

Suplementación con cama de pollo a vacas lactantes durante la época lluviosa

Mercedes García de Hernández^{1*}, Cecilia Sánchez¹, Carlos Marín²
y Pastor Caruci¹

RESUMEN

Con el objetivo de evaluar el efecto de la suplementación con cama de pollo en vacas lactantes durante la época lluviosa fueron asignadas doce vacas doble propósito de tres a cuatro lactancias a dos tratamientos en un diseño completamente aleatorizado (6 vacas/tratamiento). Los tratamientos fueron T1: pastoreo y T2: pastoreo + suplementación (60% cama de pollo + 29% harina de sorgo + 10% melaza + 1% minerales). Las vacas tuvieron un periodo de adaptación a la dieta durante 14 días, seguido de 14 días de mediciones continuas de producción de leche y consumo. El pasto estrella (*Cynodon nlemfuensis*) mostró un rendimiento de materia seca de 1.267,3 kg MS/ha. El suplemento tenía 12,8% PC y 2,14 Mcal EM/kg. El consumo promedio de suplemento fue de 0,451 kg/animal/día. El promedio inicial de producción de leche para T1 y T2 fue 5,23 y 4,05 kg/an/día y el final fue 4,29 y 3,76 kg/an/día, respectivamente, sin diferencias significativas entre tratamientos, siendo la covariable producción inicial de leche altamente significativa. La disminución numérica del promedio de producción de leche fue mayor en el grupo control (0,94 kg/an/día) con mayores pérdidas económicas, con respecto al suplementado (0,29 kg/an/día).

Palabras clave: vacas doble propósito, producción de leche, cama de pollo.

¹ Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA). Centro de Investigaciones Agrícolas del estado Lara. Apartado Postal 592, Barquisimeto, estado Lara, Venezuela. *Correo E: mmgarcía@inia.gob.ve

² INIA. Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias. Maracay, estado Aragua, Venezuela.

Supplementation with poultry litter on lactating cows during the rainy period

SUMMARY

With the objective of evaluate the effect of supplementation of poultry litter on lactating cows during rainy period were assigned twelve dual-purpose cows of three and four lactation to two treatments in a completely randomized design (6 cows/treatment). T1: grazing and T2: grazing + supplementation (60% poultry litter + 29 % sorghum meal + 10 % molasses + 1 % minerals). The cows had an adaptation period to the diet during 14 days, following 14 days of continuous measurements of milk production and consumption. The stargrass (*Cynodon nlemfuensis*) showed a dry matter (DM) yield of 1267.3 kg/ha. The supplement had 12.8% of CP and 2.14 Mcal ME/kg. It was offered 1 kg/an/d of supplement after milking, with an average consumption of 0.451 kg/an/d. The initial milk production average of T1 and T2 was 5.230 ± 1.740 and 4.050 ± 1.910 kg/an/d., respectively. The final milk production average of T1 and T2 was 4.290 ± 1.810 and 3.760 ± 1.340 kg/an/d, respectively, without significant difference between treatments; with a covariable initial milk production highly significant (P<0.01). The numerical decrease of average milk production was higher in the control group (0.940 kg/an/d) with higher economical losses with respect to the supplemented one (0.290 kg/an/d).

Keywords: dual purpose cows, milk production, poultry litter.

INTRODUCCIÓN

Los sistemas de alimentación de rumiantes en el trópico se basan principalmente en la utilización de pastos y forrajes, los cuales varían en calidad y cantidad a lo largo del año, según el régimen pluviométrico. Durante los períodos de sequía los rebaños sufren una fuerte deficiencia nutricional por reducción de la oferta forrajera disminuyendo la producción de leche y carne y durante la época lluviosa los animales disponen de suficiente forraje pero, en algunos casos, se presentan limitaciones en el pastoreo cuando los potreros se encuentran en terrenos fangosos.

En animales cebú de engorde, Rodríguez y Tamasaukas (1998) suministraron cama de pollo (yacija) en época seca, como suplemento de pastos de baja calidad obteniendo las mejores ganancias con la inclusión de

un 30% de yacija. La literatura cita niveles de aceptabilidad no mayores del 40% (Cullison, 1979, Rodríguez y Tamasaukas, 1998) en animales de engorde, puesto que las experiencias con yacija se han dirigido al bovino de engorde en crecimiento en época de sequía. Álvarez y Combellas (1998) ofrecieron un suplemento con 83,5% de yacija en vacas doble propósito durante la sequía y reportan un efecto poco significativo sobre la producción de leche, sin embargo las vacas suplementadas mostraron mayor producción de leche por lactancia.

En el Valle de Moroturo, ubicado al noreste del estado Lara, se han generado referenciales tecnológicos sobre la producción de carne y leche con bovinos de doble propósito en época de sequía, para mostrar las bondades de la cama de pollo ó yacija cuando se mezcla con melaza, minerales y harina de maíz o sorgo (García de H., 1997; 2001). En estudios realizados en esta zona y clasificada según la metodología de Holdridge, como zona de vida de bosque seco tropical (Fonaiap, 1997; Beg *et al.*, 1988), se ha determinado también que se trata de suelos de franco a franco-arcilloso-limoso en un 94,7% de los mismos, con un 60% de bajo contenido de materia orgánica, tipo calcáreo, pH medianamente básico, contenido medio de fósforo. Esta zona presenta un fenómeno de erosión, con problemas de compactación e inundación, de baja a mediana fertilidad natural y estacionalidad de las precipitaciones (Beg *et al.*, 1988). Por esta razón, se consideró importante evaluar el uso de la cama de pollo, de bajo costo y de fácil adquisición en esta zona, en la suplementación estratégica de vacas lactantes de doble propósito para la producción de leche, durante períodos lluviosos pastoreando potreros fangosos, lo cual afecta el pastoreo.

MATERIALES Y MÉTODOS

Localización

El ensayo se realizó en el Valle de Moroturo, el cual se ubica en la zona de vida de bosque seco tropical con precipitación promedio anual de 1.045 mm y dos picos de lluvias y temperatura promedio de 24,8°C durante el período de mayor precipitación (abril-mayo). El Valle de Moroturo tiene una superficie aproximada de 8.588 ha y se encuentra localizada al noroeste del estado Lara, Venezuela, en los límites de los estados Falcón y Yaracuy. Los suelos presentan texturas que van de franco a franco-arcilloso-limoso; son zonas marginales para pastos con alta susceptibilidad a la erosión y períodos húmedos de tres a seis meses. Presentan inundaciones frecuentes, baja fertilidad, humedad excesiva en época de lluvias, poca profundidad del

suelo y salinidad o alcalinidad moderada (Fonaiap, 1997). Los potreros utilizados en este trabajo, cercanos de la quebrada de Urama, se inundaban cuando llovía y crecía la quebrada, formando fango en algunas áreas de pastoreo y permanecían con pasto verde durante todo el año.

Animales

Los animales utilizados en el ensayo fueron 12 vacas de 3 y 4 partos, con peso vivo promedio inicial de 375 kg \pm 16,2 con mestizaje con alto grado de heterogeneidad entre Cebú x Criollo y Pardo Suizo. Las vacas fueron ordeñadas una vez al día y amamantaban a sus becerros ofreciendo un cuarto de ubre hasta el tercer mes de edad y luego desobre durante media hora después del ordeño hasta el destete, pastoreando siempre separadas del becerro. Las vacas fueron divididas en dos grupos y asignadas seis vacas a cada tratamiento: T1 pastoreo de pasto estrella (*Cynodon nlemfluensis*) y T2 pastoreo con pasto Estrella + 1 kg de suplemento.

Suplemento

El suplemento fue una mezcla preparada con 60% de cama (yacija) de pollo + 29% de harina de sorgo + 10% de melaza + 1% de minerales. Esta mezcla fue ofrecida a razón de 1 kg/an/día en el corral de ordeño después del ordeño de la mañana, sometiendo a las vacas a un período de adaptación a la dieta de 14 días continuos, seguido de un período de 14 días de medición continúa de la producción de leche y del consumo de la mezcla. Los análisis que se efectuaron a las muestras fueron: materia seca, proteína cruda, extracto etéreo y cenizas, según las metodologías establecidas por la AOAC (1984). Los componentes de la pared celular (fibra neutro detergente (FND) y fibra ácido detergente (FAD)) y el valor energético, expresado en términos de energía metabolizable (Mcal EM/Kg MS) por el método modificado de Van Soest (1974).

Pasto

Las vacas experimentales y el resto del rebaño de ordeño (30 vacas en total) pastorearon una superficie dividida en dos potreros de 7 y 11 ha, con 100% de cobertura de pasto estrella, pero el fango durante las lluvias, dificultaba el pastoreo de los animales, dejándolos abiertos y permitiendo el libre pastoreo. La biomasa de pasto presente en los potreros se evaluó a la entrada y la salida de los animales de los potreros, lanzando 10 marcos de 1 m² y cosechando las muestras a 10 cm sobre el nivel del suelo. Se tomaron muestras del pasto que fueron cortadas en trozos y almacenadas en bolsas de

polietileno que se llevaron al laboratorio, donde fueron secadas a 65°C por 48 h y se analizó su calidad nutricional, según la metodología establecida por la AOAC (1984).

Análisis estadístico

Los resultados fueron sometidos a un análisis de varianza con la prueba t de Student del programa Statistix (2000) y se utilizó como covariable la producción de leche inicial para un diseño completamente aleatorizado y los datos de producción de leche fueron corregidos en una hoja de cálculo de Excel 2000 para mostrar la tendencia de la producción de leche por efecto de la suplementación.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el Cuadro 1 se muestra la disponibilidad del pasto, la cual fue de 22.811 kg/MS en las 18 ha pastoreadas por las 30 vacas en producción. En el país, Fernández et al. (1991) reportan valores de rendimiento del pasto estrella durante la lluvia y sin fertilización de 734, 1.405 y 2.169 kg MS/ha, para frecuencias de corte de 4, 6 y 8 semanas, respectivamente.

Cuadro 1. Evaluación de los potreros con pasto estrella (*Cynodon nlemfluensis*) pastoreados por las vacas en producción

VARIABLES	UNIDADES	VALORES
Superficie total pastoreada	ha	18
Número total de animales	vacas	30
Número de animales experimentales	vacas	12
<u>Altura del pasto</u>		
Entrada	cm	45,3
Salida	cm	32,5
Cobertura	%	100
<u>Rendimiento</u>		
Materia verde	kg MV/ha	4.628,5
Materia seca	kg MS/ha	1.268,2
MS x Superficie total	kg	22.827,8
<u>Valor Nutritivo</u>		
Materia Seca	%	27,4
Proteína Cruda	%	7,3
Fibra Neutro Detergente	%	68,7
Fibra Ácido Detergente	%	47,7
Lignina	%	3,6
Calcio	%	0,065
Fósforo	%	0,18
Energía Metabolizable	Mcal/kg MS	1,89

La composición química promedio del pasto (Cuadro 1) fue de 7,3% de PC, contenido promedio de 68,7% de FND, 47,0% de FAD y 1,89 Mcal EM/Kg MS. Según Minson *et al.* (1993) y Combellas (1998) los valores mínimos de proteína cruda deben estar entre 7 y 8% para no afectar el consumo voluntario de los animales, por lo que el aporte proteico fue bajo para cubrir los requerimientos del animal. Los valores de los componentes estructurales de la pared celular del pasto (FND y FAD) indican el alto grado de madurez y lignificación de este. Los valores promedios de calcio y fósforo en el pasto estuvieron por debajo del nivel referencial para cubrir los requerimientos de los bovinos en producción de 0,31 y 0,23%, respectivamente (NRC, 1988).

En el Cuadro 2 se muestra la composición porcentual y química de la mezcla para suplementación con 12,8% PC y 2,14 Mcal EM/kg MS, mostrando buen valor proteico, siendo la yacija la que contribuye con el mayor aporte proteico, aun cuando presento ser bajo de proteína (15,7 %), posiblemente debido al intervalo de recolección o edad de la cama (Alvarez y Combellas, 2003), ya que ésta ha sido reportada con valores de hasta 35% (Cullison, 1979; Nouel y Combellas, 1998).

Cuadro 2. Composición química de la mezcla alimenticia ofrecida a vacas lactantes

MS	PC	FC	Cenizas	FND	FAD	EM
						Mcal/kg
----- % -----						
80,0	12,80	15,72	20,36	33,80	26,39	2,14

Las vacas consumieron la mezcla alimenticia a razón de 0,451 kg MS/an/día. Este bajo consumo también ha sido reportado en Venezuela, en otros trabajos con cama de pollo en animales en producción, reportándose que existe un período largo de acostumbramiento donde el consumo, por lo general, es muy bajo (Arias, 1997). También, Rodríguez y Tamasaukas (1998) reportaron descenso del consumo y bajas en las ganancias de peso vivo con más del 40% de inclusión en la ración.

Alvarez y Combellas (1998) ofrecieron una mezcla de 83,5% de yacija, 15% de semilla de algodón y 1,5% de sal común, a razón de 2 kg/an/día en vacas doble propósito durante la época seca y lluviosa, mostrando buena palatabilidad, pero con disminución del consumo durante la

época lluviosa. Nouel y Combellas (1998) reportaron buena palatabilidad en bovinos en crecimiento con ingesta de 1,02 a 1,45 kg MS/100 kg de PV en lluvia y 2,02 a 2,17 kg MS/100 kg de PV en sequía, con mezcla de 79% de yacija. Gabaldon *et al.* (1999) sustituyeron la cascarilla de soya de mayor valor nutricional por yacija y los consumos de la mezcla con soya o con yacija fueron de 2 y 2,5 kg/an/d, respectivamente. La mezcla ofrecida durante la temporada de lluvia se realizó en pastoreo de pasto estrella (*Cynodon nlemfuensis*) y *Digitaria swasilandensis* sin fertilización.

En el Cuadro 3 se muestra la variación promedio de la producción de leche entre los dos grupos de animales experimentales. La producción de leche corresponde al segundo tercio de la curva de lactancia, sin diferencias significativas entre tratamientos, siendo la covariable producción inicial de leche altamente significativa ($P < 0,01$), lo cual indica que la producción inicial afecto la producción final. Para el segundo tercio de lactancia se considero que las vacas experimentales habían recuperado su consumo voluntario de materia seca y balance energético. Se obtuvo un peso promedio de 375 kg y la condición corporal (CC) fue de 3 en la escala del 1 al 5 (Edmonton *et al.*, 1989). Por otro lado, las evaluaciones de CC ofrecen mejores resultados cuando se realizan a intervalos mayores a 15 días y durante periodos de evaluación largo y en diseños continuos. Por lo tanto, en este ensayo, en donde el periodo de evaluación fue de 28 días, la CC visualizada fue la misma que al inicio del ensayo.

Cuadro 3. Variación de la producción de leche (2do tercio de lactancia) por efecto de la suplementación

	Suplemento	
	Sin	Con
Producción inicial, kg/an	5,23 ± 1,74	4,05 ± 1,91
Producción final, kg/an*	4,29 ± 1,81	3,76 ± 1,34
Diferencia, kg/an	0,940	0,290

Estos resultados, donde la suplementación con yacija no muestra efecto significativo sobre la producción de leche, concuerda con trabajos reportados en Venezuela, en animales en producción (Alvarez y Combellas, 1998; García de H., 1998; Gabaldón *et al.*, 1999) y en animales de engorde (Arias y Combellas, 1997; Nouel y Combellas, 1998; Rodríguez y Tamasaukas, 1998), cuando no se observaron diferencias estadísticas en la producción de leche total, pero si en relación al peso vivo en animales de

engorde. Arias y Combellas (1998) observaron las ventajas de la suplementación con cama de pollo cuando las vacas, pastoreando *Brachiaria humidicola* de baja calidad, mostraron incrementos significativos en la producción de leche promedio con valores de 5,6 y 6,4 kg/d, sin y con suplementación, pero sin efectos significativos en la producción de leche total.

Es de destacar en el Cuadro 3 que, aún cuando no hubo diferencias significativas entre tratamientos, se observa que los valores promedio de producción de leche descendieron más bruscamente en el grupo no suplementado que en el grupo suplementado (T1: 0,94 vs. T2: 0,29 kg/an). Esta reducción de la producción de leche en el grupo no suplementado repercutió en la cantidad de leche para la venta, lo cual ocasiono pérdidas directas de dinero al productor, con una diferencia promedio menor de producción de leche de 0,65 litro/an/día con respecto al grupo suplementado. En la Figura 1 puede observarse la tendencia de los valores de producción de leche con los datos corregidos. En el grupo no suplementado, la curva muestra un descenso más acentuado de la producción de leche.

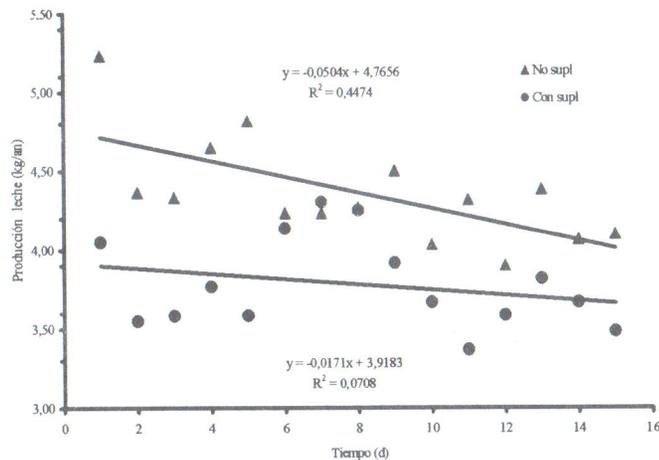


Figura 1. Efecto de la suplementación sobre la producción de leche en vacas doble propósito pastoreando en potreros inundables.

En el Cuadro 4 se observan los aportes del pasto y la mezcla alimenticia. El aporte proteico y energético del pasto fue insuficiente para cubrir los requerimientos de las vacas. Es importante destacar que los requerimientos proteicos y energéticos para vacas con peso vivo promedio de 375 kg y producción promedio de 5 kg de leche/día con una ingesta de materia seca promedio de 8,65 kg/día deberían ser 742 g de proteína cruda y 16,7 Mcal EM/d (NRC, 1988). Por esta razón, el descenso de la producción de leche no es tan drástico en el grupo suplementado comparado con el no suplementado, dado que la mezcla alimenticia mejoró tanto los aportes energéticos como proteicos, satisfaciendo los requerimientos energéticos, pero no los proteicos. El pasto no mostró un balance adecuado de nutrientes para evitar el descenso pronunciado de la producción en el segundo tercio de la lactancia, además las vacas estuvieron sometidas a un mayor gasto energético por las condiciones fangosas del terreno y la gran superficie de los potreros.

Cuadro 4. Aporte del pasto y del suplemento a los requerimientos† diarios mínimos de proteína y energía en vacas mestizas para producción de 5 kg de leche con 3,0% de grasa

Consumo	Pasto	Mezcla alimenticia	Total
kg MS/an/d	8,65	0,45	9,10
g PC/an/d	631,5	57,7	689,2
Mcal EM/an/d	16,4	0,97	17,4

† Requerimientos diarios mínimos, según NRC (1988): 742 g PC (357 g PC para mantenimiento + 385g PC para producción de 5 litros de leche) y 16,7 Mcal de EM (11,3 Mcal + 5,4 Mcal para 5 litros de leche)

La mezcla alimenticia con cama de pollo se mostró como un recurso alimenticio complementario, en potreros fangosos, evitando el marcado descenso de la producción de leche. Estas prácticas y estrategias alimenticias generaron información para utilizar recursos locales disponibles de fácil adquisición en fincas de productores de ganadería bovina doble propósito.

CONCLUSIONES

La suplementación con cama de pollo ofrecida a vacas pastoreando pasto estrella, en potreros fangosos durante las lluvias, evita que se produzca un descenso numérico brusco de la producción de leche.

Las pérdidas económicas, ocasionadas por la menor producción de leche, fueron mayores en el grupo no suplementado.

BIBLIOGRAFÍA

- Álvarez R. y J. Combellas. 1998. Suplementación con cama de pollo a vacas de doble propósito pastoreando rastrojo de maíz durante la estación seca. *Rev. Fac. Cien. Vet. LUZ*, 8(Supl. 1): 56-58.
- Álvarez R. y J. Combellas. 1995. Suplementación con bloques multi-nutricionales de bovinos post-destete pastoreando forraje o rastrojo de sorgo. *Arch. Latin. Prod. Anim.*, 3(1): 1-9.
- Álvarez R. y J. Combellas. 2003. Efecto del número de lotes de aves sobre la composición química de la cama de pollos. *Rev. Fac. Cien. Vet. UCV*, 44(1): 59-65.
- Arias A. 1997. Suplementación con cama de pollo en novillas consumiendo dietas de baja calidad y su influencia sobre las respuestas productivas y algunas características de la digestión ruminal. Tesis de Postgrado. Universidad Central de Venezuela, Facultades de Agronomía y Ciencias Veterinarias, Maracay, Venezuela.
- Arias A. y J. Combellas. 1997. Influencia de la suplementación con cama de pollo sobre la respuesta productiva de novillas, pastoreando con *B. humidicola*. *Arch. Latin. Prod. Anim.*, 5(Supl. 1): 190-192.
- AOAC (Association of Official Analytical Chemists). 1984. *Official Methods of Analysis*. 14^{ta} Ed. Association of Official Analytical Chemists, Washington, USA.
- Beg D. M., P. C Aguilar, D. Martínez, G. Piñero, A. Sánchez, L.F. Arias y F. Blanco. 1988. Diagnostico agroecológico de la región Centro-Occidental. Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias, Estación Experimental Yaracuy. 48 p.
- Cullison A. 1979. *Feed and Feeding*. 2^{da} Ed. Reston Publishing Company.
- Fernández R. J., M.I.U. de Chávez, D. Virguez y M.G. de Hernández. 1991. Efecto de la frecuencia de corte sobre el rendimiento y valor nutritivo del pasto estrella (*Cynodon nlemfuensis*) en la UA 3E144 del Valle de Aroa. *Zootecnia Trop.*, 19(2): 165-179.

- Fonaiap (Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias). 1997. Proyecto: Evaluación y mejoramiento de los sistemas de producción agropecuaria de la microregión Moroturo, utilizando la metodología Investigación/Desarrollo. Informe Avance. Gobernación del estado Lara. Dirección de Desarrollo Social. Centro de Investigaciones Agrícolas del estado Lara. Barquisimeto. 51 p
- García de H. M. 1997. Evaluación de bloques multinutricionales en bovinos en la microregión Moroturo, estado Lara. Resúmenes XIII Jornadas Agronómicas. Maracay, Aragua.
- García de H. M., G. López, T. Quijada y V. Marchán. 2001. Efecto de la suplementación de cama de pollo (yacija) en la alimentación de vacas doble propósito durante la sequía. *Arch. Latin. Prod. Anim.*, 9(Supl. 1): 47.
- Gabaldon L., J. Melo, C. Jaime y J. Combellas. 1999. Sustitución de la cascarilla de soya por cama de pollo en el concentrado de vacas de doble propósito en pastoreo. *Zootecnia Trop.*, 17(1): 51-61.
- Edmonton A.J., I.J. Lean, C.O. Weaver, T. Farver y G. Webster. 1989. A body condition scoring chart of Holstein dairy cows. *J. Dairy Sci.*, 72:68-78
- Minson D., T. Cowan y E. Havilah. 1993. Northern dairy feedbase 2001. 1. Summer pasture and crops. *Trop. Grasslands*, 27: 131-149.
- NRC (National Research Council). 1988. *Nutrient Requirement of Dairy Cattle*. 6^{ta} Ed. National Academy Press. Washington D.C., U.S.A.
- Nouel B. y J. Combellas. 1998. Complementación con cama de pollo y pulpa de cítricas o harina de maíz, a bovinos en crecimiento pastoreando sabanas de colinas en las épocas seca y lluviosa. *Rev. Fac. Cien. Vet. LUZ*, 8(Supl. 1): 63-65.
- Rodríguez I. y R. Tamasaukas. 1998. Evaluación de la yacija de pollo como recurso alimenticio alternativo en bovinos en Venezuela. *Rev. Fac. Cien. Vet. LUZ*, 8(Supl.1): 45-49.

Shultz E. y T. A. Shultz. 1974. Evaluación de un micro-método para la determinación de los constituyentes de la pared celular en diversas materias primas. *Agron. Trop.*, 24:438-491.

Statistix. 2000. Analytical Software. Ver. 7.