteniendo heces de bovino lechero.
B C3= Concentración de ácido propiónico en la ración conteniendo heces de bovino lechero.
B C4= Concentración de ácido butírico en la ración conteniendo heces de bovino lechero.
B+RC2= Concentración de ácido acético en la ración conteniendo heces de bovino lechero más rumensin.
B+RC3= Concentración de ácido propiónico en la ración conteniendo heces de bovino lechero más rumensin.
B+RC4= Concentración de ácido butírico en la ración conteniendo heces de bovino lechero más rumensin.

Gráfica 7. Concentración de ácido acético, propiónico y butírico en líquido ruminal de cabras criollas de desecho, alimentadas con raciones conteniendo heces de bovino lechero y heces de bovino lechero más rumensin en muestras tomadas el primer día de prueba.



B C2= Concentración de ácido acético en la ración conteniendo heces de bovino lechero.

B C3= Concentración de ácido propiónico en la ración conteniendo heces de bovino lechero.

B C4= Concentración de ácido butírico en la ración conteniendo heces de bovino lechero.

B+RC2= Concentración de ácido acético en la ración conteniendo heces de bovino lechero más rumensin.

B+RC3= Concentración de ácido propiónico en la ración conteniendo heces de bovino lechero más rumensin.

B+RC4= Concentración de ácido butírico en la ración conteniendo heces de bovino lechero más rumensin.

Gráfica 8. Concentración de ácido acético, propiónico y butírico en líquido ruminal de cabras criollas de desecho, alimentadas con raciones conteniendo heces de bovino lechero y heces de bovino lechero más rumensin en muestras tomadas el quinto día de prueba.

CONCLUSIONES

Las heces, principalmente las de cerdo, resultaron tener una elevada cantidad de nutrientes, debido a la calidad de los ingredientes utilizados en la elaboración de las raciones con que fueron alimentados, considerando su condición de monogástricos.

El reciclamiento de heces representa una buena alternativa para sustituir ingredientes, básicamente granos, que pueden ser utilizados

directamente en la alimentación animal para ser transformados en alimento para el hombre.

La utilización de subproductos tales como las heces, representa una fuente de ingredientes de bajo costo, considerando su calidad nutritiva. Las heces pueden aprovecharse en raciones para rumiantes, con respuestas favorables, ya que se obtienen resultados similares al sustituir a ingredientes tradicionalmente utilizados.

El uso de aditivos como el rumensin en la alimentación animal provoca cambios en la fermentación ruminal, que se traduce en alteración de las proporciones de ácidos grasos volátiles y permite una mayor eficiencia en la transformación de los alimentos empleados.

El rumensin provoca un aumento en la concentración de ácido propiónico que, como agente glucogénico, favorece la disponibilidad de energía tanto para mantenimiento como para producción.

De acuerdo con los resultados obtenidos, se sugiere la utilización de heces de cabra, bovino lechero y principalmente de cerdo, en la alimentación para rumiantes, además de la adición de rumensin a las raciones, por los beneficios que este aditivo representa.

Los resultados indican que: a) se puede agregar un 30 % de heces a la ración, ya que los incrementos de peso obtenidos fueron similares a los de la dieta tradicional; b) no existe diferencia entre la digestibilidad de las diferentes raciones; y c) el rumensin incrementa la concentración de ácido propiónico en el rumen.

LITERATURA CITADA

Association of Official Analytical Chemists (AOAC). 1975. Official methods of analysis (12th ed.). Washington, D.C.

Baile, C.A., C.L. McLaughlin, E.L. Potter and W. Chalupa. 1979. Feeding behavior changes of cattle during introduction of monensin with roughage or concentrate diets. J. Anim. Sci. 48(6):1501-1508.

Berger, J.C.A., J.P. Fontenot, E.T. Kornegay and K.E. Webb Jr. 1981. Feeding swine waste. II Nitrogen utilization, digestibility and palatability of ebsuled swine waste and orchardgrass hay or corn grain fed to sheep. J. Anim. Sci. 52:1404.

Bhattacharya, A.N. and J.C. Taylor. 1975. Recycling animal waste as a feedstuff: A review. J. Anim. Sci. 41:1438.

Boling, J.A., N.W. Breadley and L.D. Campbell. 1977. Monensin levels for growing and finishing steers. J. Anim. Sci. 44(5):867-871.

Chalupa, W. 1977. Manipulating rumen fermentation. J. Anim. Sci. 46(3):585-599..

Erwin, E.S., G.J. Marco and E.M. Emery. 1961. Volatile fatty acid analysis of blood and rumen fluid by gas chromatography. J. Dairy Sci. 44:1768

Haimoud, D.A., M. Vernay, C. Bayourthe and R. Moncoulon. 1995. Avoparcin and monensin effects on the digestion of nutrients in dairy cows fed a mixed diet. Can. J. Anim. Sci. 75:379-385.

National Research Council (NRC). 1981. Nutrient requeriments of goats. National Academy of Sciencie. Washingotn, D.C..

Ortega, M.E.C., R. León R., F. Pérez-Gil R. 1982. Evaluación del ensilaje de la planta de maíz adicionado con excretas de cerdo y bovino para la alimentación de rumiantes. VIII Congreso Nacional de Buiatría. Veracruz, Ver. p. 300.

Parnich, Tinnimit, Yu Yo, Keneeth McGuffer and J.W. Thomas. 1972. Dried animal waste as a protein supplement for sheep. J. Anim. Sci. 35:431.

Richardson, L.F., A.P. Raun, E.L. Potter, C.O. Cooley and R.P. Rathmacher. 1976. Effect of monensin on rumen fermentation *in vitro* and *in vivo*. J. Anim. Sci. 43(3):657-664.

Schelling, G.T. 1984. Monensin mode of action in the rumen. J. Anim. Sci. 58(6):1518-1527.

Steel, R.G.D. and J.H. Torrie. 1968. Principles and procedures of Statistics. McGraw Hill Book Co. New York .

Suárez, G.L. 1979. Alimentación de corderos criollos con raciones a base de heces de bovino, caprinos y gallinaza tratados con melaza o desperdicios de zanahoria como saborizante. Tesis. Maestría. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Buenavista, Coahuila. México.