

# COMPARACIÓN DE DOS SISTEMAS DE ALIMENTACIÓN CON CAMA DE POLLOS SOBRE LA GANANCIA DE PESO EN BOVINOS

Jacqueline Saddy, Jorge Combellas, Merbis Tesorero y Leopoldo Gabaldón\*. 2002. Zootecnia Tropical, 20(1):111-119. 2002.

\*Universidad Central de Venezuela, Facultad de Agronomía, Maracay, Venezuela.  
[www.produccion-animal.com.ar](http://www.produccion-animal.com.ar)

Volver a: [Suplementación proteica y con nitrógeno no proteico](#)

## RESUMEN

En los sistemas mixtos aves-bovinos se dispone de una abundante cantidad de cama de pollos a un costo bajo, siendo muy común su oferta a voluntad a animales confinados o semi-confinados con pastoreo restringido. En explotaciones con mayores limitaciones de acceso a la cama de pollos, es más común limitar su oferta y hacer un mayor uso del pasto. El presente trabajo compara el efecto de estas dos estrategias de alimentación sobre la ganancia de peso en bovinos.

Se realizó un experimento con la finalidad de evaluar la influencia de dos sistemas de alimentación con cama de pollos sobre el levante de bovinos de doble propósito. Se utilizó un diseño experimental completamente aleatorizado para comparar tres tratamientos: 1) La oferta a voluntad en confinamiento de un concentrado con 50% de cama de pollos más un pastoreo restringido durante 3 horas de *Cynodon lemfuensis* (CC1), 2) Pastoreo durante 21 horas más la oferta de 4 kg del mismo concentrado durante 3 horas en corrales (PC1), y 3) Un concentrado donde en lugar de cama de pollos se ofreció germen de maíz extraído y minerales (PC2). Se utilizaron 12 hembras y 9 machos de 220 kg de peso inicial promedio, balanceados entre los tratamientos por sexo y peso, y la experiencia duró 80 días. En los tratamientos CC1, PC1 y PC2 las ganancias diarias de peso (GDP) fueron de 0,99; 0,68 y 0,80 kg/día, respectivamente ( $P < 0,01$ ) y los consumos de concentrado fueron de 8,0; 2,1 y 2,1 kg MS/día, respectivamente ( $P < 0,01$ ). Los dos últimos consumos fueron sólo el 58% del ofrecido y a ese nivel no difieren las GDP de los animales consumiendo sin o con 50% de cama de pollos. Las respuestas en GDP en términos proporcionales al incremento en el consumo de concentrado en el tratamiento CC1 fue de 50 g por kg de concentrado, al compararla con las ganancias del tratamiento PC1, que recibió igualmente cama de pollos. En base a esta experiencia podría sólo justificarse en explotaciones con limitaciones para producir pasto y con una disponibilidad abundante y a bajo costo de la cama de pollos y otros subproductos de la molinería, tales como las explotaciones mixtas aves-bovinos.

**Palabras Clave:** Bovinos, carne, leche, doble propósito, cama de pollos, pastoreo, pastoreo por hora, pasto estrella, consumo, concentrado, ganancias de peso, score corporal, condición corporal, body score, bsc, sistemas de alimentación, subproductos, engorde, ceba.

## INTRODUCCIÓN

La cama de pollos es un subproducto de la industria avícola, cuya utilización se ha generalizado en los sistemas de levante y ceba ubicados en las cercanías de las explotaciones de aves de engorde. Es una fuente con alta concentración de nitrógeno no proteico y otros elementos, pero también tiene un alto contenido de fibra y un bajo valor energético (Garmendia y Berrizbeitia, 1999). A pesar de esta última restricción, se emplea en estos sistemas como un componente importante de la dieta, compensando las bajas respuestas en ganancias de peso con su bajo costo, y siendo muy variables sus estrategias de uso (Combellas y Álvarez, 2001). Los escenarios pueden variar en función de la disponibilidad de pasto u otros recursos fibrosos, y de la disponibilidad y precio de la cama de pollos y otros ingredientes del concentrado. En los sistemas mixtos aves-bovinos, en los cuales se dispone de abundante cantidad de este recurso a bajo costo, es frecuente su oferta a voluntad en mezcla con otros ingredientes a animales confinados o semi-confinados con pastoreo restringido. En explotaciones con mayores limitaciones de acceso a la cama de pollos, es más común limitar su oferta y hacer un mayor uso del pasto. El presente trabajo tuvo la finalidad de comparar estas dos estrategias sobre la ganancia de peso en bovinos.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El experimento se realizó en el campo experimental de la Facultad de Agronomía, Maracay, durante 80 días de la estación lluviosa, en los meses de agosto, septiembre y octubre del año 2000, con una precipitación mensual de 180, 262 y 78 mm y una temperatura media mensual de 22,9; 24,7 y 25,5 °C para los meses mencionados (INIA, Unidad de Agroclimatología).

Se utilizó un diseño experimental completamente aleatorizado para comparar los tres tratamientos que se describen a continuación:

Tratamiento CC1: se ofreció en confinamiento una mezcla (C1) de 50 % cama de pollos y 50 % de afrechillo de trigo a voluntad, permitiendo un rechazo de 1 kg, y se realizó un pastoreo restringido de 3 horas, entre las 07:30 h y las 10:30 h.

Tratamiento PC1: se ofrecieron en confinamiento 4 kg/día de la misma mezcla del tratamiento anterior (C1) entre las 07:30 h y las 10:30 h y los animales pastorearon sin restricciones durante el resto del día.

Tratamiento PC2: se ofrecieron 4 kg/día de una mezcla (C2), que contenía 45% afrechillo de trigo, 45% de germen de maíz extraído de aceite, 8% de mezcla mineral y 2% de sal común, entre las 07:30 h y las 10:30 h y los animales pastorearon durante el resto del día.

Se utilizaron 21 animales *Bos indicus* x *Bos taurus*, 12 hembras y 9 machos, de 220 kg de peso inicial promedio, los cuales se balancearon entre los tratamientos por sexo y peso y se alojaron durante los períodos de confinamiento en corrales individuales semi-techados de 12 m<sup>2</sup>, con un comedero de concreto y agua disponible a voluntad. El pastoreo se realizó en 6 potreros de *Cynodon lemfuensis* de 2.500 m<sup>2</sup> cada uno, con una rotación de 10 días de ocupación y 38 días de descanso. A los potreros se les pasó una rotativa antes de iniciar el ensayo y se fertilizaron con el equivalente a 200 kg/ha de urea.

La condición corporal se evaluó al final del ensayo en una escala de 1 a 5 (Edmonson et al., 1989) y los animales se pesaron al inicio del ensayo y luego cada 7 días hasta finalizar el experimento en una balanza Bizerba modelo Ov con 0,5 kg de precisión. La biomasa presente en los potreros fue estimada una vez al mes lanzando seis marcos de 50 cm x 50 cm antes del pastoreo de uno de los potreros. Las muestras fueron pesadas, mezcladas por períodos mensuales, secadas a 65°C en una estufa de aire forzado, molidas a través de una criba de 1 mm y almacenadas para su posterior análisis. Muestras mensuales del pasto y los concentrados se enviaron al Laboratorio de Nutrición Animal de la Facultad de Agronomía para analizar los contenidos de proteína cruda y cenizas (AOAC, 1984), fibra detergente neutra (Goering y Van Soest, 1970), calcio (Fick et al., 1979) y fósforo (Harris y Popat, 1954). Los efectos de los tratamientos sobre los consumos por día y por cien kilogramos de peso se sometieron a un análisis de variancia. Las ganancias de peso se calcularon por regresión lineal del peso en el tiempo. Las medias de las variables analizadas se compararon mediante la prueba de rango múltiple de Duncan. Los análisis estadísticos se realizaron con el paquete Statgraphics Plus, versión 2.1.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El experimento se realizó en la época lluviosa y la biomasa presente de forraje fue alta, variando entre 3.680 y 5.110 kg MS/ha en los muestreos realizados. Su composición química se muestra en el *Cuadro 1*, siendo los valores promedios de la parte aérea, 9,4% de proteína cruda, 0,59% de calcio y 0,45% de fósforo, similares a los obtenidos en los rangos de los pastos tropicales (Minson, 1990).

**Cuadro 1.** Composición química del pasto y los concentrados

Pasto	Proteína cruda	FDN	Ceniza	Calcio	Fósforo
	%				
Agosto	9,9	69,7	10,4	0,47	0,42
Septiembre	11,4	64,6	14,9	0,67	0,50
Octubre	7,9	73,3	9,4	0,52	0,42
Concentrado C1	18,8	47,8	20,3	1,83	1,80
Concentrado C2	19,4	46,2	19,0	1,83	1,47

Los animales bajo régimen de pastoreo durante 21 horas diarias sólo consumieron el 58 % de los 4 kg/día de concentrado ofrecidos y no se observaron diferencias entre las ingestiones de los concentrados C1 y C2 (*Cuadro 2*), a pesar de no contener este último cama de pollos. En distintas experiencias en las cuales se han ofrecido las mezclas a voluntad y porcentajes variables de cama de pollos, se ha observado que los consumos de concentrado están inversamente relacionados al contenido de cama de pollos (Brosch et al., 1993; Nouel y Combellas, 1999; Gerig et al., 2000). La ausencia de diferencias entre las mezclas con y sin cama de pollos, indica que factores distintos a la composición de ellas, tales como limitaciones físicas al consumo y el restringido tiempo de la oferta, asociados al manejo animal implantado pueden explicarlas. Los animales en estos dos tratamientos permanecieron en los potreros durante el amanecer y en ese período ocurre el principal pico de consumo de los bovinos en pastoreo (Forbes, 1995). Inmediatamente después, a las 07:30 h, fueron confinados en los corrales y se les ofreció el concentrado, pudiendo haber limitado su consumo por la ingestión de pasto durante el pastoreo previo.

**Cuadro 2.** Consumo de concentrado, ganancias de peso y condición corporal de los animales.

	Tratamientos			EE*
	CC1	PC1	PC2	
Consumo			2,1 b	0,18
kg MS/día	8,0 a	2,1 b	0,80 b	0,087
kg MS/100 kg Peso	3,02 a	0,81 b		
Peso inicial (kg)	215	227	219	10,7
Ganancias de peso (kg/día)	0,99 a	0,68 b	0,80 b	0,052
Condición corporal	3,0	2,8	2,8	0,17
Valores en la misma fila con distinta letra son diferentes (P<0,01)				
* EE: error estándar de la media				

El consumo de concentrado de los animales confinados durante 21 horas y con oferta a voluntad de la mezcla con cama de pollos fue alto, de 8 kg MS/día, y contrasta con los 2,1 kg/día de los otros dos tratamientos con restricción en su oferta. La ingestión diaria expresada por 100 kg de peso (P) fue de 3,0 kg (*Cuadro 2*), valor que no incluye el pasto consumido durante el pastoreo restringido, resultando mayor al obtenido en otras experiencias similares. Nouel y Combellas (1999) obtuvieron consumos de concentrado de 2,0 y 2,2 kg/100 kg P con animales de peso similar, pero las mezclas tenían un nivel mucho mayor de cama de pollos (80%), y Gerig et al. (2000) obtuvieron consumos de 2,45 kg/100 kg P con 40% de cama de pollos en animales de mayor peso en la fase final de engorde.

El sexo tuvo un efecto significativo sobre las GDP ( $P = 0,06$ ) y la condición corporal ( $P = 0,007$ ) y sus efectos fueron incluidos en el análisis de variancia. El peso inicial no estuvo correlacionado con ninguna de las variables analizadas ( $P < 0,05$ ) y no se utilizó como covariable en los análisis. Las ganancias de peso y la condición corporal de los animales no difirieron entre los tratamientos a pastoreo sin restricción, consumiendo concentrados con o sin cama de pollos ( $P > 0,05$ ), y ello puede ser debido al bajo nivel de consumo del suplemento y a la consecuente baja incidencia de sustituir la cama de pollos por germen de maíz extraído. Rodríguez y Tamasaukas (1998) observaron que la ganancia de peso disminuyó de 0,92 a 0,52 kg/día al comparar mezclas sin o con 45% de cama de pollos, a pesar de que el nivel de oferta del concentrado fue igual, de 4,0 kg/día, éste fue consumido en su totalidad debido a que los animales estuvieron confinados durante todo el día. Las ganancias en el tratamiento CC1, con oferta a voluntad de concentrado, fueron significativamente mayores a los otros dos tratamientos ( $P < 0,01$ ) y alcanzaron casi un kilogramo diario. En la experiencia de Gerig et al. (2000) se alcanzaron valores superiores de ganancia en el engorde, de 1,04 y 1,24 kg/día con 60 y 40% de cama de pollos respectivamente, realizándose sólo con machos. El presente trabajo se realizó con animales de ambos sexos y se observó que la ganancia de peso de los machos fue 0,12 kg/día superior a la de las hembras ( $P = 0,06$ ), siendo de esperar ganancias superiores al kilogramo en el tratamiento CC1, dentro del rango observado por Gerig et al. (2000).

La diferencia en ganancias de peso entre los tratamientos CC1 y PC1, ambos consumiendo el concentrado con cama de pollos, fue de 0,31 kg/día y la diferencia en consumo de concentrado fue de aproximadamente 6 kg MS/día, por lo cual por cada kilogramo de concentrado adicional el incremento en la ganancia de peso fue 50 g. Estas respuestas son bajas en comparación a los 200 g de ganancia por kilogramo de concentrado obtenidas a bajos niveles de suplementación en una serie de experimentos realizados en este Instituto (Combellas, 1993). Las causas pueden estar relacionadas a la baja calidad energética de la mezcla por la inclusión de cama de pollos y a los altos niveles de ingestión de fracciones rápidamente fermentables y su efecto negativo sobre la utilización de los componentes fibrosos, que constituyen casi la mitad del concentrado y dos terceras partes del pasto (*Cuadro 1*). La baja respuesta animal obtenida por unidad de concentrado indica que el sistema de alimentación utilizado en el tratamiento CC1 no se justifica en la mayoría de las explotaciones bovinas, excepto aquellos sistemas mixtos aves-bovinos con baja disponibilidad de pasto, debido a limitaciones de área y topografía, bajo costo del concentrado, por la generación de la cama de pollos en la misma unidad, y fácil acceso a subproductos de la molinería generados en otras unidades de la integración vertical.

## CONCLUSIONES

La ingestión de concentrado después del pastoreo del amanecer es restringida, no observándose diferencias en consumo o en ganancias de peso de mezclas con o sin 50 % de cama de pollos.

Las ganancias de peso al ofrecer a voluntad una mezcla con 50 % de cama de pollos a animales en pastoreo restringido de *Cynodon lemfuensis* fueron superiores a las obtenidas con animales a pastoreo y una ingestión limitada de suplemento. Sin embargo, las respuestas en ganancias de peso a los incrementos en el consumo de concentrado en el primer caso son muy bajas y no son justificables en la mayoría de las explotaciones bovinas.

Los sistemas de alimentación con oferta a voluntad de mezclas con cama de pollos pueden justificarse en explotaciones con limitaciones para la producción de pasto y con una disponibilidad abundante y a bajo costo de la cama de pollos y otros subproductos de la molinería, tales como las explotaciones mixtas aves-bovinos.

#### BIBLIOGRAFÍA

- 1.- Association of Official Agricultural Chemists (AOAC). 1984. Official Methods of Analysis (14th ed.). Washington.
- 2.- Brosch A., Z. Holzer, D. Levy y Y. Aharoni. 1993. The effect of maize grain supplementation of diets based on wheat straw and poultry litter on their utilisation by beef cattle. *Anim. Feed Sci. Tech.*, 40:165-175.
- 3.- Combellas J. y R. Álvarez. 2001. Uso de la cama de pollos en raciones para bovinos. En: Tejos R., C. Zambrano, L. Mancilla (Eds.). VII Seminario Manejo y utilización de pastos y forrajes. UNELLEZ, Barinas. pp.21-31.
- 4.- Combellas, J. 1993. Nitrogen supplementation of maize and sorghum silage for growing cattle. In: Feeding strategies for improving ruminant productivity in areas of fluctuating nutrient supply. IAEA, Viena. TECDOC-691, pp. 49-59.
- 5.- Edmonson A., I. Lean, L. Weaver, T. Farver y G. Webster. 1989. A body condition scoring chart for Holstein dairy cows. *J. Dairy Sci.* 72:68-78.
- 6.- Fick K., L. McDowell, P. Milles, N. Wilkinson, F. Funk, J. Conrad y R. Valdivia. 1979. Métodos de Análisis de Minerales para Tejidos de Plantas y Animales. 2ª. Ed. Latin American Mineral Research Program, University of Florida, USA
- 7.- Forbes J. 1995. Voluntary Food Intake and Diet Selection in Farm Animals. CAB International, Wallingford.
- 8.- Garmendia J. y H. Berrizbeitia. 1999. Uso de las excretas de aves en la alimentación bovina. 1. Valor nutritivo y tratamientos para mejorarla. In: N. Peña, D. Plasse, R. Romero y J. DeVenanzi (Eds.). XV Cursillo sobre Bovinos de Carne. Universidad Central de Venezuela, Facultad de Ciencias Veterinarias. Maracay, Venezuela. pp. 1-25.
- 9.- Gerig N., H. Rodríguez, J. Combellas y L. Gabaldón. 2000. Influencia del nivel de cama de pollos en la ración sobre algunas características de la digestión ruminal y las ganancias de peso de toros en ceba. *Zootecnia Trop.*, 18(3):323-335.
- 10.- Goering H. y P. Van Soest. 1970. Forage Fiber Analysis. Agricultural Research Service, USDA, Agricultural Handbook, N° 21.
- 11.- Harris W. y P. Papat. 1954. Determination of phosphorus content of lipids. *J. Am. Oil Chem. Soc.*, 32:124-127.
- 12.- Minson D. J. 1990. Forage in Ruminant Nutrition. Academic Press, San Diego.
- 13.- Nouel G. y J. Combellas. 1999. Influence of maize meal or citrus pulp as supplements to diets based in poultry litter and restricted grazing of low quality pastures on liveweight gain of growing cattle. *Livestock Res. Rural Development* 11(1). <http://web.archive.org/web/20030508213132/http://www.cipav.org.co/lrrd/lrrd11/1/nou111.htm>
- 14.- Rodríguez I. y R. Tamasaukas. 1998. Evaluación de la yacija de pollos como recurso alternativo en bovinos en Venezuela. *Rev. Científica de la Fac. de Cs. Veterinarias de la Universidad del Zulia*, 8(Supl.1): 45-49.

Volver a: [Suplementación proteica y con nitrógeno no proteico](#)