

EVALUACIÓN DE LA GANANCIA DIARIA DE PESO Y DE POSIBLES ALTERACIONES EN EL TRACTO DIGESTIVO DE OVINOS ALIMENTADOS CON CAMA DE POLLOS

Vivas Lorena, José L. Ron, Silva Luis, Álvarez Ramón
Instituto de Producción Animal, Facultad de Agronomía. Universidad Central de Venezuela, Maracay. E-mail: lorena.vivasrios@gmail.com

RESUMEN

Se evaluó los posibles riesgos sanitarios de ovinos alimentados con cama de pollos, realizándose un ensayo en la Sección – Laboratorio de Aves del Instituto de Producción Animal de la Facultad de Agronomía (UCV). Utilizándose un rebaño de 39 ovinos de la raza West African, formado por: 1 padrote, 9 hembras lactantes, 15 hembras no lactantes y 14 crías. A través de un diseño completamente aleatorio fueron distribuidos en dos tratamientos (0: Animales a pastoreo y S: Animales a pastoreo + ración con 60 y 40% de cama de pollos y afrechillo de trigo respectivamente). Se evaluó la cantidad y calidad del recurso forrajero y las ganancias diarias de peso balanceándolos por edad y estado fisiológico. Se determinaron sus cargas parasitarias (Coccidias, Estrongilos, Estrongiloides y Moniezia). Los animales del tratamiento S manifestaron menores cargas parasitarias que los del tratamiento 0; y estas fueron mayores en jóvenes que en adultos. Los ovinos del tratamiento 0 obtuvieron ganancias de peso inferiores a los del tratamiento S en los distintos estados fisiológicos. La mortalidad en ambos tratamientos fue de 0%. Se escogieron dos animales por tratamiento uno adulto y otro joven, se le extrajeron muestras de sangre de la yugular para medir los niveles de transaminasas y detectar posibles daños hepáticos. Se tomaron fragmentos de hígado, intestino delgado (duodeno), páncreas y rumen para observar alteraciones histológicas. Los niveles obtenidos en sangre de Transaminasa Glutámico Oxaloacético (TGO), resultaron elevados en los animales del tratamiento S; los valores de Transaminasa Glutámico Pirúvica (TGP) fueron similares para ambos tratamientos. En los cortes histológicos se encontraron alteraciones y anormalidades marcadas en los tejidos de los animales del tratamiento S. Sin embargo, en el duodeno ambos tratamientos manifestaron alteraciones. Por lo tanto es de considerar que el uso de la cama de pollos como recurso alimenticio permite mayores ganancias de pesos en menor tiempo, pero ocasiona daños y alteraciones en el tracto digestivo.

Palabras claves: Ganancias diarias de pesos, cama de pollos, transaminasas, alteraciones histológicas

INTRODUCCIÓN

El uso de la cama de pollos en la alimentación de ovinos u otros rumiantes, es un recurso que permite aportar proteína, calcio y fósforo principalmente a bajos costos, lo cual lo hace potencialmente valioso como alternativa. Además, su mayor uso permitiría a los productores de pollos recuperar parte de su inversión y a los productores de ovinos adquirir una materia prima de forma abundante a precios económicos. En el caso de los sistemas mixtos conllevaría a un uso más eficiente de los recursos disponibles en el sistema y por lo tanto a una mayor rentabilidad del mismo. La evaluación de los alimentos para rumiantes puede hacerse en términos de la digestibilidad de nitrógeno en forma de amoníaco y aminoácidos para los microorganismos ruminales y de la disponibilidad de la proteína desviada en el intestino delgado y su digestión, haciendo énfasis que en todos los sistemas de alimentación y en particular aquellos que utilizan subproductos agropecuarios e industriales pobres en proteína. Se debe considerar que es necesario asegurar primero que los microorganismos no tengan limitaciones en cuanto al nitrógeno, ni limitaciones en cuanto a los aminoácidos glucogénicos o esenciales.

Últimamente la cama de pollos está siendo utilizada cada vez mas como una alternativa para la alimentación animal. Sin embargo, no se conoce con precisión su efecto sobre la salud del animal cuando se utiliza periódicamente o cuando se usa en grandes porcentajes dentro de la ración total. Es necesario señalar que la alteración de ciertos órganos, sobre todo el tracto digestivo puede ocasionar irregularidades en sus funciones, traduciéndose en un problema al animal y a su vez a los humanos que consumen sus productos; pudiendo transformarse en un problema de salud pública. En tal sentido, el presente estudio tiene por objetivo evaluar el comportamiento productivo, las posibles alteraciones en la salud y el tracto digestivo de ovinos alimentados con cama de pollos.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en la Sección – Laboratorio de Aves del Instituto de Producción Animal de la Facultad de Agronomía, UCV – Maracay – Estado Aragua, durante la época seca y tuvo una duración de cuatro meses. Según datos del Instituto de Climatología Agrícola de la UCV, durante el ensayo se presentaron precipitaciones de 4,54 mm/mes, la temperatura media fue de 25.8 °C y la humedad relativa de 68%. Se utilizó un rebaño de 39 ovinos de la raza West African, formado por: 1 padrote, 9 hembras lactantes, 15 hembras no lactantes y 14 crías (corderos).

A través de un diseño completamente aleatorizado el rebaño se dividió en dos tratamientos, balanceando por edad y estado fisiológico (Cuadro 1). El tratamiento 0 estaba a pastoreo, mientras que el tratamiento S recibió una ración complementaria con 60 y 40% de cama de pollos y afrechillo de trigo respectivamente, adicional a lo que consumían en pastoreo. El agua y la ración fueron ofrecidas *ad libitum*.

Cuadro 1. División de los animales por tratamientos.

Estado Fisiológico	Tratamientos	
	0	S
Hembras Lactantes	5	4
Hembras no Lactantes	7	8
Crías	7	7
Total	19	19

Se utilizó el área de sistemas alternativos, que presenta una superficie de aproximadamente 1 ha, en donde se hallan 19 casetas de 16 m² cada una, que son destinadas para la cría de pollos de engorde. El estrato herbáceo estaba constituido principalmente por: bermuda (*Cynodon dactylon*), estrella africana (*Cynodon plectostachyus*), angleton (*Dichanthium aristatum*), colmillo de puerco (*Synedrella nodiflora*).

Composición química del alimento: Se hicieron tres muestreos durante el ensayo del estrato herbáceo y de las materias primas que conformaban la ración, luego se homogenizó todo el material y se tomó una muestra representativa para determinar su composición química.

Cargas parasitarias: Los animales de ambos tratamientos fueron desparasitados en el primer y tercer mes del ensayo con Valbazen al 10% y con una dosis que obedecía a 5mg/1Kg. Luego al final del ensayo se procedió a tomar muestras de heces para determinar la presencia de coccidias, estrogilios, estrogiloides y moniezia.

Estas fueron determinadas a través del método de McMaster modificado (Morales y Pino, 1977) (adaptado en la sección de ovinos) que se describe a continuación: se agregó 2 gr de heces y 30 cc de solución de Sheater azúcar (354 gr de azúcar en 340 cc de agua) en un mortero donde era triturado y mezclado, de allí era colado y depositado en un pequeño envase plástico. Luego de dejar la muestra reposar unos minutos, se extrajo parte de ella con un gotero para depositar la solución en la cámara de McMaster, evitando la formación de burbujas de aire. La lámina se dejó reposar por unos minutos mientras los huevos se adherían a la superficie. Posteriormente se realizaron las observaciones en un microscopio óptico marca Olympus modelo CH – 2 con aumento de 10x y se realizó el conteo de huevos y ooquistes dentro de la cámara de McMaster. Para el cálculo del número de hpg y ooq/g de cada grupo parasitario, se aplicó la siguiente fórmula:

$$hpgh = \frac{LD + LI}{2} \times 100$$

Donde: LD = Lectura de la Cuadrícula Derecha
LI = Lectura de la Cuadrícula Izquierda

Ganancia Diaria de Peso (GDP): Al iniciar y luego mensualmente se realizó un pesaje individual de todos los animales, utilizando una balanza reloj marca Precizza®,

con capacidad de 100 Kg y precisión de 250 g para determinar a través de una regresión lineal simple de los pesos vivos en el tiempo y considerando la autocorrección entre las distintas mediciones.

Las GDP por grupos y por estados fisiológicos fueron evaluadas como una medida indirecta de la salud de los animales.

Está fue evaluada a través de un análisis de varianza, utilizando el siguiente modelo estadístico:

$$Y_{ij} = \mu + A_i + \varepsilon_{ij}, \text{ donde:}$$

Y_{ij} = observación correspondiente a la variable ganancia diaria de peso, obtenida con el i-ésimo tratamiento en la j-ésima repetición.

μ = media poblacional.

A_i = efecto fijo del i-ésimo tratamiento; i = sin y con cama de pollos.

ε_{ij} = componente aleatorio no observable (error experimental), asociado a la observación obtenida con el i-ésimo tratamiento en la j-ésima repetición

El análisis estadístico se realizó mediante el uso del paquete estadístico SAS (STATISTICAL ANALYSIS SYSTEMS INSTITUTE INC, 1990).

Mortalidad: Se anotaron las bajas que de alguna manera estuvieran relacionadas con el uso de la cama de pollos y luego se expresó la mortalidad en %.

Enzimas TGO y TGP: Al final del experimento se escogieron al azar dos animales por tratamiento uno adulto y otro joven, los cuales se dejaron en ayuno durante diecisiete horas con agua *ad libitum* y posteriormente se extrajeron muestras de sangre de la yugular, que fueron utilizadas para evaluar el comportamiento de las Transaminasas (TGO y TGP) mediante la metodología de Rietman y Frankel (Guión Practico Unidad de Hepático, 2001). En este método colorimétrico, el suero se incubó con L-alanina y L-cetoglutarato, luego de un cierto período se detuvo la reacción y el piruvato recientemente formado se hizo reaccionar con dinitrofenilhidrina (DPNH), obteniéndose la correspondiente hidrozona. Esta condensación fue relativamente rápida, incluso a temperatura ambiente, luego de la condensación se alcalizó la mezcla de reacción, obteniéndose la hidrazona. La absorbancia se midió a 505 nm y se comparó con una curva estándar. La dinitrofenilhidrazona del L-cetoglutarato produjo un color insignificante que introdujo un error muy pequeño. A su vez, las muestras de sangre sirvieron para comparar su apariencia (color).

Estudio histológico de hígado, duodeno, páncreas y rumen: Luego de haber tomado las muestras de sangre a los dos animales por tratamientos estos fueron beneficiados y posteriormente se tomaron muestras del hígado, intestino delgado (duodeno), páncreas y rumen, y se introdujeron en frascos con formol al 10% con la finalidad de fijar y conservar adecuadamente los tejidos. Luego de 24 horas se

Después de fijado el material, en el tiempo requerido, se lavó con agua corriente. Inclusión de parafina. Para lo cual se realizó una serie de pasos previos:

- a.- Deshidratación, por intermedio de alcoholes crecientes: 50° - 70° - 90 - 100°, 30 minutos en cada uno y en el alcohol de 100° dos horas.
- b.- Eliminación del alcohol y acondicionamiento del tejido. Luego se pasó al Xilol, utilizando tres envases y en cada uno el tejido permaneció 60 minutos. La razón es que el Xilol aclara el tejido y favorece la penetración de la parafina en todas sus partes.
- c.- Inclusión en parafina I (1 hora) y en parafina II (2 horas). Esta sustancia debe permanecer en estufa a 58 - 60°C.

Confección de los bloques. Se utilizó unas cajitas de papel y en el fondo de ellas, se colocó el material a estudiar y se llenó con parafina pura. Esta en el medio ambiente se solidifica.

Cortes en el micrótopo. El grosor es de 3 a 5 micras o micrómetros. Estos cortes se recogieron en una estufa en baño de María a la temperatura de 37°C.

Recolección con el porta objeto de los cortes. Previamente a la lámina se untó de solución de albúmina, con el fin de que el corte se adhiriera a la lámina. Fue recomendable pasar la preparación a una estufa para que el material secase y pegara mejor.

Luego se procedió a la coloración del material, según los siguientes pasos:

Desparafinación con Xilol, se utilizaron tres envases y se dejaron 5 minutos en cada uno.

Hidratación con alcoholes decrecientes 90° - 70° - 50° y agua, 5 minutos en cada uno. Esto se realizó a fin de que el tejido se encuentra en un medio acuoso y de esa manera pudo tomar la hematoxilina que estaba diluida en agua.

Coloración en Hematoxilina, 3 minutos.

Lavado en agua corriente para eliminar el exceso de colorante.

Coloración con eosina (acuosa) durante 30 segundos exactos.

Deshidratación con alcoholes crecientes: 50° - 70° - 90° - 100°, 5 minutos cada uno. Fue necesario este paso para eliminar el agua.

Aclaración con Xilol: Se utilizaron tres envases en los cuales se dejó el tejido por 5 minutos en cada uno. Además el Xilol eliminó el alcohol que tampoco se mezcla con el bálsamo de Canadá u otro montante sintético (Martes, DPX, Metacrilato).

Montaje. Para lo cual se eliminó el exceso de Xilol y restos de colorante fuera del tejido, con una gasa. Se agregó una gota de montante (bálsamo) sobre la preparación y encima se colocó el cubre - objeto.

Los cortes histológicos coloreados se fotografiaron en un foto - microscopio Carl Zeiss®, modelo West Germany D - 7082 oberkochen. Estas fotos fueron evaluadas con la ayuda de un experto, para reconocer la presencia o no de afecciones causadas en los animales. La evaluación de estas variables, junto con la TGO y TGP se basó en un estudio descriptivo de los resultados.

procedió a realizar el método de coloración con Hematoxilina - Eosina (acuosa) (AFIP, 1992). Este consistió en:

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A. COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL ALIMENTO Y BIOMASA PRESENTE EN LA CUBIERTA HERBÁCEA

Se muestra en el Cuadro 2 la composición química de los alimentos consumidos por los animales durante el período experimental.

Cuadro 2. Composición química del material forrajero, materias primas y suplemento.

Material utilizado en la alimenta-	Fracciones de las muestras (% de la MS)						
	MS	Ceniza	PC	FC	EE	Ca	P
Material forrajero	93,62	17,24	4,40	35,65	0,56	0,28	0,31
Suplemento	87,93	16,20	22,86	13,87	3,96	1,52	1,81

MS: Materia seca; PC: Proteína cruda; FC: Fibra cruda; EE: Extracto etéreo; Ca: Calcio; P: Fósforo.

Se observa que el material forrajero contiene valores bajos de proteína cruda, calcio y fósforo y altos de fibra, característicos de forrajes tropicales durante la época seca (Minson, 1981), lo que pudiese interpretarse que solo la presencia de este recurso como alimento no cubre los requerimientos nutricionales de estos animales (NRC, 1985). Sin embargo, para el caso de los animales del tratamiento S la ración de cama de pollos contiene valores de PC, Ca y P que compensan el déficit de estas fracciones.

Respecto a la cantidad promedio, la biomasa presente en el área de pastoreo fue de 2310 Kg MS/ha, fluctuando entre 2488 al inicio y 2150 al final del período de la evaluación, encontrándose por encima del valor (2000 Kg MS/ha), donde se afecta el consumo voluntario por parte de los animales (Minson, 1981). Valores superiores fueron indicados por De Armas *et al.* (2001) en la misma zona pero en la época lluviosa obteniendo una biomasa promedio de 5236 Kg MS/ha.

B. CARGAS PARASITARIAS PRESENTES EN LOS OVINOS

Las cargas parasitarias presentes en las heces de los ovinos se muestran en el Cuadro 3. Se observa que para todos los parásitos evaluados, los animales adultos presentaron cargas parasitarias considerablemente inferiores a los jóvenes, llegando incluso a no observarse la presencia de algunos de los patógenos evaluados en los primeros. Oropeza (1999) y Combellas (1997), coincide que el efecto de los parásitos esta íntimamente relacionado con la edad de los animales y que en los ovinos adultos algunas veces no presentan síntomas visibles. De Armas *et al.* (2001) indican que los ovinos jóvenes parecieran ser más susceptibles al ataque de estos parásitos. También se observa como los animales que consumían el alimento a base de cama de pollos poseían, una menor carga parasitaria respecto a los otros. Por lo que pareciera que la

cama de pollos *per se*, lejos de contaminar con parásitos a los ovinos, redujo la presencia de los mismos.

Cuadro 3. Especies parasitarias presentes en las heces de los ovinos.

Edad	N° huevos / g de heces							
	Coccidias		Estrongilos		Estrongiloides		Moniezia	
	0	S	0	S	0	S	0	S
Joven	4781	4464	531	36	13	7	38	0
Adultos	1110	2490	490	0	0	0	0	0

Estos resultados pudieran estar relacionado con el amontonamiento como método para pasteurizar la cama de pollos. Redujo efectivamente la presencia de parásitos que pudieran colonizar el tracto digestivo de los ovinos (Hovatter *et al.*, 1979; Pugh *et al.*, 1994; Fontenot, 1996). En animales jóvenes son muy comunes las coccidias, que son ocasionadas por protozoarios del genero *Eimeria* ingeridos con el agua o en alimentos contaminados (Combellas, 1997).

Hernández (1998), señala que el 5% de la población de parásitos se encuentra en el tubo digestivo del animal encontrándose el 95% en el pasto, con posibilidades de infectar al rebaño. Por lo que esto pudiera constituir otra posible explicación de los resultados obtenidos; los animales que recibieron el complemento, posiblemente consumieron menos pastos y por lo tanto obtuvieron una menor carga parasitaria.

Los parásitos gastrointestinales son los responsables de ocasionar perdidas de peso o ganancia reducida de éste, pérdida del apetito, debilidad, deshidratación, diarrea, vientre abultado, pelo áspero, quebradizo y sin brillo (Rivera, 1995); también son los causantes de corderos con bajo peso al nacer y al destete, susceptibilidad a las enfermedades infectocontagiosas por disminución de la resistencia orgánica y baja rentabilidad en las explotaciones (León, 1986).

C. GANANCIA DIARIA DE PESO

1. Hembras lactantes: No se observaron diferencias significativas ($P > 0.05$) entre los tratamientos en ninguno de los meses evaluados. Sin embargo, se observó una tendencia a los animales que recibían el alimento con cama de pollos, obtuvieron ganancias de pesos mayores que los otros (Cuadro 4). Estos resultados posiblemente estén relacionados con una movilización de reservas que hace el animal para cubrir los altos requerimientos necesarios para la producción de leche (Rondón, 1984; De Blas *et al.*, 1987 y Combellas, 1997). La baja GDP de los animales del tratamiento S en el últimos mes, es difícil de explicar y posiblemente este relacionado a un error en el momento de tomar la medición en el campo. Durante la época lluviosa De Armas *et al.* (2001) obtuvo con animales adultos a pastoreo ganancias de peso superiores a las obtenidas en este estudio con los animales del tratamiento 0. Debido posiblemente a una mayor cantidad y calidad del recurso forrajero.

2. Crías: Las GDP de las crías no mostraron diferencias significativas ($P > 0.05$) entre grupos durante el primer mes. Sin embargo, en los meses posteriores si se observó

una marcada diferencia ($P < 0.01$) entre los animales de tratamiento 0 que manifestaron menores ganancias de pesos en comparación a los animales del tratamiento S (Cuadro 4). De Armas *et al.* (2001) en la misma zona pero en época lluviosa, obtuvieron ganancias de pesos de 144 g/día en crías a pastoreo, un valor muy parecido al de los animales del tratamiento S, lo que pudiera ser atribuido a la abundancia de oferta del material forrajero.

3. Hembras no lactantes: Las GDP de hembras no lactantes no mostraron diferencias significativas ($P > 0.05$) entre ambos grupos durante el primer mes, esto posiblemente se debió a que los animales estaban en un período de adaptación. Las bajas respuestas a la suplementación durante el primer mes posiblemente estén relacionadas con bajos consumos de cama de pollos por poca adaptación de los animales (Morales y Egaña, 1997; Álvarez, 2001). En los meses posteriores si hubo diferencias altamente significativas ($P < 0.01$), lo que indica que las ganancias de peso manifestadas por los animales pertenecientes al tratamiento S se debieron al consumo de la ración (Cuadro 4).

Cuadro 4. Ganancia diaria de peso (GDP) de los ovinos por tratamientos según su estado fisiológico durante el período experimental.

MESES	GDP (g/animal/día)		EEM	Pr > F
	0	S		
Hembras Lactantes				
1	-46,4	67,2	0,0432	0,1230
2	3,6	40,2	0,0356	0,5146
3	-14,2	18,0	0,0197	0,3135
4	-21,6	-53,5	0,0230	0,3872
Promedio	-19,6	17,9		
Crías				
1	89,0	80,5	0,0339	0,8758
2	53,4	178,6	0,0193	0,0018
3	57,7	164,7	0,0139	0,0002
4	32,2	163,0	0,0096	0,0001
Promedio	58,1	146,7		
Hembras No-Lactantes				
1	-22,8	8,7	0,0174	0,2383
2	46,0	122,6	0,0144	0,0032
3	56,1	145,1	0,0130	0,0004
4	-48,4	36,7	0,0151	0,0020
Promedio	7,7	78,8		

EEM: Error estándar de la media.

En este caso, a diferencia de las hembras lactantes, los animales están desviando sus nutrientes hacia crecimiento y no al mantenimiento de una gestación, ni a la producción de leche. Los resultados obtenidos con el tratamiento 0 fueron inferiores a los indicados por González (2000), con animales en crecimiento a pastoreo durante la época lluviosa. De forma general, las GDP para los distintos estados fisiológicos tuvieron un descenso en el último mes, esto puede atribuírsele a la sequía de la época

y por consecuencia la calidad y cantidad del material forrajero se vió afectada. El uso de la cama de pollos como recurso alimenticio permite que los animales que lo consumen obtengan mayores ganancias de pesos en un menor tiempo. Los resultados obtenidos hasta ahora, no reflejan a la cama de pollos como un elemento capaz de afectar la salud de los animales. Lejos de esto, permitió mejoras significativas en el crecimiento de los ovinos.

D. MORTALIDAD

El estudio realizado no presentó bajas en ninguno de los tratamientos bebido a que la mortalidad en ambos casos fue de 0 %, esto indica que la respuesta a la ración ofrecida a los animales de tratamiento S no disminuyó ni aumentó la mortalidad del rebaño. De Armas *et al.* (2001) reportaron mortalidades 6,25% de ovinos a pastoreo en la misma zona pero en época lluviosa. Posiblemente se deba a la susceptibilidad de los ovinos durante esta época, debido a la proliferación de parásitos que contaminan rápidamente el tracto gastrointestinal de los ovinos (Combellas, 1997).

La cama de pollos es un alimento que aporta nutrientes deficientes en la dieta base (forrajes de baja calidad) y posiblemente no contamine con patógenos a los animales o por lo menos a unos niveles que no comprometan la salud y por lo tanto la producción de estos. Sin embargo, es necesario establecer un plan sanitario, ya que un mal manejo puede ocasionar graves inconvenientes en las explotaciones ovinas, limitando la productividad, generando gastos en medicamentos, vacunas, afectando la ganancia de peso y la producción de leche y lana, causando mortalidad e incluso puede afectar la salud humana (Oropeza, 1999).

E. ENZIMAS TGO y TGP

Los valores normales de transaminasas para ovinos no fueron determinados en este ensayo. Sin embargo, se observo a los animales del tratamiento S y el animal joven del tratamiento 0, obtuvieron niveles elevados de TGO, lo que indican algún grado de alteración hepática por la acción de una causa tóxica o infecciosa. El valor de TGO para el animal joven posiblemente este relacionado con un error en la medición de esta enzima. Para TGP, los animales de ambos tratamientos presentaron valores parecidos (Cuadro 5).

Cuadro 5. Resultados obtenidos en sangre de transaminasa glutámico oxaloacética (TGO) y transaminasa glutámico pirúvica (TGP) por tratamientos.

Edad	TGO (U/ml)		TGP (U/ml)	
	0	S	0	S
Joven	72	70	22	24
Adulto	35	74	23	18

Cornelius *et al.* (1969), estudiaron la actividad de las enzimas TGO y TGP en varias especies. Ellos investigaron el cambio en la actividad enzimática después de la intoxicación con tetracloruro de carbono para establecer el valor de su determinación en el diagnóstico de necrosis hepática. Todos los animales mostraron marcado aumento en la actividad de TGO, resultando del escape de la enzima de las células lesionadas al suero. La poca actividad de TGP en caballos, bovinos y cerdos coincidía con la ausencia de actividad apreciable de la enzima en el hígado de esos animales. El valor normal medio de TGO en ovejas es de 85 unidades Sigma – Frankel (límites de 54 a 128); Según Done *et al.* (1958) encontraron el intervalo normal de 62 a 92 unidades Sigma – Frankel; a su vez Kelly (1983) indica que los valores normales son para TGO y TGP de 90 – 130 y 16 – 30 unidades Sigma – Frankel/ml respectivamente. Esto indica que para emitir unos valores normales se debe tomar en cuenta la raza, la edad y la condición de manejo.

En la Figura 1 se observa claramente que los animales que consumieron cama de pollos presentan un color de sangre mucho más oscuro que los animales que no consumieron.

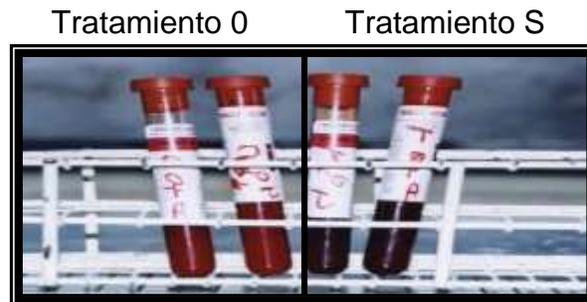


Figura 1. Muestras de sangre de ovinos por tratamientos.

En el caso de los animales pertenecientes al tratamiento 0, se observa un color más claro de la sangre lo que sugiere un menor volumen de glóbulos rojos con respecto a los animales del tratamiento S. El color oscuro de la sangre manifestado por los animales del tratamiento S sugiere un alto volumen de glóbulos rojos (Enciclopedia Larousse de la Enfermería, 1990).

F. ALTERACIONES EN HÍGADO, DUODENO, PANCREAS Y RUMEN

En el estudio realizado se observó ciertas alteraciones y anomalías marcadas de los tejidos en los animales pertenecientes al tratamiento S.

- 1. Hígado:** Este órgano presentó alteraciones en los animales del tratamiento S tanto en el ámbito macroscópico (figura 2) como en el microscópico (figura 3), mientras que los animales del tratamiento 0 no manifestaron ningún tipo de alteración aparente.

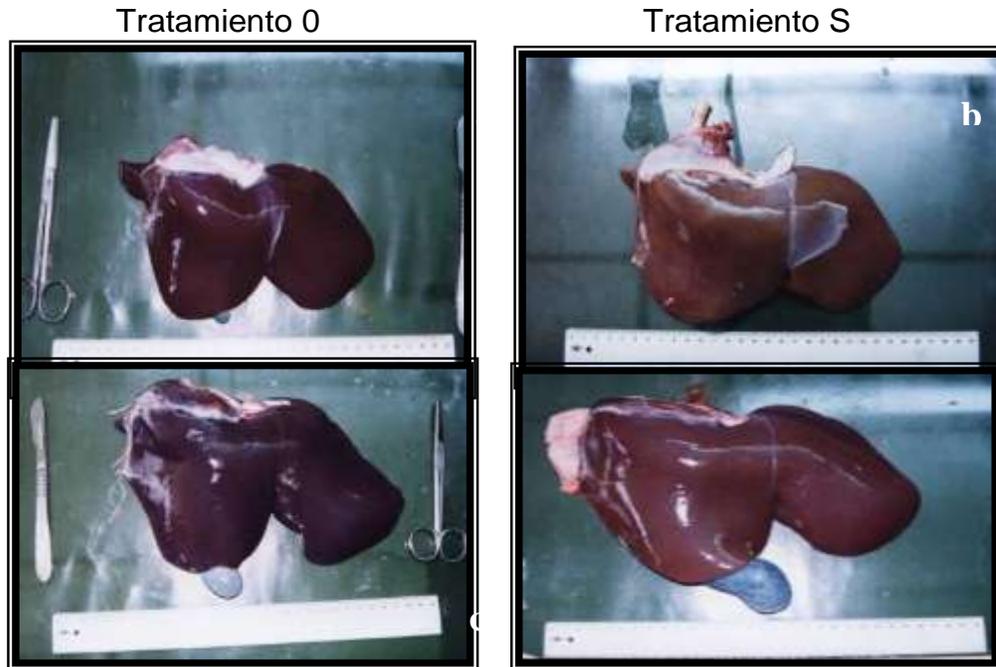


Figura 2. Muestras de hígados de ovinos por tratamientos (a y b animales jóvenes, c y d animales adultos).

En la figura 2b y 2d, se puede notar que los animales pertenecientes al tratamiento S presentaron el hígado de mayor tamaño (hipertrófico) en comparación a los hígados de los animales pertenecientes al tratamiento 0, además presentan un color amarillento que indica una mayor acumulación de grasas, bordes más redondeados y vesícula biliar repleta. Dos Santos (1982), señala que el hígado con degeneración amiloide aparece muy aumentado de volumen y peso, con sus bordes redondeados y una superficie pálida y anémica.

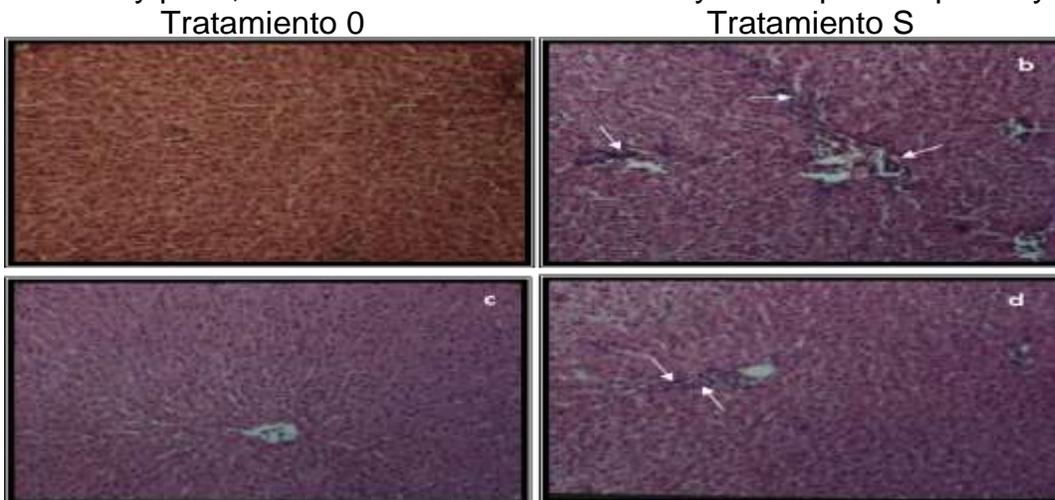


Figura 3. Corte histológico de hígado de ovinos por tratamientos. HyE 160. (a y b animales jóvenes, c y d animales adultos) Células inflamatorias en los espacios porta (→)

En los cortes histológicos de hígado de los animales pertenecientes al tratamiento S, se puede notar moderada acumulación grasa hepatocelular y focos de células inflamatorias en los espacios porta biliares en comparación a los animales del tratamiento 0 que muestran un aspecto normal. La hepatitis intersticiales pueden ser aguda y crónica. Las primeras se observan al microscopio que los espacios portas hay acumulo celulares constituidos principalmente por neutrófilos, eosinófilos, plasmacitos y linfocitos; en las crónicas, estas masas celulares están formadas por linfocitos, plasmacitos y monocitos (Dos Santos, 1982).

Los cambios ocurridos en el hígado de los animales que consumieron la ración pueden ser atribuidos a que la desintoxicación de esta dieta dentro del organismo del animal fue muy forzada y por lo tanto produjo alteraciones. Sin embargo Dos Santos (1982), indica que estos cambios son casi siempre consecuencia de procesos tóxicos o toxi – infecciosos de evolución aguda.

2. Duodeno: En el se pudo observar que los animales pertenecientes al tratamiento 0 mostraron enteritis, erosión epitelial y reacción inflamatoria interglandular, a su vez los animales del tratamiento S mostraron reacción inflamatoria marcada, enteritis y erosión epitelial (figura 4). Los cambios ocurridos en el duodeno se podrían ser consecuencia de microorganismos bacterianos y parasitarios (Dos Santos, 1982), y a la posible presencia de micotóxicas. Sin embargo, los animales del tratamiento S muestran daños más acentuados y esto puede atribuírsele a que la ración estuviese contaminada con patógenos, o como también añadirsele la secreción exocrina del hígado que no viniese totalmente desintoxicada para la absorción a ese nivel.

Dos Santos (1982) indica que las enteritis es primaria cuando el factor etiológico actúa directamente sobre el intestino, como es el caso de los irritantes, tóxicos, bacteria de genero *Salmonella*, etc.

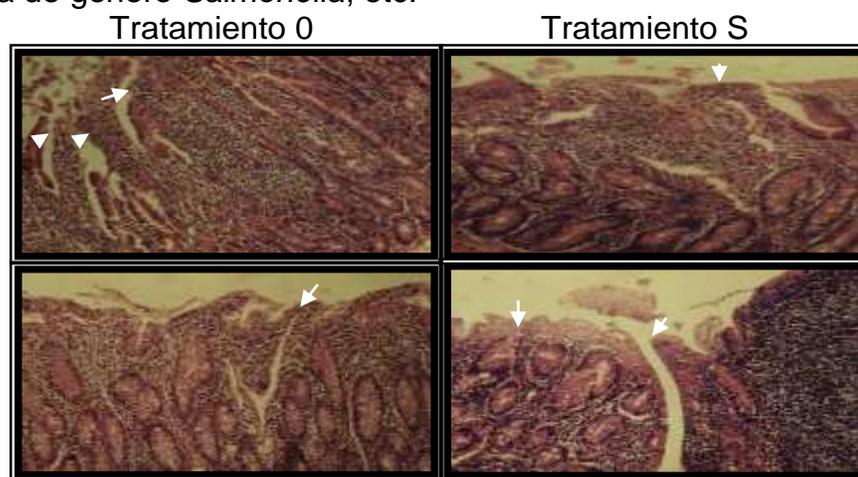


Figura 4. Corte histológico de mucosa intestinal de ovinos por tratamientos. HyE 160. (a y b animales jóvenes, c y d animales adultos) Enteritis y erosión epitelial (→), Reacción inflamatoria (*) La presencia de coccidias en el intestino de los rumiantes, es causante de inflamaciones (Marcato, 1990).

- 1. Páncreas:** Se observó que en el tratamiento 0, los acinos pancreáticos tienen un aspecto normal sin lesiones aparentes, mientras que en el tratamiento S se notó áreas de fibrosis y túbulos dilatados (figura 5).

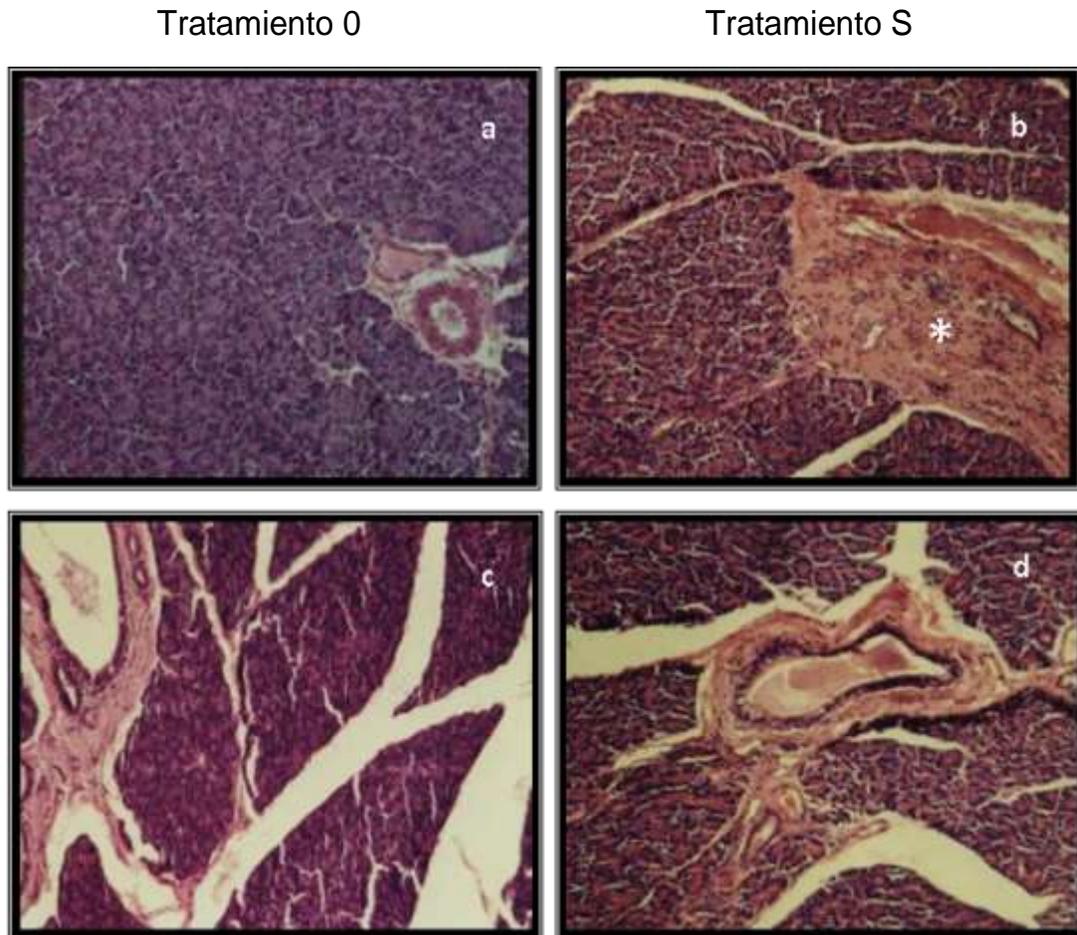


Figura 5. Corte histológico de páncreas de ovinos por tratamientos. HyE 160. (a y b animales jóvenes, c y d animales adultos) Áreas de fibrosis (*)

Esta fibrosis pudo ser originada por un proceso inflamatorio provocada por una infección proveniente del intestino y que llegó hasta el páncreas por medio de los conductos excretores (Dos Santos, 1982). También se pudo haber formado de la reparación por una pérdida de tejido o por la limpieza y depósitos de fibrina (Anderson, 1993; Contran *et al.*, 2000).

- 4. Rumen:** En los cortes histológicos de la mucosa ruminal los animales del tratamiento 0 presentaron un aspecto normal sin lesiones aparentes, en comparación de los animales pertenecientes al tratamiento S. En este se observaron cambios en las células epiteliales y formas parasitarias del tipo protozoarios ciliados (figura 6).

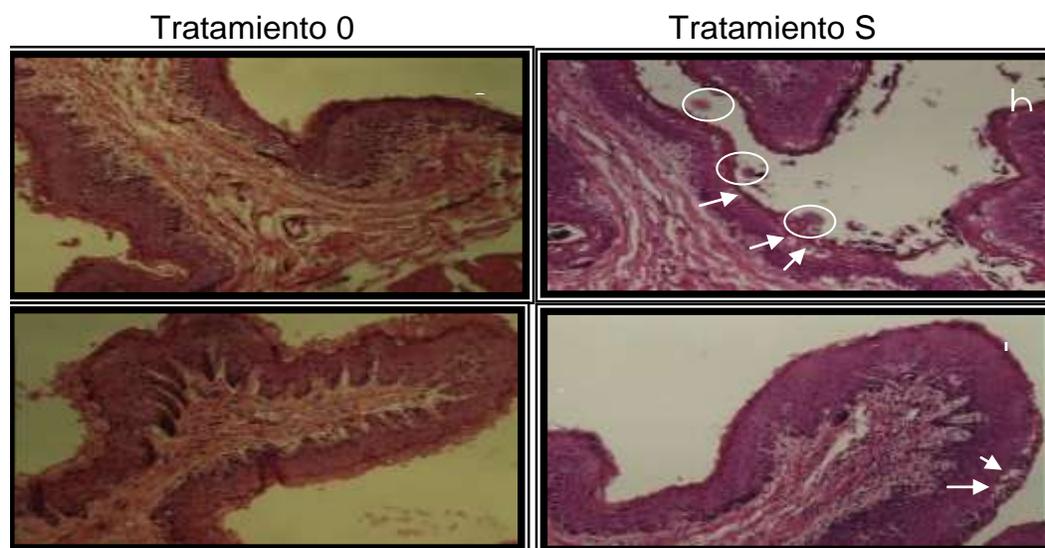


Figura 6. Corte histológico de mucosa ruminal de ovinos por tratamientos. HyE 160. (a y b animales jóvenes, c y d animales adultos) Cambios en células epiteliales (→) y formas parasitarias (O). Los cambios en las células epiteliales pueden ser atribuidos a la acción directa del enorme consumo de la ración por parte de los animales. La ingestión de alimentos tóxicos o alimentos no apropiados aparece siempre relacionada con el proceso inflamatorio de la mucosa. Se tiene la impresión de que representa la expresión morfológica de la adaptación metabólica del rumen a las funciones de absorción más elevadas que normalmente (Marcato, 1990), y como consecuencia ocurre cambios en las células epiteliales.

Es normal la presencia de microorganismos en la cavidad ruminal, sin embargo es de hacer notar la abundancia de esos parásitos en el rumen de los animales del tratamiento S. Esto pudiese ser consecuencia de que el suplemento ofrecido mantuviera una gran carga de los mismos, o bien, a cambios de microambiente en la luz ruminal que favoreciera su proliferación.

CONCLUSIONES

1. El uso de la cama de pollos en raciones complementarias para ovinos mejoró significativamente las ganancias de pesos y no afectó la mortalidad.
2. El uso de la cama de pollos produjo una elevación de los niveles de TGO provocado por un grado de alteración hepática.
3. El empleo de la cama de pollos ocasionó alteraciones de los tejidos de hígado, duodeno, páncreas y rumen. Sin embargo, las de mayor magnitud fueron observadas en el hígado.

RECOMENDACIONES

1. Hacer toma de muestras al inicio y al final del ensayo de hígado, duodeno, páncreas y rumen.

2. Hacer toma de muestras de riñón en virtud de los altos niveles de proteína que contiene la cama de pollos.
3. Hacer exámenes de sangre periódicamente durante el ensayo.
4. Hacer el muestreo con un mayor número de animales.
5. Realizar el ensayo por un proceso más prolongado y con diferentes porcentajes de cama de pollos en la ración.
6. Hacer estudios de micotóxicas a la cama de pollos.
7. Hacer un patrón de referencias de valores enzimáticos normales en la especie, tomando en cuenta la edad y condición de manejo.
8. Hacer estudios de concentración de hemoglobina (hematocrito) y volumen corpuscular medio.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ÁLVAREZ, R. 2001. Efecto de la suplementación con cama de pollos sobre las variables productivas de animales en crecimiento y vacas de doble propósito a pastoreo. Tesis de Doctorado. Facultad de Agronomía. Universidad Central de Venezuela. Maracay Venezuela. 100p.
- ANDERSON, J. 1993. Patología de muir. Compendio de anatomía patológica y patología general. Editorial Espaxs. España. 1167p.
- COMBELLAS, J DE. 1997. Producción de Ovinos en Venezuela. Fundación Polar. Editorial Arte. Caracas. 111p.
- CONTRAN, R; KUMAR, V; COLLINS, T. 2000. Patología estructural y funcional. 6° ed. Editorial McGraw-Hill Interamericana. España. 1475p.
- CORNELIUS, C; BISHOP, J; SWITZER, J y RHODE, E. 1969. Serun and tissue transaminase activities in domestic animals. *Cornell Vet.*, 49: 116.
- DE ARMAS, L; ÁLVAREZ, R; COMBELLAS, J DE; RÍOS, L. 2001. Evaluación de un sistema patos – ovinos asociados a una explotación intensiva de aves durante la época lluviosa. *Zoot. Trop.*, 19:205 - 217.
- DE BLAS, C; GONZÁLEZ, G y ARGAMENTERIA, A. 1987. Nutrición y alimentación del ganado. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid – España. 451p.
- DONE, J; MORTIMER, P y TAYLOR, A. 1958. Some observations on field cases of facial eczema; liver pathology and determination of serum bilirubin, cholesterol, transaminase and alkaline phosphatase. *Res. Vet. Sci.* 1:76.
- DOS SANTOS, J. 1982. Patología especial de los animales domésticos. Editorial Interamericana S.A. México. 473p.
- Enciclopedia Larouse de la Enfermería. Vol 8. 1990. Edición Larouse Planeta S.A. Barcelona – España. 1990p.
- FONTENOT, J. 1996. Feeding poultry waste to cattle. En: Proceedings of the national poultry waste symposium. Columbus, OH. 52p.
- GONZÁLES, C. 2000. Crecimiento y calidad de la canal de corderos en un sistema aves- ovinos. Tesis de Grado. Facultad de Agronomía. Universidad Central de Venezuela. Maracay. 68p.
- Guión Práctico Unidad de Hepático. 2001. Universidad de Carabobo. 67p.
- HERNÁNDEZ, S. 1998. Esquemas estratégicos de control de helmitos en Caprinos. II Congreso Nacional de Ovinos y Caprinos. Maturín. (Resumen)

- Dos Santos, J. 1982. Patología Especial De Los Animales Domésticos. Editorial Interamericana S.A. México. 473p.
- Enciclopedia Larouse De La Enfermería. Vol 8. 1990. Edición Larouse Planeta S.A. Barcelona – España. 1990p.
- Fontenot, J. 1996. Feeding Poultry Waste To Cattle. En: Proceedings Of The National Poultry Waste Symposium. Columbus, Oh. 52p.
- González, C. 2000. Crecimiento Y Calidad De La Canal De Corderos En Un Sistema Aves- Ovinos. Tesis De Grado. Facultad De Agronomía. Universidad Central De Venezuela. Maracay. 68p.
- Guión Práctico Unidad De Hepático. 2001. Universidad De Carabobo. 67p.
- Hernández, S. 1998. Esquemas Estratégicos De Control De Helmitos En Caprinos. Ii Congreso Nacional De Ovinos Y Caprinos. Maturín. (Resumen)
- Hovatter, M; Sheehan, W; Dana, G; Fontenot, J; Webb, K; Lamm, W.1979. Different Levels Of Ensiled And Deep Stacked Broiler Litter For Growing Cattle. *Vip & Su. Res. Div. Rep.*, 175:77.
- Kelly, W. 1983. Diagnóstico Clínico Veterinario. 5° Ed. Editorial Continental S.A. México. 444p.
- León, D. 1986. Notas Sobre El Control De Parásitos En Ovinos Y Caprinos. Iii Ciclo De Conferencias Sobre Producción De Ovinos. Maracay. 1-11
- Marcato, P. 1990. Anatomía E Histología Patológica Especial De Los Mamíferos Domésticos. 2° Ed. Editorial Interamericana Mcgraw- Hill. España. 384p.
- Minson, D. 1981. Nutritional Differences Between Tropical And Temperate Pastures. En: *Grazing Animals* (Editor: F.H.W. Morley). Elseviers: Amsterdam 143-157.
- Morales, G Y Pino, L. 1977. Manual De Diagnóstico Helmintológico En Rumiantes. Caracas – Venezuela. 99p.
- Morales, M Y Egaña, J. 1997. Efecto del palatizado y ensilaje de las camas de Broiler sobre su valor nutritivo Para Rumiantes. I. Evaluación Nutricional Y Productiva. *Arch. Zoot.* 46:159.
- Oropeza, E. 1999. Evaluación De La Doramectina En El Control De Parásitos Gastrointestinales En Ovejas Tratadas Antes Y Después Del Parto. Trabajo De Grado. Facultad De Agronomía. Universidad Central De Venezuela. 48p.
- Pugh, D; Wenzel, J; D´Andrea, G. 1994. A Survey On The Incidente Of Disease In Cattle Fed Broiler Litter. *Vet. Med.*, 89:665.
- Rivera, M. 1995. Parasitismo En El Ganado Bovino. Facultad De Ciencias Veterinarias. Universidad Central De Venezuela. Maracay - Venezuela. 20p.
- Rondón, Z. 1984. Producción De Leche En Ovejas De La Raza West African Y Del Cruce Dorset Horn X West African. Trabajo De Ascenso. Facultad De Agronomía. Universidad Central De Venezuela. 121p.
- Statistical Analysis Systems Institute Inc. 1990. *Sas User’S Guide: Statical.* SAS Institute Inc., Cary, NC.