

Efectos del nivel de suplementación proteica en el crecimiento-ceba de corderos estabulados alimentados con heno.

Wilfredo Marshall Stewart¹, José A. Bertot Valdés¹, Alba Corchado Iglesias³, Florentino Uña Izquierdo¹, Amando Martín Mendoza².

¹Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad de Camagüey. Cuba.

(E-mail: marshall@vri.reduc.edu.cu)

²Facultad de Ciencias Medicas Universidad Autónoma de Puebla, México.

³ Delegación Provincial CITMA, Camagüey. Cuba

RESUMEN

Se evaluó el porcentaje del nivel de suplemento más favorable en el comportamiento y consumo de heno, en corderos estabulados. Se suministraron diferentes porcentajes (30, 45, 60 y 75%) de un suplemento proteico que incluyó harina de soya y gallinaza, en una relación PV:NNP de 50:46, donde el 100%, cubria los requerimientos de PB (N x 6,25) para una ganancia de 120g/ animal/día según **Kearl (1982)**, y un testigo que consumio solo heno. Se utilizaron 30 corderos Pelibuey bermejo con $15,2 \pm 0,2$ kg de peso vivo en un diseño completamente al azar, alimentados con el suplemento y heno a voluntad a razione de 1.4kg/animal/día de Bermuda Cruzada (*coast cross*), agua y sales minerales, suministrados en los horarios de 8:am y 4:pm según tratamiento. Las ganancias de peso vivo fueron de 83, 93, 103 y 107 g/animal/ día respectivamente. Existió un incremento lineal del peso al aumentar el nivel de suplementación al igual que el consumo total de MS 73,4; 84,3; 96,0 y 103,7 (g/kg. $PV^{0.75}$). El mayor consumo y el mejor índice de consumo de heno correspondió al nivel de 60% y los de suplemento, MS, PB, EM, fibra y carbohidratos facilmente degradables correspondieron al nivel del 75%. El peso de $15,2 \pm 0,2$ kg parece apropiado para iniciar este tipo de ceba, pues en los animales suplementados se alcanzan valores de GMD mayores de 100g/animal/dia. Los bajos niveles de consumo de heno están determinados por su alto contenido en FB, por lo que no es recomendable como dieta basica para este peso.

Palabras clave: ceba, crecimiento, comportamiento, cordero, destete gallinaza, heno,suplemento.

Key words: fatening, growth, behaviour, lamb, weaning , poultry litter, supplement

INTRODUCCIÓN

Los forrajes de baja calidad predominantes en las regiones tropicales, son deficientes en energía degradable y proteína bruta, por lo que su fermentación es lenta, y el rendimiento microbiano bajo, en estas circunstancias, al utilizar suplementos ricos en energía y proteína, esta situación se puede revertir. (**Obera et al. 1991**).

La necesidad de mejorar la base alimentaria para la masa ganadera durante el periodo poco lluvioso, ha demandado el estudio de diversas variedades de plantas

pratensès y forrajeras, así como sus formas conservadas, que posibiliten incrementar la producción de materia seca de calidad (**Ramos y Cruz, 2002**).

Durante el destete, los animales están sometidos a cambios bruscos en su alimentación al dejar de consumir leche, y en su lugar, ingerir únicamente alimentos sólidos, lo cual puede disminuir el consumo ocasionando pérdidas de peso (**Marshall, 2000**). En estas circunstancias se precisa del empleo de suplementos que resuelvan esta situación.

El trabajo tiene como objetivo evaluar el efecto de diferentes niveles de inclusión de un suplemento que contiene gallinaza como sustituto parcial de la proteína aportada por la harina de soya, en el comportamiento y el consumo de la dieta básica, en la ceba estabulada de corderos Pelibuey alimentados con heno de gramínea.

MATERIALES Y MÉTODOS.

Se utilizaron 30 corderos Pelibuey bermejo de 15.2 ± 0.2 kg de peso vivo, entre 4,5 y 5 meses de edad en un diseño totalmente al azar. Los animales se agruparon en cinco tratamientos: un grupo testigo que consumía solo heno y los grupos restantes consumiendo heno con cuatro niveles de suplementación (30, 45, 60 y 75%) de un suplemento proteico que contiene gallinaza, harina de soya, miel final y minerales, con una relación PV: NNP de 50.46, donde el 100% del suplemento cubría los requerimientos de PB ($N \times 6.25$) para una ganancia esperada de 120 g/animal/día. Todos los animales dispusieron de heno de gramínea a razón de 1.4 kg/animal/día de (6.6 % PB y 7.12 MJ/kg MS), suplemento según el tratamiento y sales minerales. Los alimentos se distribuyeron en dos horarios, 8:00 a.m y 4:00 p.m. En el período de adaptación, los animales fueron desparasitados, pesados agrupados en seis réplicas por tratamientos y ubicados en corrales individuales. El consumo de alimento se determinó diariamente y mensualmente se analizó el contenido de nitrógeno, fibra bruta y cenizas según **AOAC (2002)**. El valor nutritivo de los alimentos y la energía metabolizable (EM) se determinaron según **García Trujillo y Pedroso (1989)**, y los requerimientos de acuerdo a **Kearl (1982)**. El experimento tuvo una duración de 155 días al culminar la adaptación a las dietas. Se realizó un análisis de varianza utilizando un modelo lineal con el paquete estadístico **SPSS (1999)** versión 10.0, en la comparación de medias se utilizó la dócima de **Duncan (1955)**.

RESULTADOS Y DISCUSION

Para la composición y relaciones PV: NNP que aparecen en la Tabla 2 se tomó como referencia las proporciones evaluadas por **Cañeque y Gálvez (1982)** en estudios de sustitución parcial de la proteína por gallinaza en la alimentación de rumiantes, la disponibilidad de harina de soya, prevista en los balances de la ceba de corderos para estas condiciones de alimentación y manejo. Las sales minerales se ajustaron a las demandas de la categoría y las formulaciones disponibles en el mercado.

Las ganancias diarias g/animal/día y el consumo de MS total g/kg. de PV^{0.75} según se aprecia en la Tabla 3, se incrementaron linealmente con el nivel de

suplementación ofertado con valores mínimos y máximos de 83 y 107 y 73,4 y 103.7, respectivamente. El consumo de heno fue mayor en el tratamiento de 60 %, con un valor de kg. 53.9 g/kg. de PV^{0.75}.

Los animales en estudio consumieron el 100% del suplemento correspondiente a los niveles de 30 y 45 %, así como el 93% y 77% con respecto a los niveles de 60 y 75% respectivamente. El mayor índice de consumo, 0.75, correspondió al nivel de 60%. Los mayores consumos de EM, fibra, carbohidratos fácilmente degradables y PB correspondieron al nivel del 75%

El mayor consumo total de MS, 103.7 g/kg. de PV^{0.75}, se correspondió con el nivel de suplementación del 75%.

En la composición del heno (Tabla 1) se observa un bajo contenido en PB = 6.6 sobre la base de N x 6.25 y EM = 7.12 MJ y 33% de FB, por lo que de acuerdo con **García Trujillo y Pedroso (1989)** es un heno de baja calidad.

El suplemento empleado Tabla 2 contiene una elevada proporción de gallinaza (57%) en una relación 50:46 en los aportes de PB de la gallinaza y la harina de soya. Para esta relación se tomaron en cuenta los antecedentes de **Rosete et al. (1988)**, quienes obtuvieron ganancias de peso similares al comparar relaciones de (N x 6.25) de 50:50 y 0:100 de gallinaza: harina de pescado, gallinaza: harina de girasol y gallinaza: harina de soya, en toros, en crecimiento-ceba y novillas lecheras alimentadas con pastos o productos fibrosos de baja calidad, durante el período poco lluvioso, respectivamente.

Se valoró además, los resultados de **Amorin Neto et al. (1999)** y **Gabaldón et al. (1999)** quienes refieren que con la inclusión de gallinaza hasta un 20% del total de la ración de ganado de engorda, las ganancias no se afectaron, y además, desde el punto de vista económico, se abaratan los costos de alimentación.

En el estudio se determinó, por primera vez en Cuba, consumos de hasta el 30% del total de la materia seca (MS) de la dieta en forma de gallinaza en sustitución de la harina de soya en la ceiba comercial de corderos Pelibuey, y no se observaron afectaciones en la salud de los corderos, lo cual está muy por encima de lo reportado por la literatura hasta el momento actual.

El suplemento contiene un 20% de harina de soya, que representa la fuente de proteína verdadera disponible para la ceiba de corderos en el país, que cumplía la función de garantizar aminoácidos metabolizables proporcionados por la proteína sobrepasante de la harina de soya (**Ørskov, 1999**) y también de péptidos y aminoácidos requeridos por algunas bacterias ruminales, (**Galina y Puga, 2000** y **Ojeda y Torrealba, 2001**).

Se adicionó un 20% de miel final, buscando una mejora en la palatabilidad y aceptación de producto y la presencia de carbohidratos fácilmente fermentables. La miel final añadida a la gallinaza, incorpora un aroma agradable a la ración, desencadenando el mecanismo del control olfativo del apetito en los corderos, facilitando el consumo, en raciones compuestas, con elevados por cientos de restos de cosechas y excretas (**NRC, 1987**). Por otro lado, la miel es fuente de carbohidratos fácilmente fermentables, que en pequeñas cantidades, suministran energía para los microorganismos del rumen (**Elías, 2000**). Finalmente, se añadió sulfato de sodio y una sal mineral que aparece en la Tabla 2, conteniendo macro

y micro elementos que en presencia de NNP y fósforo mejoran la utilización de la celulosa (**Galina y Puga, 2000**).

La sal mineral utilizada no contenía portadores de calcio y fósforo para disminuir el desbalance de estos minerales que por demás son muy abundantes en la gallinaza (**Rosete et al. 1988; Cantón et al. 1997**). Los contenidos de PB = 19.3 g/kg, EM = 7.1 MJ y el contenido mineral, muestran un suplemento proteico con una buena proporción de minerales con predominio de Ca, P y S.

El consumo de heno de los corderos en la prueba (Tabla 3) fue de 53.9gMS/ kg. de $PV^{0.75}$ en el nivel de suplementación de 60% , similares a los reportes en heno de bermuda cruzada 57 (**Marshall et al., 1998**); paja de heno 55.7 (**Carneiro et al., 1999**); cogollo - hojas verdes 56 (**Fundora, 1999**) y 63,7g MS/kg. $PV^{0.75}$ (**Mejias et al., 2000**) . Estos valores están muy por debajo del forraje patrón propuesto por **García Trujillo y Cáceres (1984)** con un valor de 71g MS/kg. $PV^{0.75}$. El mayor consumo a este nivel está asociado a la presencia de nitrógeno y a una mejor eficiencia de la digestión ruminal (**Elías, 2000; Mejias et al., 2000**).

El índice de consumo de 0.75 obtenido para el heno es consecuencia de la gran selección realizada por los corderos a los alimentos fibrosos, pues siempre se observó en el sobrante, tallos muy lignificados, lo cual se corresponde con los planteamientos de **Hadjipanayiotou (2002)** en relacion con el espectro alimentario de los ovinos.

En el experimento recibieron el heno a voluntad, así en tales circunstancias el consumo descansa en la denominada "teoría de bienestar ruminal" (**Forbes, 1995**); de acuerdo con dicha teoría, para casos de raciones fibrosas de baja calidad, el problema se simplifica grandemente y los principales indicadores a evaluar serán fundamentalmente, la digestibilidad del alimento y el aporte de proteína degradable en el rumen.

Contrariamente a lo esperado el incremento del nivel de suplementación proteico (Tabla 3) no tuvo un efecto positivo en el consumo de heno, más bien hubo una disminución, aunque no se afectó el comportamiento de los animales, por un efecto sustitutivo del suplemento, el cual será mayor en tanto más mala sea la calidad del heno (**García Trujillo y Pedroso, 1989; Marshall et al., 2000**).

Este bajo consumo de heno parece estar determinado por la capacidad de llenado del tracto gastrointestinal (TGI). Existen evidencias de que con forrajes toscos, los bóvidos y óvidos consumen hasta un llenado constante del rumen (**Blaxter et al., 1961**). Del estudio se puede concluir que el consumo estuvo limitado por el lastre fibroso lo que quedó evidenciado con el cálculo de la expresión de **Ruiz y Menchaca (1990)**.

Es conocido el hecho de que los rumiantes alimentados con alimentos fibrosos de baja calidad, presentan una lenta tasa de pasaje de la digesta, ineficiencia en el crecimiento bacteriano y la fermentación ruminal. Esto incide en el consumo voluntario y la productividad animal (**Bowen et al. 1998**). La suplementación proteica, mejoró esta situación en el experimento, de ahí que no hubiese afectaciones en el comportamiento de los animales suplementados. Todo ello permite argumentar, que los valores del índice de consumo obtenidos están determinados por esta misma causa.

Por otra parte, la disminución en el consumo de heno en el nivel de 75%, parece estar relacionada con un exceso de nitrógeno degradable en el rumen, pues se conoce que la gallinaza se caracteriza por tener un alto contenido de NNP degradable en el rumen (**Egaña y Morales, 1997**), y un bajo pasaje de proteína al tracto posterior. En este sentido, **Orskov (1998) y Galina y Puga (2000)**, han señalado que un suministro excesivo de nitrógeno fermentable en el rumen está relacionado con mayores pérdidas energéticas, una mayor carga ruminal, y la disminución en el consumo de la dieta básica.

El índice de consumo obtenido pone en evidencia la gran selección de los ovinos cuando tienen ante sí alimentos fibrosos de baja calidad reafirmando lo expresado por **Forbes (1995)**.

En el presente estudio, aunque los niveles de suplementación del 60 y 75% alcanzaron y sobrepasaron los 100g de ganancia por día, no lograron los niveles de ganancias de 120 g/animal/ día esperados, aun cuando se evidencia en el análisis retrospectivo Tabla 4 que hubo excesos de proteína y energía y valores elevados de Ca y P.

Es ciencia constituida, que los animales jóvenes en crecimiento y recién destetados, demandan mayores cantidades de proteína para atenuar el estrés postdestete. **Soto-Navarro et al. (2004)** refieren que la suplementación con proteína verdadera en el rumen es fundamental para cubrir las necesidades de corderos en crecimiento, pues se favorece la síntesis de proteína microbiana, proporcionando además, cantidades de aminoácidos a nivel intestinal. En estas condiciones, la cantidad de proteína absorbida, con relación a la energía, se relaciona estrechamente con el nivel de producción alcanzado. En el estudio realizado por tanto se considera que el desarrollo de animales jóvenes, debe responder a valores altos de P/E de los nutrientes absorbidos tal como refiere **van Haar (1998)**.

El efecto sustitutivo del suplemento, no permitió un mayor consumo del heno, tomando en cuenta este particular, se impone la necesidad de replantear la forma de distribución del mismo, para no encarecer la explotación, valorando que los gastos de alimentación representan el 80% de los costos totales en las instalaciones pecuarias (**Solís et al. 1995**), ya que los suplementos son los elementos más costosos de las dietas (**Egaña y Morales, 1997; García et al, 1998, Marshall et al. 1998**) debido a que estos están formados por nutrientes costosos, tales como proteínas, grasas y carbohidratos.

En el balance retrospectivo (Tabla 4) se aprecia que los consumos de MS, Ca y P están por encima de los requerimientos para todos los tratamientos, al igual que los de EM para los niveles de 45, 60 y 75% y los de PB para los niveles de 60 y 75% sin embargo, no se alcanzan las ganancias esperadas, lo que es atribuido a la edad de los corderos cuya capacidad y desarrollo de tractus digestivo según refiere **Orskov (1998)** lo cual limitó el consumo corroborado ello al aplicar el modelo matemático de consumo voluntario en rumiantes de **Ruiz y Menchaca (1990)** lo cual no les permitió realizar un mayor aprovechamiento de un heno de baja calidad como el usado en el experimento, y por otro lado debido a la baja eficiencia en la síntesis de proteína microbiana por el alto contenido de NNP en el suplemento según refieren **Galina y Puga (2000)**.

Al realizar el análisis integral del comportamiento de los corderos, tomando en cuenta las ganancias y los consumos obtenidos se aprecia que estos se alejan de lo esperado, lo que presupone que se estudien otros pesos con los mismos niveles de suplemento y heno, tomando en cuenta el contenido en FB de este último.

CONCLUSIONES

- Se observó un incremento lineal del peso al aumentar el nivel de suplementación al igual que el consumo total de MS,, pero la ganancia diaria se comportó por debajo de lo esperado.
- El mayor consumo y el mejor índice de consumo de heno correspondió al nivel de suplementación de 60%.
- El mayor consumo del suplemento, MS, PB, EM, fibra y carbohidratos fácilmente degradables correspondieron al nivel del 75%.
- Los bajos niveles de consumo de heno están determinados por su alto contenido en FB, no recomendándose como dieta básica para este peso.

REFERENCIAS

- A.O.A.C.: Official Methods of Analysis. 17th Ed. Ass. off. Anal. Chem. Washintong. D.C, 2002
- AMORIN NETO; J, R, P. MORAIS; M, G, TOMICH; T, R .: Calidad del silo de millo con diferentes niveles de estiércol de ponedoras . Arq . Bras. Med. Vet Zoot., 51(1):103-111, 1999.
- BLAXTER, K, L.; WAINMAN, F. W. AND WILSON, R, S. The regulation of food intake by sheep. Anim. Prod., 3:51-61, 1961.
- BOWEN, M; DIXON, R; WHITE, M; AND TERMOUTH, J.: Rumen microbial synthesis in heifers feed low-quality hay and increasing levels of urea. Anim. Prod. Aust. , 22:290. 1998.
- CAÑEQUE, D.B; GÁLVEZ, J.P.: Utilización de las excretas de aves en la alimentación de los rumiantes. I. Valor nutritivo de las excretas de ponedoras, patatas y heno de alfalfa. Ann. INIA., Serie Ganadera. 16:33, 1982.
- CANTON-CASTILLO, J. G.; MOGUEL, D.; BELMAR, C., R.: Digestibilidad del estiércol fresco de cerdos para ovinos pelibuey en crecimiento. Memorias de la reunión de investigaciones pecuarias en México. Veracruz 3-8 Noviembre. 1997.
- CARNEIRO, J. C; RODRIGUEZ, N. M; Y GONCALVEZ , L. C. : Consumumo, digestibilidad aparente y balance de nitrógeno en ovinos y caprinos alimentados con paja de heno. Arq . Bras. Med. Vet Zoot., 51(1):121-126, 1999.
- DUNCAN, D B.: Multiple Range and F Test. Biometrics, 11:1, 1955.
- EGAÑA, J.I; MORALES, M. S.: Efecto del peletizado y ensilaje de las camas de broilers sobre su valor nutritivo para rumiantes. Archivo de Zootecnia., . 46(174):159-167, 1997.
- ELIAS, A.: Efecto de las fuentes de energía en alguno de los productos finales de la fermentación ruminal. Rev Cubana. Cienc Agric. , 34:301, 2000.
- FORBES, J. M.: Voluntary food intake and diet selection in farm animal. Wallingford. Cab International Wallingford. 1995.
- FUNDORA; O.: Contribución al estudio y mejoramiento de los residuos de la cosecha de la caña de azúcar para la alimentación de bovinos. Tesis en opción al grado de Dr. en Ciencias. Universidad Agrícola de la Habana. La Habana. Cuba, 1999.

- GABALDON, L.I; MELO, J; LAINE, C; COMBRELLA JOSEFINA.: Sustitución de la cascarilla de soya por cama de pollo en el concentrado de vacas de doble propósito en pastoreo. *Zootecnia Tropical.*, 1: 51-61, 1999.
- GALINA, M.A; PUGA, D.C.: Tasa de desaparición in situ de *Cynodon nlemfuensis*, *Cynodon dactylon*, *Panicum máximum* y *Bracharia brizanta*, pH y amoniaco ruminal en bovinos de engorda suplementados con un alimento complejo catalítico. VI Reunion del ALPA. Montevideo, Uruguay. 2000.
- GARCÍA, J.A; NUÑEZ, F.A; RODRÍGUEZ, F.A; PRIETO, C.A; MOLINA, NORA.: Calidad de la canal de borregos Pelibuey castrados. *Tec. Pec. Mex.*, 3: 225-234. 1998
- GARCIA-TRUJILLO, R; PEDROSO, DULCE. M.: Alimento para rumiantes. Tabla de valor nutritivo. Mimeo. Instituto de Ciencia Animal. La Habana. Cuba. 1989.
- GARCÍA-TRUJILLO, R; CACERES, O.: Nuevos sistemas para expresar el valor nutritivo de los alimentos y el requerimiento de mantenimiento de los rumiantes. Estación Experimental de Pastos y Forrajes "Indio Hatuey" . Matanzas , Cuba. 44p. 1984 .
- HADJIPANAYIOTOU, M.: Replacement of soybean meal and barlet grain by chickpeas in lamb and kid fattening diets. *Anim.Feed.Sci. Technol.* 96, 103-109. 2002
- KEARL. L.: Sección 7. Sheep. In: Nutrients requirements of ruminants in developing countries. Utah State University, Logan, Utah. USA. 45-58, 1982.
- MARSHALL, W; DELGADO, A; CORCHADO, ALBA Y MOLINA, A.: Comportamiento productivo y características d ela canal de corderos Pelibuey alimentados con heno y suplementados con gallinaza y harina de soya. I Congreso Internacional sobre Mejoramiento Animal, Mayo 3, 4 y 5, La Habana pp 520-527, 2000.
- MARSHALL, W.: Contribución al estudio de la ceba ovina estabulada sobre la base de heno y suplemento proteico a base de heno y gallinaza. Tesis. Dr en Ciencias Universidad Agrícola de La Habana. La Habana. Cuba. 2000.
- MARSHALL, W; UÑA, F; REYES, R; CORCHADO ALBA; DELGADO, A. : Ceba ovina sobre la base de heno, miel-urea y suplementación con gallinaza. Estudio de las pérdidas de peso que se producen en el traslado, sacrificio y refrigeración de las canales ovinas. *Rev. Prod. Anim.*, Vol. 10 pp: 38-43, 1998.
- MEJIAS, R; GARCIA LOPEZ, R; Y RODRIGUEZ, J.: Nivel de uream en Bloques Multinutricionales(BMN) en el consumo de henopor carneros estabulados. *Rev Cubana.Cienc Agric.* , 34:27. 2000.
- NRC.: National Research Council. Nutrient Requirements of Beef Cattle. Seventh Revised Edition. Update. Nat. Acad. Press. Washington, DC. USA. 1987.
- OBERA, Y; DELLEW, D.W; AND NOLAN, J.V.: Physiological aspects of digestion and metabolism in ruminant. *Proc7th International Symposium Ruminant Physiology.* P:515. 1991.
- OJEDA, A. Y TORREALBA, N.: Caracterización química y digestibilidad en ovinos de los residuos del procesamiento agroindustrial del tomate. *Rev. Cubana.Cienc Agric.*, 35:331, 2001.
- ØRKSOV, E. R.: Feed evaluation with enphasis on fibrous roughage and fluctuating supply of nutrients. A review. *Small Ruminant Research.*, 28:11-8, 1998.

- RAMOS, N; Y CRUZ, A.M.: Evaluación de siete cultivos temporales para la producción de forraje en el período poco lluvioso en Cuba. . Rev. Cubana.Cienc Agric., 36:281. 2002.
- ROSETTE, A; GARCÍA, R; COTO, G.: Variaciones en la composición bromatológica de la gallinaza con el tiempo de acumulación en la granja. Revista Producción Animal., 4: 168, 1988.
- RUIZ, R. Y M. A. MENCHACA. : Modelado matemático del consumo voluntario en rumiantes. 2 Principio y método para estimar el consumo potencial de materia seca de los pastos y forrajes tropicales. Rev. Cubana Cienc. Agric., 24: 51,1990 .
- SOLIS, J; MARSHALL, W; ROSALES, A; Y VAZQUEZ, M.: Análisis de algunos efectos ambientales y su incidencia sobre la rentabilidad, de una explotación de ovinos Pelibuey. Revista Chapingo. Zootecnia 1:35-38. 1995.
- SOTO-NAVARRO, S.A; GOETSCH, A.L; SAHLU, T; PUCHALA, R.: Effect of level and source of supplemental protein in a concentrate-based diet on growth performance of Boer X Spanish wether goats.Small. Ruminant. Res., 51:101-106, 2004.
- SPSS inc. 1999. SPSS for Windows, Standart Versión 10.0.5.
- VAN HAAR, M.J.: Proc 9th Ann.Florida Ruminant Nutrition Symposium. Gainesville, Florida. Univ of Florida, p:14-25, 1998.

Tabla 1. Composición química de los alimentos utilizados

Alimentos	MS (g/kg.)	PB (g/kg.)	FB (g/kg.)	EM (Mjoule/kg. MS)	Ca (g/kg)	P (g/kg)
Heno de Bermuda. (<i>coast cross</i>)	875.4	6.6	330.0	7.12	0.44	0.20
Gallinaza (<i>ponedoras</i>)	819.0	208.0	198.0	4.80	12.7	2.1
Miel final	812.0	37.0	273.0	11.4	1.36	0.10
Harina de soya	930.0	475.0	87.0	12.3	0.60	1.0

Tabla 2. Componentes y composición química calculada del suplemento (base seca)

% de inclusión	Alimentos	MS (g/kg)	PB (g/kg)	FB (g/kg)	EM (Mjoule/kg)	Ca (g/kg)	P (g/kg)
57	Gallinaza	466.8	97.0 (50)	92.4	2.2	59.2	9.8
20	Harina de soya	186.0	88.3 (46)	16.2	2.2	1.1	1.9
20	Miel final	162.4	6.0 (0.3)	---	1.83	2.2	0.2
1	Sal Mineral ¹	29.7	---	---	---	---	---
2	Sulfato de sodio	19.4	---	---	---	---	---
100	Total	845.0	191.3	108.6	6.3	64.8	13.9

¹ Contiene (g/kg): NaCl 250, FeSO₄.5H₂O 0.27, MnSO₄.5H₂O 10, CuSO₄.5H₂O 15, MgSO₄.7H₂O 85, CoSO₄.7H₂O 0.3, NaSO₄ 0.02 y maíz molido.

Tabla 3. Peso vivo inicial, ganancia de peso vivo y consumo de corderos en crecimiento-ceba, alimentados con heno y suplementados con gallinaza y harina de soya

MEDIDA	Niveles de proteína suplementaria (% del requerimiento para 150 g/animal/día)				
	30%	45%	60%	75%	± ES
Peso vivo inicial (kg.)	15.2	15.2	15.2	15.2	0.2
Peso vivo final (kg.)	33.9 ^b	34.6 ^a	35.3 ^b	34.5 ^{ab}	0.2 ^{***}
Ganancia (g/animal/día)	83 ^d	93 ^c	103 ^b	107 ^a	0.4 ^{***}
Consumo total de MS (g/kg PV ^{0.75})	73.4 ^c	84.3 ^b	96.0 ^a	103.7 ^a	3.6 ^{***}
Consumo de heno (gMS/kgPV ^{0.75})	50.4 ^b	50.2 ^b	53.9 ^a	50.3 ^b	0.2 ^{***}
Consumo de suplemento (gMS/kg PV ^{0.75})	22.8 ^d	33.9 ^c	42.0 ^b	53.4 ^a	0.4 ^{**}
Consumo de fibra (g/kg PV ^{0.75})	17.6 ^d	18.6	20.3 ^b	20.7 ^a	0.2 ^{**}
Conversión (kg de MS/kg de aumento)	9.7 ^b	10.1 ^b	11.7 ^a	10.7 ^b	0.2 ^{***}
Consumo total EM (Mcal / kg MS)	1.3 ^b	1.8 ^a	1.8 ^a	1.9 ^a	2.4 10 ⁻² ^{**}
Consumo carboh. fácilmente degrad. (g/kgPV)	1.24 ^d	0.83 ^c	2.24 ^b	2.86 ^a	5.9 10 ⁻³ ^{**}
Consumo PB (g/kgPV ^{0.75})	7.63 ^c	9.8 ^b	11.6 ^a	13.8 ^a	0.3 ^{**}
Índice de consumo de heno, UCO	0.70 ^b	0.70 ^b	0.75 ^a	0.70 ^b	0.03 ^{**}

****P<0.01, ***P<0.001, UCO unidades de consumo ovino**

Tabla.4. Balance retrospectivo de corderos alimentados con heno como dieta básica y suplementación proteica con gallinaza y harina de soya en animales de 15 kg. PV

	MS (kg)	PB (g)	EM (Mcal/kgMS)	Ca (g)	P (g)
Para 30 %					
Consumo total	1.070	103.2	1.76	20.0	5.16
Req. según ganancia	0.688	127.9	1.82	3.06	2.36
Dif. (%)	55	(10.6)	(3)	553	118
Para 45 %					
Consumo total	1.202	127.4	1.96	28.5	6.96
Req. según ganancia	0.697	129.9	1.68	3.85	2.72
Dif. (%)	72	(19)	16	640	155
Para 60 %					
Consumo total	1.212	139.3	1.97	33.8	8.04
Req. según ganancia	0.708	131.4	1.70	3.89	2.75
Dif. (%)	71	6	16	768	192
Para 75 %					
Consumo total	1.320	161.8	2.13	41.6	9.7
Req. Según ganancia	0.700	130	1.69	3.86	2.75
Dif. (%)	88	25	26	978	252