

La cama de pollo broiler y la alimentación del vacuno de carne

Su utilización en Alabama (USA)

Catalina Gómez López

Dpto. Producción Animal. Facultad de Veterinaria. Córdoba

Alabama es uno de los tres Estados más importantes en la producción de broiler de carne junto con Arkansas y Georgia en EEUU. La producción se ha incrementado en un 265%, desde los 187 millones de animales producidos en 1960 hasta los 683 millones en 1987, lo cual supone un 13,3% del total de broilers producidos en USA. Las expectativas para el año 2000 es incrementar aún más la producción hasta alcanzar los 900-1.000 millones de cabezas/año.

La cama de broiler es el subproducto generado por la industria avícola, estimándose una producción anual en Alabama de 1,8 millones de t. El uso tradicional dado a la cama era su utilización como fertilizante, pero el creciente aumento en la producción intensiva del broiler ha generado cantidades excesivas que no pueden ser absorbidas por la tierra disponible, creando verdaderos problemas de polución de aguas subterráneas y superficiales que tenderán a agravarse en el futuro.

Por otra parte, el creciente aumento del coste de alimentación en el ganado ha preocupado a los ganaderos que intentan buscar fuentes alternativas de alimentos no convencionales. Desde hace más de 35 años, los productores de ganado vacuno de carne en Alabama vienen usando yacija para alimentar a su ganado sin que se recuerde ningún efecto perjudicial para el consumidor o los propios animales. Además en Alabama, la cama es más comúnmente utilizada para alimentar madres y recría, ganado que no es directamente sacrificado para consumo humano.

El propósito de este trabajo no es promocionar ni condenar el uso de ya-



La cama de broiler es el subproducto generado por la industria avícola.

cija de broiler como ingrediente, sino más bien servir como fuente de información acerca de las prácticas realizadas con este producto en otros lugares.

VALOR NUTRICIONAL DE LA YACIJA DE BROILER

La cama de broiler es una mezcla de excretas, plumas, alimento caído y material empleado como sustrato, que en Alabama es usualmente virutas, serrín o cascarilla de cacahuete.

La composición de la yacija es enormemente variable de unos productores a otros dependiendo de numerosos

factores, entre otros, cantidad de sustrato empleado, cantidad de cebos realizados sobre la misma yacija, manejo de las naves, prácticas de retirada de la cama, etc. Ruffin *et al.* (1990), presentaba la composición media de las camas producidas en el Estado de Alabama (cuadro I).

— Humedad. La humedad media obtenida depende de las condiciones de manejo y del sistema de bebederos utilizados. Toda humedad por encima de 254%, seguramente dará problemas de manejo y almacenamiento.

— TDN. El valor energético de la cama es relativamente bajo en comparación con los cereales, sin embargo el

ALIMENTACION

valor de 50% la hacen comparable a un heno de buena calidad.

– Proteína bruta. Es uno de los componentes más valorados de la cama cuando es considerada como ingrediente. El valor medio obtenido ronda el 25%. Más del 40% de la PB, es NNP, principalmente ácido úrico excretado por las aves. Sin embargo el nitrógeno existente en la cama puede ser deteriorado por las condiciones de manejo.

– Nitrógeno ligado. Representa químicamente el nitrógeno que no es soluble en solución ácido detergente (ADIN) expresado como porcentaje del total. Este nitrógeno no es soluble en líquido ruminal y por tanto no podrá ser atacado por la microflora ruminal en el proceso digestivo.

– Fibra bruta. Proviene principalmente del sustrato inicial utilizado como cama. La fibra aportada por la cama es insuficiente para cubrir las necesidades del rumiante, siendo imprescindible fibra larga para asegurar el buen funcionamiento ruminal.

– Cenizas. La mayoría de las naves en el Estado de Alabama poseen el piso de tierra, siendo bastante importante la contaminación con suelo en algunas operaciones de limpieza. Los principales minerales contenidos son Ca, P, Mg, y S y la concentración media de Cu es bastante elevada 473 ppm. El ganado ovino es especialmente sensible a cantidades excesivas de Cu en sus dietas, aunque el bovino de carne puede tolerar niveles más elevados.

PROCESAMIENTO Y ALMACENAMIENTO DE LA YACIJA DE POLLO

La finalidad del procesado es conseguir un producto exento de microorganismos patógenos, a la vez que mantener o mejorar las características nutritivas y de manejo. Los métodos más comúnmente usados en el procesamiento de cama como ingrediente son:

– Ensilado sola o con otros ingredientes. La producción de ácidos generada en el procesado destruye los microorganismos patógenos a la vez que mejora la palatabilidad de la dieta completa.

– Acidificación directa para conseguir esencialmente el mismo efecto.

– Tratamiento por calor con desecación directa o a través del proceso de peletizado.

– El más económico y más práctico método utilizado en Alabama para el procesado de la yacija es el amontonamiento profundo. La cama almacenada en amontonamiento profundo genera calor espontáneo alcanzando temperaturas por encima de los 54 °C dentro de los cinco primeros días, después la temperatura se mantiene en una meseta y finalmente tiende a equilibrarse con la temperatura atmosférica. Para asegurar la eliminación de potenciales patógenos, la yacija debe estar apilada al menos 20 días. Estudios han demostrado que bacterias patógenas intencionalmente añadidas a la cama a niveles superiores a los normalmente encontrados en camas infectadas, eran eliminadas después de cinco días de amontonamiento. Además del calor generado en el proceso, el amoníaco resultante de la degradación del ácido úrico y urea (que son componentes nitrogenados comunes en la cama), ayudaban a eliminar patógenos y mohos productores de micotoxinas (organismos que no toleran pH alcalinos).

Si bien durante el proceso de apilado los microorganismos generan calor que elimina patógenos en la cama, el excesivo calor puede devaluar las características nutritivas finales del producto procesado. Los alimentos sometidos a altas temperaturas durante el desecado u otro tipo de procesos con calor resultan menos digestibles para los rumiantes (Goering *et al.* 1973). Por esta razón, se debe conseguir un

Cuadro I		
Composición media de la yacija de Alabama		
Componente	Media	Rango
Humedad	19,5	4,70-39
Materia seca (%)	80,5	61-95
TDN (%)	50,0	36-64
Proteína bruta (%)	24,9	15-38
Nitrógeno ligado (%)	15,0 (3,6%)	5-64
Fibra bruta	23,6	11-52
Minerales:		
Calcio (%)	2,3	0,81-6,13
Fósforo (%)	1,6	0,56-3,92
Potasio (%)	2,3	0,73-5,17
Magnesio (%)	0,52	0,19-0,88
Azufre (%)	0,50	0,22-0,83
Cobre ppm	473	25-1.003
Hierro ppm	2.377	529-12.604
Manganeso ppm	348	125-667
Zinc, ppm	315	106-669
Cenizas (%)	24,7	9-54

Media 106 muestras. TDN = Nutrientes Digestibles Totales.

Cuadro II				
Efecto de la temperatura en los valores de nitrógeno, nitrógeno ligado y digestibilidad <i>in vitro</i> de cama de broiler almacenada en amontonamiento (humedad inicial de la yacija 30%)				
Stephenson <i>et al.</i>, 1990				
Día	Temp	N	NL	DIVMS
0	53	3,90	12,1	48,1
10	63	3,52	14,4	46,3
22	69	3,63	14,7	44,1
36	74	3,49	21,0	42,2
52	77	3,44	24,3	38,9
71	77	3,55	28,6	37,2
107	87	2,19	53,9	14,0

Nitrógeno (N) y digestibilidad *in vitro* de la materia seca (DIVMS), están expresados como % MS. Nitrógeno ligado (NL), está expresado como % del nitrógeno total.

balance adecuado de calor, suficiente para conseguir un producto sano pero limitando el excesivo calor para prevenir la insolubilización y volatilización del nitrógeno de la cama (Stephenson *et al.* 1990).

La humedad tiende a incrementar la actividad microbiana y por tanto el calor generado durante el amontonamiento. Es importante que la humedad inicial de las yacijas que van a ser amontonadas sea inferior al 25% (Ruffin *et al.* 1990). (Fig. 1) (Cuadro II).

De igual manera, para controlar la temperatura es importante evitar el acceso de oxígeno al producto apilado. Algunos ganaderos utilizan tractores para excluir el aire, este proceso reduce el calentamiento pero resulta caro. Almacenar la cama en silos herméticos es un excelente procedimiento, sin embargo la yacija es abrasiva para los

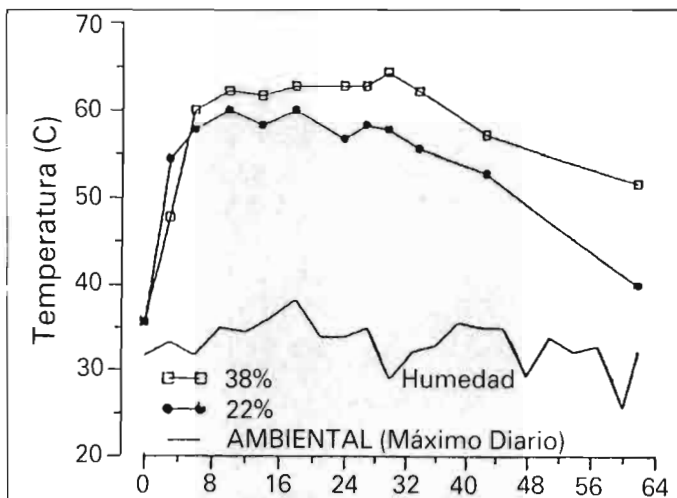


Fig. 1. Temperatura alcanzada en el amontonamiento de yacija con dos valores distintos de humedad inicial (Stephenson *et al.*, 1990).

materiales utilizados. El método más barato y de gran efectividad utilizado por los ganaderos consiste en cubrir la cama con un plástico oscuro resistente que excluya el aire.

RACIONES SUGERIDAS

Alabama tiene excelentes pastos du-

rante primavera, verano y parte de otoño, sólo es necesario suplementar los pastos durante noviembre hasta primeros de marzo, siendo la época de invierno especialmente indicada para utilizar dietas que contengan yacija.

El censo ganadero de Alabama nos muestra la importancia del vacuno de carne en la zona con 900.000 cabezas. El vacuno de leche cuenta con un censo de 50.000 cabezas, ovejas 3.000 y prácticamente no existen cabras.

El ganadero en Alabama posee principalmente madres y cría los novillos hasta alcanzar pesos de 200-250 kg. El cebo intensivo hasta la edad de sacrificio se realizará en otros Estados donde el aporte de grano resulta más económico.

No existen estadísticas acerca del porcentaje actual de ganaderos en Ala-



MINISTERIO DE AGRICULTURA PESCA Y ALIMENTACION



INFORMACION Y VENTA:

GANADO OVINO Y CAPRINO EN EL ÁREA DE LA CEE Y EN EL MUNDO, EL D.G.P.A. Esteban Muñoz, C. I.S.B.N.: 84-7479-818-3. N.I.P.O.: 251-90-038-3. Ed. 1990 (Serie CEE nº 3). Formato 17x24 cm., 330 páginas. Ptas. 2.600.

SECTOR HORTOFRUTICOLA ESPAÑOL. 1991. Una panorámica actual
D.G.P.A. 4ª Ed. 1991. Formato 12x17 cm., 352 páginas. Ptas. 750.

DIETA ALIMENTARIA ESPAÑOLA
D.G.P.A.L. Ed. 1991. Formato 17x24 cm., 348 páginas. Ptas. 2.800.

CATALOGO DE QUESOS DE ESPAÑA
D.G.P.A.L. Varios autores. Ed. 1990. Formato 17x24 cm., 150 páginas. Ptas. 1.200.

PARQUE NACIONAL DE GARAJONAY. Patrimonio Mundial

ICONA. Pérez de Paz, P.L. Ed. 1990. (Colección Técnica). Formato 17x24 cm., 350 páginas. Ptas. 5.000.

MERCADO Y LOS PRECIOS DE LA TIERRA, EL: Funcionamiento y mecanismos de intervención
S.G.T. Varela Ortega, C. (Coordinadora) Ed. 1990 (Serie Estudios nº58). Formato 13x20 cm., 446 páginas. Ptas. 2.000.

SITUACION SOCIOPROFESIONAL DE LA MUJER EN LA AGRICULTURA
Ed. 1991. Formato 17x24 cm., 204 páginas. Ptas. 1.200.

INTERCAMBIO Y DIFUSIÓN DE PLANTAS DE CONSUMO ENTRE EL NUEVO Y VIEJO MUNDO
S.E.A. García Paris, J. Ed. 1991. formato 24x28 cm., 294 páginas. Ptas. 4.100.



La cama de broiler es una mezcla de excretas, plumas, alimento caído y material empleado como sustrato.

bama que utilizan de forma continua cama de broiler en las raciones de su ganado (el porcentaje manejado de forma más general asciende a 15%), sin embargo se percibe un incremento actual en su uso debido a los buenos resultados obtenidos por los ganaderos que la utilizan, coste actual de los alimentos convencionales, menor rechazo por parte del público y los criadores en la aceptación de la cama como ingrediente común del ganado. Para el ganadero es fácil conseguir la cama debido a lo diseminada de la industria avícola en la zona (sistema de producción integrada donde las instalaciones y la yacija pertenecen al avicultor).

El cuadro III muestra una guía de las raciones más utilizadas como suplemento

durante el invierno (Ruffin *et al.* 1990). Todas requieren suplementar con vitamina A y Lasolacid además de disponer de heno u otro tipo de forrajes a libre disposición a fin de mantener el funcionamiento normal del rumen.

La ración 1 está calculada para usar como principal dieta en vacas de carne secas hasta 3 ó 4 semanas antes del parto. Una vaca de unos 500 kg requerirá entre 10 y 12 kg de la ración 1 durante los meses de invierno para mantenimiento. El maíz puede ser sustituido por cualquier otra fuente de grano.

La ración 2 está formulada para vacas lactantes. La ingestión de unos 12,5 kg diarios de esta ración aportará suficientes nutrientes durante los meses de invierno.

La ración 3 está calculada para novillos en crecimiento.

Un novillo saludable, desparasitado y vacunado con un peso aproximado de 250 kg, consumirá 3% de su peso vivo de esta ración y podrá ganar una media de 1 kg diario.

Volvemos a resaltar la importancia de controlar la calidad nutritiva de cada partida de cama destinada para alimentación del ganado. El productor de vacuno rechaza toda partida de cama que contenga menos del 18% proteína bruta, más de 28% cenizas y más de 25% del N se encuentre ligado a la fracción de ADF de la fibra. De hecho sólo 35 al 50% de la yacija producida en Alabama es apta para alimentación, las partidas que no cumplen estos estándares de calidad siguen siendo utilizadas como fertilizante.

VALOR ECONOMICO DE LA YACIJA

El valor de sustitución estimado para una cama de calidad media en Alabama (cuadro I), se presenta en el (cuadro IV).

Valor como alimento. Una mezcla 80:20 compuesta de cama y maíz cumple con los requerimientos en energía y proteína de una vaca lactante (10 kg leche/día). (NCR, 1984). Una ración compuesta de 42% maíz, 47,1% Coastal bermudagrass hay (CBH) y 10,9% soybean meal (SBM), es equivalente a la anterior en energía y proteína. Una tonelada de la segunda ración estaría compuesta por 420 kg de maíz, 471 kg de CBH y 109 kg SBM, por tanto el correspondiente 80% de cama de la primera ración podría reemplazar 220 kg de maíz, 471 kg de CBH y 109 kg de SBM.

Considerando los precios actuales de mercado para cada uno de estos ingredientes, podemos calcular el precio teórico de sustitución de cada tonelada de yacija. En el estudio de Stephenson *et al.* 1990, el precio calculado por tonelada es de 113,67 \$/t. Este valor puede compararse favorablemente con el obtenido por Smith and Wheeler 1979, para vacuno de carne lactante (125 \$/t).

Es evidente que el precio de la yacija fluctuará según los precios vigentes de los ingredientes proteicos convencionales. Los ganaderos tienden a consumir más cama cuando el precio de los ingredientes comunes encarecen

Cuadro III

Raciones aportadas al vacuno de carne

Ración n.º	1 Vacas secas	2 Vacas lactantes	3 Novillos
Ingredientes	Libras		
Yacija de pollo	800	650	500
Maíz partido	200	350	500
Libras totales	1.000	1.000	1.000
	Contenido nutricional (%)		
Materia seca	80,5	82,2	83,8
TDN	62,6	68,3	70,3
Proteína bruta	18,1	16,4	14,7
Calcio	1,6	1,27	0,96
Fósforo	1,30	1,11	0,93

Añadir 1.500 UI de vitamina A por libra de alimento.



Micotil: una inyección, sin más.

EL PRIMER TRATAMIENTO METAFILÁCTICO CONTRA LA NEUMONIA DEL TERNERO.

Micotil, es un moderno antibiótico desarrollado por Elnco con una actividad genuina, tanto por su espectro de actividad como por su sistema de aplicación contra la neumonía del ganado vacuno. La materia activa de Micotil se ha formulado para alcanzar un alto y rápido nivel terapéutico allí donde es necesario, en los pulmones; permanecer largo tiempo en ellos y atacar la infección durante más de 72 horas seguidas.

Micotil se diferencia de otros productos por su rápida difusión y prolongada permanencia en pulmón. Micotil tiene una excelente actividad frente a los principales organismos causantes de la neumonía bacteriana en ganado vacuno.

La alta potencia, especificidad y prolongada actividad en pulmón de Micotil lo adecuan a la nueva estrategia **Metafiláctica*** que exige: **RAPIDA REACCION, RAPIDA RESPUESTA Y PROLONGADA ACTIVIDAD.**

1º SE APLICA CON UNA INYECCION SUBCUTANEA.

Ahorra manejo. Menos estrés del animal. Menor daño muscular. Mejor canal. Menos gastos terapéuticos. Más simple manejo de la zona de enfermería.

2º SE REQUIERE UNA DOSIFICACION DE BAJO VOLUMEN.

(1 CC / 30 KG DE PESO VIVO)

Fácil y rápida administración. Un solo punto de inyección. Menos estrés. Menos productos que controlar, almacenar e inyectar.

3º PRODUCE UNA RAPIDA MEJORA DE LOS PARAMETROS CLINICOS EN LAS PRIMERAS 24 HORAS.

Buen control del proceso respiratorio. Rápida recuperación. Menos recaídas. Menos tratamientos. Mayor garantía de peso.

4º NO NECESITA REFRIGERACION NI MEZCLADO. LISTO PARA USAR EN CUALQUIER MOMENTO.

Disminuye los problemas de almacenamiento; fácil manipulación, uso y conservación.

E LANCO

Avda. de la Industria, 30.
28100 Alcobendas. Madrid
Tfno. 91/623 50 00.

(*) Tratamiento que se aplica a los animales con indicios de enfermedad y antes de que se manifieste la enfermedad.

significativamente sus raciones, disminuyendo su utilización cuando la compra de materias primas usuales es aún asequible.

Valor como fertilizante. El valor es estimado en base a su contenido en N, P (como P₂O₅) y K (como K₂O). Según la composición química media de la cama de broiler en Alabama y los precios de mercado para cada uno de los elementos anteriores, el valor de N es 17,71 US\$; P 6,96 US\$ y K 5,85 US\$.

Por tanto el valor medio total de la cama como fertilizante asciende a 31,23 US\$/t. Smith and Wheeler 1979, reportaban un valor de 26,14 US\$/t.

Este estudio económico demuestra a pesar de la considerable variación en la calidad nutritiva de las yacijas, una cama de buena calidad es económicamente más valiosa cuando se emplea en alimentación animal que cuando se utiliza como fertilizante.

POTENCIALES PROBLEMAS DERIVADOS DEL USO DE YACIJA COMO ALIMENTO

McCaskey *et al.* 1979, llevaron a cabo un estudio sobre potenciales problemas sanitarios generados cuando las excretas animales son utilizadas como ingrediente. Algunos de los aspectos estudiados fueron:

– Microorganismos patógenos. El cuadro V, muestra algunos de los microorganismos patógenos identificados por Alexander *et al.* 1968, en 44 muestras de yacijas.

La calidad microbiológica de la yacija va a depender en gran manera de las prácticas usuales de manipulación durante el cebo (mantener seca la cama, retirada diaria de los animales muertos, etc.) y en el procesamiento posterior de la yacija. Toda cama utilizada en alimentación animal deberá ser procesada en orden a destruir potenciales patógenos (ensilado, acidificación, calor, amontonamiento, etc.). Se pretende conseguir un producto sano aunque no necesariamente estéril, de hecho los alimentos convencionales tienen sus contajes microbianos.

Cuadro IV			
Valor estimado de remplazamiento de la cama			
Uso	Componente remplazado	Cantidad remplazada (kg/t)	Valor en dólares (US\$/t)
Fertilizante	Nitrógeno	32,2	17,60
	P ₂ O ₅	28,9	6,96
	K ₂ O	22,5	6,67
	Total		31,23
Alimento	Maíz	275	33,00
	Harina de soja	136	39,44
	Coastal heno	589	41,23
	Total		113,67

Basado en precios locales de mercado de nitrógeno (US\$ 0,55 t), P₂O₅ (US\$ 0,24 t), K₂O (US\$ 0,29 t), Maíz grano (US\$ 0,12 t), Harina de soja (US\$ 0,29 t) y Coastal bermudagrass heno (US\$ 0,07 t). Basado en una ración que contiene 80% de cama y 20% maíz y comparada con una ración que contiene 42% maíz, 47,1% Coastal bermudagrass heno y 10,9% harina de soja en peso tal cual.

Cuadro V	
Resultados del análisis bacteriológico de muestras de yacija de pollo	
Tipos aislados	Número de aislamientos en las 44 muestras
Clostridium perfringens	8
Clostridium chauvoei	1
Clostridium novyi	8
Clostridium sordellii	1
Clostridium bytyricum	2
Clostridium clolearium	1
Clostridium multifementans	1
Clostridium carnis	1
Clostridium tetanomorphum	1
Clostridium hsitolyticum	1
Corynebacterium pyogenes	1
Corynebacterium equi	2
Salmonella blockley	1
Salmonella saint-paul	1
Salmonella typhimurium	1
Actinobacillus sp.	1
Levaduras	1
Mycobacterium spp.	2
Enterobacteriaceae (otras además de Salmonella)	Todas las muestras
Bacillus spp	Todas las muestras
Staphylococcus spp	Todas las muestras
Streptococcus spp	Todas las muestras

Residuos químicos

– Arsenicales. Los niveles permitidos en los alimentos para pollos no parecen generar un grave problema de residuos en los tejidos de rumiantes alimentados con estas yacijas. Un período de supresión entre 5 y 10 días parece ser suficiente para disminuir drásticamente los niveles de arsenicales.

– Antibióticos y residuos de drogas. Webb and Fontenot 1975, analizaron residuos en drogas de distintas camas del Estado de Virginia y encontraron los siguientes antibióticos: penicilina, oxitetraciclina, clortetraciclina, neomicina y zinc bacitracina (cuadro VI).

Los mismos autores realizaron un estudio usando niveles de 25 y 50% de cama en raciones para novillos con un período de supresión de cinco días antes del sacrificio y analizaron los tejidos de los animales para detectar niveles de antibióticos residuales (cuadro VII).

Según estos datos es aparente que residuos de antibióticos, cocidiostatos, arsenicales y metales, aparecen en la cama como resultado de la ingestión

de estos materiales por parte de los pollos. Sin embargo, cuando yacijas que contiene estos residuos se dieron como alimento a vacas, no se detectaron problemas residuales en sus tejidos siempre que se respetara un período de supresión de cinco días antes del sacrificio.

— Hormonas. La literatura consultada reporta un solo caso de aborto en vacuno atribuido, sin confirmación, al consumo de cama con alta actividad estrogénica. La yacija fue obtenida de pollos alimentados con raciones que contenían 150/200 ppm dienesterol diactato. Actualmente no está permitido el consumo de esta hormona.

— Pesticidas. Messer *et al.* 1971, analizaron residuos de DDT y DDE en alimentos y camas en cinco naves comerciales. Diez muestras de yacija y cuatro de alimentos fueron analizadas pero sólo se detectaron residuos en dos muestras de cama (02 y 01 ppm) y en una de alimento (01 ppm).

Fontenot *et al.*, 1971, reportaban que la alimentación con yacijas que contenían niveles de 095 ppm de DDT y sus metabolitos, no provocaban acumulación de residuos en hígado o grasa omental de terneros alimentados con 25 ó 50% de yacija en sus raciones. De igual manera, no se incrementaban los niveles de PCB, DDE o sus metabolitos, en tejidos de terneros en cebo alimentados con 15% de cascarilla de

cacahuete o mazorca de maíz. La dieta con cascarilla de cacahuete tenía 116 y 008 ppm de PBC y DDE y la dieta con mazorca de maíz 36 PBC y 03 ppm DDE (Fontenot *et al.* 1972b).

De forma general y para minimizar el problema de drogas residuales, podemos considerar para la alimentación sólo las yacijas procedentes de animales que no hubieran recibido drogas o bien verificar que la cama no contiene drogas a niveles no permitidos por la

ley y en todo caso las drogas contenidas en la cama sean permitidas también en la especie destinada para su consumo. Es evidente por los estudios realizados la necesidad de un período de supresión de dietas que contengan cama, antes del sacrificio y por tanto cuestionado su uso en alimentación de vacuno de leche y gallinas ponedoras, donde la obtención diaria de leche y huevos hace imposible la vigencia de un período de supresión.

Droga	Nivel		N.º muestras
	Media	Rango	
Oxitetraciclina ^a ppm	10,9	5,5-29,1	12
Clortetraciclina ^b ppm	12,5	0,8-26,3	26
Clortetraciclina ^c ppm	0,75	0,1-2,8	19
Penicilina unid/g	12,5	0-25,0	2
Neomicina ppm	0	0	12
Zinc bacitracina ^d unid/g	7,2	0,8-36,0	6
Zinc bacitracina ^e unid/g	12,3	0,16-36,0	5
Amprolium ppm	27,3	0-77,0	29
Nicarbacin ppm	81,2	35,1-152,1	25
Arsenico ppm	40,4	1,1-59,7	41
Cobre ^f ppm	254,7	132,1-329,3	46
Cobre ^g ppm	50,8	37,3-99,4	35

Weeb and Fontenot, 1975.

^a Materia seca.

^b Usada continuamente en la dieta de broiler.

^c Usada intermitentemente en la dieta de broiler.

^d Usada en la dieta de broiler.

^e No usada en la dieta de broiler.

^f Sulfato de cobre usado continuamente en la dieta de broiler.

^g No cobre añadido en la dieta de broiler.

Droga	Residuo en la yacija (ppm)	Tratamiento	1	2 (ppm)	3
Amprolium	42,3	Control	,014	,055	,0015
		25% cama	,012	,055	,0038
		50% cama	,009	,068	,0008
Nicarbacin	73,3	Control	3,82	8,16	2,54
		25% cama	5,10	9,10	1,56
		50% cama	4,05	5,94	2,98
Clortetracyclina	12,5	Control	0	0	0
		25% cama	0	0	,034
		50% cama	0	0	,041
Arsénico	41,5	Control	0	,034	—
		25% cama	0	,100	—
		50% cama	,196	,627	—
Cobre	230,4	Control	3,17	306,4	—
		25% cama	2,90	367,6	—
		50% cama	3,82	352,5	—

1. Músculo longísimo.

2. Hígado.

3. Grasa de riñón.

El ensayo se realizó con cuatro animales durante 121 días.

ALIMENTACION



Una cama de buena calidad es económicamente más valiosa cuando se emplea en alimentación animal que cuando se utiliza como fertilizante.

— Metales pesados. El único caso documentado en la literatura consultada que evidencia efectos nocivos en el ganado alimentado con cama, se refiere a toxicidad por cobre en ovejas. Fontenot *et al.*, 1972a, reportaban que 64% de ovejas alimentadas con 50% de cama en la dieta durante 254 días murieron intoxicadas por cobre y 55% murieron cuando la dieta contenía 25% de yacija en la ración. Los niveles de cobre en hígado eran significativa-

mente mayores en las ovejas alimentadas con 25% ó 50% de cama que las del grupo control. La cama contenía 195 ppm de Cu y las raciones control, 25% y 50% de yacija, 17,8 ppm, 57,1 ppm y 109,1 ppm de Cu.

El vacuno es más tolerante a altos niveles de Cu en sus raciones. Vacuno de carne adulto alimentado con mezclas de 20% grano y 80% cama en los meses de invierno y durante 9 años, no evidenciaron signos anormales (Webb

and Fontenot, 1975). Los niveles de Cu en hígado aumentaban durante el invierno y disminuían durante los meses de primavera y verano en los que el ganado pastaba.

La suplementación de SO₄ ó Mo en dietas para ovino que contienen cama, parece disminuir los efectos toxigénicos del Cu al disminuir su absorción. Evitar utilizar en alimentación ovina las camas procedentes de avicultores que utilizan SO₄Cu₂ como promotor del crecimiento. Es importante analizar los niveles de Cu en la cama en orden a formular dietas con correctos porcentajes de inclusión que no interfieran en la salud del animal.

Otros problemas potenciales que pudieran ocurrir en animales alimentados con cama son: Hipocalcemia, Toxicidad por amoníaco, Enterotoxemia, Salmonellosis, Hinchamientos ruminales, Tetania de hierba, etc.

REGULACION VIGENTE DEL USO DE YACIJA DE POLLO COMO ALIMENTO EN EL ESTADO DE ALABAMA

En 1967, la Food and Drug Administration a nivel federal, publicaron un boletín en el cual desalentaban el uso de cama de broiler u otro tipo de excretas animales para alimentación, debido al poco conocimiento disponible sobre el tema. En 1980 después de intensos estudios por parte de investigadores, universidades y gobierno, se derogó el boletín de 1967 y se anunció que la regulación de la cama sería responsabilidad de los departamentos de agricultura de cada Estado.

A fin de conocer la situación actual por Estados, McCaskey *et al.* 1990, realizaron un estudio sobre la regulación vigente en la venta de excretas animales en cada uno de los Estados. De los 50 Estados consultados, sólo 47 dieron respuesta. Los cuadros VIII y IX resumen la situación de USA en cuanto a la venta de excretas animales como fertilizantes o alimentos.

En Alabama las excreta animales pueden comercializarse como fertilizante o como alimento según regulación del Departamento de Agricultura e Industria del Estado (Lane, 1981). Los aspectos más sobresalientes de esta regulación son:

Cuadro VIII	
Respuestas de los departamentos de Agricultura relativas a la comercialización de excretas animales como fertilizante	
Número de estados que respondieron	47
Tienen regulaciones relativas a la comercialización	37
Requieren licencia y registración para la venta	29
Número de compañías con licencia	500
Toneladas vendidas anualmente	136.000

Cuadro IX	
Respuestas de los departamentos de Agricultura de los estados relativas a la comercialización y utilización de excretas animales como ingrediente en alimentación	
Número de estados que respondieron	47
Prohíben la utilización como alimento	2
No prohíben la utilización como alimento	45
Tienen regulaciones para la venta como ingrediente	21
Están considerando la regulación	4
Regulaciones que siguen la guía AAFCOa	19
Regulaciones relativas al uso por parte de los ganaderos	6
Requieren que se garantice el análisis	17
Número de compañías con licencia	10

a Asociación of American Feed Control Officials.

EVITAR ASI LAS INFECCIONES NO SOLUCIONA EL PROBLEMA.



TERRAMICINA /LA. LA SOLUCION, DE UNA VEZ POR TODAS.

Para ser realmente como la Terramicina/LA, es suficiente con tener la eficacia de la Terramicina/LA y una verdadera larga actividad que permita todo un tratamiento completo, con una sola aplicación.

Es evidente que esto no lo pueden hacer otros productos y esta es la razón por la que los otros productos no son como la Terramicina/LA.



TERRAMICINA/LA. UN AVANCE DIFICILMENTE SUPERABLE.

TERRAMICINA/LA. COMPOSICION: Cada ml de la solución contiene 200 mg de Terramicina.

INDICACIONES: Infecciones producidas por gérmenes sensibles a la Terramicina, en el ganado bovino, ovino, caprino y porcino.

POSOLOGIA: 1 ml por cada 10 Kg de peso. **PRESENTACION:** Viales de 100 y 250 ml. **ADMINISTRACION:** Intramuscular profunda.



Salud Animal

APARTADO DE CORREOS N° 28080 MADRID - TEL.: 562 11 00



– Cualquier persona que desee vender cama para utilizar como alimento deberá someterse al resto de las leyes vigentes en el Estado para otros alimentos comerciales.

– Toda excreta animal ofrecida como alimento comercial deberá ser procesada (térmicamente deshidratada, amontonada seca, ensilada, oxidada, químicamente tratada, microbiológicamente digerida, química o físicamente fraccionada o tratada con otros procesos que proporcionen un producto que cumpla la presente regulación).

– No se permitirá que las excreta animales ofrecidas como alimento contengan organismos patógenos, residuos de drogas o pesticidas, parásitos perjudiciales, mycotoxinas, metales pesados u otras sustancias deletéreas por encima de los niveles que permiten las leyes o regulaciones federales o del Estado, ni tampoco provoquen residuos en los tejidos animales considerados ilegales en Alabama o el Estado Federal.

– Toda excreta animal utilizada como alimento comercial no debe contener materiales extraños tales como metales, vidrio, clavos, u otros materiales perjudiciales.

– La yacija de pollo antes de ser vendida en Alabama como ingrediente, debe de cumplir los siguientes requisitos:

- No menos del 16% Proteína bruta.
- No más de 40% de Fibra bruta.
- No más de 40% cenizas.
- No más de 5% de plumas.
- No más de 15% humedad.

– Toda excreta animal debe ser etiquetada antes de ser ofrecida al mercado. Además de cumplir con el resto de las normas de etiquetado vigentes en Alabama para la venta de alimentos, deberá contener:

– Si el producto contiene drogas residuales, la etiqueta deberá especificar **CUIDADO: ESTE PRODUCTO CONTIENE DROGAS RESIDUALES. NO USAR 15 DIAS ANTES Y DURANTE LOS PERIODOS DE PRODUCCION DE VACAS DE LECHE O PONEDORAS.**

– Si el producto contiene más de 15 ppm de cobre en la etiqueta deberá aparecer **CUIDADO: CONTIENE COBRE. NO UTILIZAR PARA OVINO.**

– Si un tercio o más de Nitrógeno total de la cama es NNP, se darán las

instrucciones adecuadas para uso seguro del producto y además deberá aparecer en la etiqueta **PRECAUCION: USAR SOLAMENTE SEGUN INSTRUCCIONES.**

– Deberá aparecer el análisis de la cama en el siguiente orden:

- Mínimo proteína.
- Máximo equivalente de proteína bruta que deriva de NNP.
- Mínimo de grasa.
- Máximo de fibra.
- Máximo de cenizas.
- Mínimo y máximo de Ca.
- Mínimo de P.
- Máximo y mínimo de Na.
- Máxima humedad.

– Deberá aparecer el nombre del producto, fuente animal y tipo de producto.

– A través de muestras representativas, se deberá testar convencionales y el Comisionado requerirá una descripción de las facilidades y equipo usado en el procesado de las excretas y el protocolo seguido durante la operación. Si el Comisionado lo juzga oportuno, aprobará la licencia pudiendo revocarla cuando crea que no se cumple los requisitos exigidos para su tenencia.

– Toda persona que pretenda vender excreta animales como alimento, deberá mantener por un período no inferior a 3 años, libros y las anotaciones siguientes:

Cada lote de excreta o alimentos que contengan excretas deberá llevar un número de lote con un código de identificación. Todos los instrumentos de venta y distribución deben llevar el número de lote del producto así como el comprador de manera que rápidamente y de forma precisa, poder localizar desde el procesador hasta el último consumidor de un determinado lote.

Esta regulación es efectiva desde el 10 de diciembre de 1981. Todo lo expuesto anteriormente se refiere a las regulaciones que rigen la venta comercial de yacija como alimento, no contempla para nada las transacciones particulares o privadas realizadas entre ganaderos y avicultores (las más usuales en la actualidad).

Agradecimientos

Al prof. T.A. McCaskey del Dpto. de Animal and Dairy Science de la

Universidad de Auburn Alabama, por su inestimable ayuda en la redacción y corrección del presente trabajo.

BIBLIOGRAFIA

Feed grain production and utilization estimates for Alabama by the year 2000 Circular 303 June 1990, Alabama Agricultural Experiment Station Auburn University.

ALEXANDER, D.C., J. A. CARRIÈRE AND K.A. MCKAY. 1968. Bacteriological studies of poultry litter fed to livestock. *Can. Vet. J* 9: 127.

FONTENOT, J. P.; K. E. WEBB JR., B. W. HARMON, R. E. TUCKER AND W. E. C. MOORE. 1971. Studies on processing, nutritional value and palatability of broiler litter for ruminants. *Proc. Internat'l Symp. on Livestock Wastes. ASAE Pub. Proc.* 271:301.

FONTENOT J. P.; M. B. WISE; R. F. KELLY AND K. E. WEBB, JR. 1972b. Effect of feeding peanut hulls to fattening cattle on pesticide residue. *Livestock Res Rep.* 1971-72. 145:1. Virginia Polytechnic Inst. and State Univ. Blacksburg.

GOERING, H. K.; P. J. VAN SOEST AND R. W. HEMKEN. 1973. Relative susceptibility of forages to heat damage as affected by moisture, temperature and pH. *J. Dairy Sci.* 56: 137-143.

LANE, M. 1981. *Agricultural Chemistry Regulation N 9 State of Alabama, Dpto. of Agriculture and Industries Montgomery, Al.* 7 p.

MCCASKEY, T. A.; A. N. STEPHENSON, B. G. RUFFIN. 1990. Factors that influence the marketability and use of broiler litter as a alternative feed ingredient. *Proc. of the Sixth Internat Symp on Agricultural and Food Processing Wastes, held december 17, 18 1990. Chicago. Illinois.*

MCCASKEY, T.A. AND W.B. ANTHONY. 1979. Human and animal health aspects of feeding livestock excreta. *J. Anim. Sci* 48, 1, 163.

MESSER, J. W.; J. LOVETT; G. K. MURTHY; A. J. WEBBY; M. L. SCHAFER AND R. B. READ JR. 1971. An assessment of some public health problems resulting from feeding poultry litter to animal. *Microbiological and chemical parameters. Poul Sci.* 50: 874.

RUFFIN, B.G. AND T. A. MCCASKEY. 1990. Feeding broiler litter to beef cattle. *Circular ANR 557. Alabama Cooperative Extension Service Auburn University, Alabama 36849-5612.*

SMITH, L. W. AND WHEELER, W. I. 1979. Nutritional and economic value of animal excreta. *J. Anim. Sci.* 48, 144-56.

STEPHENSON, A. H., T. A. MCCASKEY AND B. G. RUFFIN. 1990. Management practices that affect the value of poultry litter as feed ingredient. *Proc. of the Sixth International Symp. of Agricultural and food processing Waste, held December 17,18 1990. Chicago. Illinois.*

STEPHENSON, A. H.; T. A. MCCASKEY AND B. G. RUFFIN. 1990. A survey of broiler litter composition and potential value as a nutrient resource. *Biological waste.* 34. 1990, 1-9.

WEBB, K. E. JR. AND J. P. FONTENOT. Medical drug residues in broiler litter and tissues from cattle fed litter. *J. Anim. Sci.* 41: 1212.