

Bibliografía

Gutiérrez, O. E., Cardenas, G. F., Morales, T. H., Acosta, M. H. y De León, L. J. 1989. Ciencia Apropec. FAUANL. 3(1):40-48.  
 Harris, L.E. 1970. Center for Tropical Agriculture. University of Florida.  
 Goering, H. K. y Van Soest, P. J. 1970. Agric. Handbook. 379. ARS, USDA, Washington, D. C.  
 Mould, F.L. 1988. In E. R. Orskov (Ed). Feed Science. pp 279-292. Elsevier Science Publishers. Amsterdam.  
 Steel, R. G. y Torrie, J. H. 1960. Mc Graw-Hill Co. NY.  
 Van Soest. 1982. Corvallis, Oregon: O & B Books, Inc.

UTILIZACION DE RACIONES CONTENIENDO SEMILLA ENTERA DE ALGODON EN OVINOS

UTILIZATION OF DIETS CONTAINING WHOLE COTTON SEED FOR SHEEP

García Castillo R\*, Kourouma Konate N., Rodríguez Maltos D. y Morones Reza R.

RESUMEN

Veinticuatro ovinos (12 hembras y 12 machos castrados) con 24.6 ± 2 kg P.V. se alimentaron por 60 días con raciones que contenían 0, 12, 24 y 36% de semilla entera de algodón (SEA), isoprotéicas (13%) e isocalóricas (2.9 Mcal EM/kg M.S.). Los animales se desparasitaron, vitaminaron y pesaron antes del inicio del experimento y posteriormente se tomó el peso cada 15 días hasta completar el período experimental. La investigación consistió en una prueba de comportamiento y digestibilidad in situ. El consumo de alimento fue similar ( $P > 0.05$ ) entre los tratamientos, a pesar que el comportamiento en peso fue igual entre el testigo y el tratamiento con 12% de SAE, hubo diferencia ( $P \leq 0.05$ ). No hubo diferencia ( $P > 0.05$ ) en la conversión alimenticia para nivel de inclusión de la SEA, interacción nivel-sexo, pero sí en sexo con valores de 8.21 y 9.29 para machos y hembras, respectivamente. La digestibilidad in situ para materia seca parcial y energía fue diferente ( $P \leq 0.01$ ) y estos coeficientes disminuyeron conforme se incrementó el nivel de SEA en la ración.

INTRODUCCION

La alimentación de las especies pecuarias a través de los años ha ido cambiando; la calidad del pasto nos indica la necesidad de realzar un buen manejo de las praderas y/o pastizales para poder obtener un buen producto a base del pastoreo; por otro lado, al confinar animales debemos ofrecer al animal una dieta aceptable y que cumpla con los requerimientos mínimos nutricionales para que pueda estar bien alimentado y así obtener excelentes rendimientos. En cada uno de estos sistemas o la combinación de ambos, por lo general se trabaja con plantas e ingredientes de uso tradicional, los cuales requieren de manejo de acuerdo a sus exigencias y utilización en base a su oferta y demanda. Sin embargo, el uso de estos ingredientes o subproductos de origen agroindustrial pueden satisfacer las necesidades apremiantes de obtener fuentes alimenticias que nos orienten a mejorar la alimentación y nutrición de los animales.

La SEA, residuo de la obtención de la fibra de algodón, puede ser una buena fuente nutritiva para la alimentación de especies domésticas. Por lo tanto, para evaluar este subproducto, se prepararon dietas conteniendo 12, 24 y 36% de SEA, para ovinos en finalización, tomando en cuenta: consumo de alimento, comportamiento de peso y conversión alimenticia, y digestibilidad in situ de la materia seca parcial y energía.

\*García Castillo R., Depto. de Nutrición Animal, UAAAN, Saltillo Coahuila

## MATERIALES Y METODOS

Veinticuatro ovinos criollos (12 hembras y 12 machos castrados), con peso promedio  $24.6 \pm 2$  Kg, se distribuyeron al azar en cuatro grupos de seis animales cada uno (tres hembras y tres machos castrados) alojados en forma individual en corraletas de cuatro metros cuadrados, acondicionados con sombra, bebedero y comedero. Antes de iniciar el experimento se desparasitaron (interna y externamente), vitaminaron (ADE) y vacunaron contra Antrax, Edema maligno y Septicemia hemorrágica. Se alimentaron por 60 días con dietas isoprotéicas (13%) e isocalóricas (2.9 Mcal/EM/Kg de M.S.) la que se estimó aplicando metodología de Crampton y Harris (1974) conteniendo 0, 12, 24 y 36% de SEA. Estas dietas fueron preparadas de acuerdo a las tablas de requerimientos nutricionales para ovinos (NRC, 1975). El alimento fue ofrecido dos veces al día (8:00 a.m. y 4:00 p.m.), colectando el rechazado diariamente para determinar el consumo de alimento por animal/día. Estas muestras, al igual que las de digestibilidad *in situ* fueron sometidos a su análisis químico de acuerdo a las metodologías establecidas por la AOAC (1980) y la técnica de la bolsa de nylon aplicada fue la recomendada por Orskov et al. (1980).

Los animales en ayuno fueron pesados al inicio del experimento y cada 15 días hasta completar el período de 60 días. Los resultados de este trabajo se analizaron utilizando un diseño completamente al azar con arreglo factorial  $2 \times 4$  (dos para sexo y cuatro para nivel de inclusión de SEA. Se utilizó regresión para ajustar peso inicial, para digestibilidad *in situ* se analizó por medio del diseño completamente al azar. En los análisis que hubo diferencia significativa se procedió a comparar las medias mediante la técnica de polinomios ortogonales para obtener la ecuación de tendencia a respuesta.

## RESULTADOS Y DISCUSION

Trabajos que anteceden a este, en que hayan utilizado SAE como ingrediente en la ración, se han realizado en bovinos; por lo tanto, estos resultados se discutirán sobre resultados de especies afines.

Se realizó ajuste de consumo-peso inicial por medio de regresión. Al realizar el análisis de varianza ajustado para consumo, sexo e interacción sexo-nivel, no se observó diferencia significativa ( $P \geq 0.05$ ), sin embargo, de acuerdo a los valores encontrados, el consumo disminuyó a medida que el nivel de SEA se incrementó en la ración. Los animales consumieron aproximadamente de 3 a 4% de su peso vivo, los cuales se consideraron bajos de acuerdo a NRC (1975). Similar tendencia encontraron Brosh et al. (1989) al alimentar becerros de 256 Kg de P.V. al incluir raciones con 12, 18 y 24% de SEA con un consumo de materia seca menor al 3% de su peso vivo. Sin embargo, Anderson et al. (1984) reportan consumos de 20.2 Kg de materia seca al alimentar vacas lecheras con raciones que contenían 10% de SEA y este consumo equivale de 3.5 a 4% del peso vivo. Coppeck et al. (1985) expresan que el consumo de la materia seca se reduce linealmente debido a la alta densidad energética del alimen

to, en este caso particular, por el alto contenido de grasa en la ración utilizada. El peso inicial no influyó en el comportamiento en peso de acuerdo al análisis de regresión aplicado. Una tendencia a disminuir se observó en el comportamiento de peso con significancia ( $P \leq 0.05$ ) con valores muy similares ( $\bar{x}$  .148 Kg) para el testigo y el tratamiento que contenía 12% de SEA y en los tratamientos que contenían 24 y 36% valores de .118 y .108 Kg, respectivamente. Al particionar los tratamientos, se encontró una ecuación de respuesta de tendencia lineal  $\hat{Y} = 0.153513834 - 0.0012524939X$ ,  $R^2 = .89$ . No hubo diferencia significativa para sexo y la interacción sexo-nivel de SEA.

El análisis de regresión nos indicó el ajuste necesario en el análisis de varianza para la conversión alimenticia, no encontrando significancia ( $P \geq 0.05$ ) en nivel de inclusión de SEA y la interacción sexo-nivel de SEA, sin embargo, cabe mencionar la significancia ( $P \leq 0.05$ ) para sexo con valores de 8.21 y 9.29 en machos castrados y hembras, respectivamente. Al alimentar becerros con dietas conteniendo 12, 18 y 24% de SEA, Brosh et al. (1989) obtuvieron incrementos de alrededor de un kilogramo, estos incrementos se consideran buenos, ya que la literatura considera altos (18 y 24%) estos niveles de inclusión.

La digestibilidad de la materia seca parcial disminuyó de 80% en la ración con 12% hasta 70.5% en la ración con 36% de SEA, con diferencia ( $P \leq 0.01$ ) entre los niveles de inclusión; encontrándose una ecuación de tendencia lineal  $\hat{Y} = 85.96 - 0.4658333X$   $R^2 = .97$  que nos indica una disminución en los coeficientes de digestibilidad conforme se incrementó el nivel de SEA en la ración. Un efecto similar en digestibilidad de materia orgánica fue observado por Daniel et al. (1983) al agregar 10, 20 y 30% del mismo ingrediente.

El análisis estadístico muestra diferencia significativa ( $P \leq 0.01$ ) entre los niveles de inclusión de SEA con respecto a la digestibilidad de la energía. El mayor coeficiente (86%) lo tuvo el grupo testigo y este coeficiente disminuyó (77.5, 72.6 y 71.6%) a medida que aumentó la SEA en la dieta. La ecuación de respuesta obtenida nos indica una tendencia cuadrática:  $\hat{Y} = 87.975 - 0.85625X + 0.0130200X^2$   $R^2 = 1$ .

Las digestibilidades de energía encontradas en este estudio (71.6 y 77.5%) son aceptables, ya que el contenido de extracto etéreo de las raciones (4.4 a 8.1%) de acuerdo a Chalupa et al. (1985), el uso de grasa en las raciones para rumiantes, puede ocasionar efectos negativos sobre la digestibilidad de los componentes de la dieta, ya que los microorganismos del rumen toleran niveles de alrededor de 3 a 5%.

Cuadro 1. Medias observadas en consumo de alimento, comportamiento en pesoy conversión alimenticia de ovinos alimentados con semilla entera de algodón (SEA) en la fase de finalización.

Niveles de semilla entera de algodón	Consumo de alimento (kg)	Comportamiento de peso (kg)*	Conversión alimenticia
	NS		NS
0	1.26	.149	8.42
12	1.16	.147	8.14
24	1.07	.118	9.20
36	1.00	.108	9.25

NS No hay diferencia significativa

\* Diferencia significativa ( $P \leq 0.05$ )

Cuadro 2. Medias observadas en la digestibilidad in situ de materia seca parcial y energía de raciones conteniendo diferentes niveles de semilla entera de algodón (SEA).

Niveles de semilla entera de algodón	Digestibilidad <u>in situ</u>	
	MSp *	E *
0	86.6	86.0
12	80.0	77.5
24	73.0	72.6
36	70.5	71.6

\* Diferencia significativa ( $P \leq 0.01$ )

## CONCLUSIONES

- El consumo de alimento disminuyó conforme se incrementó el nivel de SEA en la ración.
- El comportamiento en peso fue similar y la conversión alimenticia mejor, en el grupo que consumió ración con 12% de SEA, con respecto al grupo testigo.
- La digestibilidad de la materia seca parcial y la energía de la ración que contenía 12% de SEA, disminuyó de un 6 a 9% al compararlo con el grupo testigo.

## BIBLIOGRAFIA

- AOAC. 1980. Association of Official Analytical Chemists. Washington, D.C. USA. 13th. ed.
- Anderson, M.J., Y.E. Obadian, R.L. Boman and J.L. Walters. 1984. J. Dairy Sci. 67(3):560.
- Brosh A., Z. Holzer and D. Levy. 1989. Anim. Prod. 48(3):513.
- Coppock C.E., J.W. West, J.R. Moya, D.H. Nave, J.M. Laborde, K.G. Thompson, L.D. Rowe and C.E. Gates. J. Dairy Sci. 69(9):2248.
- Crampton E.W. y L.E. Harris. 1974. Nutrición Animal Aplicada. 2ª ed. Ed. Acribia.
- Chalupa W., B. Vecchiarelli, D. Sklan and J.F.C. Ramber. 1985. J. Dairy Sci. 69(Supp.1):115.
- Daniels, P.G., R.S. Swingle, W.H. Hale and J.D. Schutt. 1983. J. Dairy Sci. 57(Supp. 1):426.
- NRC. 1975. Nutrient Requirements of Sheep. 5th. revised edition. Washington, D.C.
- Orskov, E.F., F.D. Deb Hovell y F. Mould. 1980. Prod. Animal Tropical 5:213. Mérida, México.

## CORDEROS DESTETADOS PRECOZMENTE ALIMENTADOS CON GRANO ENTERO

### FEEDING OF EARLY WEANED LAMBS WITH WHOLE GRAIN DIETS

Mancilla Diaz Infante C.  
Rancho El Salto

Ochoa Cordero M.A.\*  
Escuela de Agronomía, U.A.S.L.P.

Urrutia Morales J.  
Morales Torres E.  
Campo Experimental Palma de la Cruz, Cirne, INIFAP.

#### RESUMEN

Con el objetivo de evaluar el uso del grano entero en corderos con destete precoz, se utilizaron 88 corderos Rambouillet en dos tratamientos: destetados a 30 (49 corderos) y a 60 días (39 corderos) alimentados con una ración que contenía, 83 % de grano entero (sorgo 33 % y cebada 50 %), 15 % de pasta de soya y 2 % de una mezcla de minerales y vitaminas. Las ganancias de peso de los corderos destetados a los 30 (256 g/d) y a los 60 días (267 g/d) no fueron diferentes ( $P > 0.05$ ). Las conversiones alimenticias fueron muy similares entre los tratamientos (3.64 y 3.89 kg ms/kg carne, respectivamente). De acuerdo a estos resultados, es factible la utilización del grano entero como una alternativa para fomentar, sin detrimento del crecimiento, el destete precoz de los corderos.

#### INTRODUCCION

Existen varias circunstancias en que, es de interés realizar el destete precoz de los corderos: En los sistemas de empadres con intervalos de cada 7 u 8 meses (Robinson y Orskov, 1975), así como en los empadres fuera de época, o bien en los sistemas donde predominan ovejas muy prolíficas (Kneale y Smith, 1977).

Por lo general durante las 2 o 3 semanas de vida, los corderos tienden a consumir poco material sólido, sin embargo, el consumo dependerá de la cantidad de leche proporcionada o consumida; encontrando una relación negativa entre el consumo de leche y la ingestión de alimento sólido (Davis y Owen, 1967).

Es posible destetar corderos a las 4 o 5 semanas de edad, si se proporciona creep feeding, sin embargo, el destete a los 25 días resultó en un crecimiento negativo durante 23 días,

Ochoa Cordero M.A. Escuela de Agronomía, U.A.S.L.P. Km. 14.5 Carretera S.L.P.-Matehuala, Soledad de Graciano Sánchez, S.L.P. C.P. 78431 México.

mientras el destete a los 41 días de edad, determinó un crecimiento negativo únicamente de 5 días. (Orskov *et al.*, 1973). Por lo que el peso al destete no puede ser recomendado como una guía, debido a que éste puede estar negativamente relacionado con el desarrollo del rumen (Davis y Owen, 1967).

Trabajos realizados en el Medio Oriente con corderos de 6 a 7 semanas de edad y peso al destete de 14.4 hasta 18.2 kg, tuvieron ganancias de 169 hasta 430 (g/d) con una conversión de 2.1:1 hasta 4.9:1 kg ms/kg carne (US Feed Grains Council).

El destete precoz mediante el consumo de alimento sólido, tiene un mayor interés que el destete a través de la cría artificial debido a que los substitutos de leche son más caros que las raciones a base de cereales. Además de que el desarrollo de sistemas de producción intensiva de corderos engordados a base de alimentos concentrados tiene una mayor relevancia en donde existen borregas con una alta tasa reproductiva (Orskov, 1975).

Es por eso que la utilización de granos enteros en las raciones para corderos con destete precoz se le considera como una alternativa atractiva, por lo que el objetivo del presente trabajo fue el uso de dietas con grano entero en corderos Rambouillet destetados a 30 y 60 días.

#### MATERIAL Y METODOS

El trabajo se realizó en el rancho "El Salto" ubicado en el Municipio de Villa de Reyes, S.L.P. (21° 50' Latitud Norte), con 88 corderos de ambos sexos de la raza Rambouillet nacidos entre febrero y marzo de 1991. Los corderos permanecieron en estabulación total desde el nacimiento hasta la finalización del trabajo. Los corderos (49) nacidos del primer grupo de 42 borregas se asignaron al primer tratamiento (destete a 30 días) y el segundo grupo (39 corderos) de 28 borregas se asignó al segundo tratamiento (destete a 60 días). Las borregas fueron alimentadas con una dieta integral elaborada a base de alfalfa achicalada, rastrojo de maíz, gallinaza, melaza y grano de sorgo, proporcionada de acuerdo a sus requerimientos (NRC, 1975). Los corderos dispusieron de las dietas experimentales a partir de los 15 días de nacer en comedero excluidor de borregas. Después del destete las dietas se suministraron en comederos especiales, para su consumo a libertad. La dieta experimental consistió de 83 % de grano entero (sorgo 33 % y cebada 50 %) 15 % de pasta de soya y 2 % de una mezcla de minerales y vitaminas.

Se registró el peso al nacimiento, al destete y cada 30 días hasta los 120 días de edad. Estos resultados, así como el peso corregido a 120 días y la ganancia promedio diaria se analizaron a través de la prueba de T-Student (Snedecor y Cochran 1967).

### RESULTADOS Y DISCUSION

En el cuadro 1 se detallan los registros de peso durante cada 30 días así como los incrementos (g/d) durante los 120 días de edad de los corderos.

En primera instancia, es de notar que las diferencias en los pesos al nacer y a los 30 días ( $P < 0.05$ ) entre los corderos destetados a los 30 y 60 días, no se mantuvieron a través de todo el trabajo.

Es importante señalar, que tanto los corderos destetados a 30 como a 60 días, reaccionaron negativamente, en los 30 días subsiguientes a su respectivo destete, lo cual se manifiesta en los resultados de Orskov *et al.* (1973); aunque en diferente proporción; obteniendo los corderos destetados a los 60 días, un peso ligeramente mayor al final de los 120 días, aunque no fue significativo ( $P > 0.05$ ).

Los incrementos de peso obtenidos no fueron diferentes ( $P > 0.05$ ) entre los tipos de destete, estando dentro del rango (169-430 g/d) de trabajos realizados en el Medio Oriente con corderos de 6-7 semanas al destete (US Feed Grains Council).

En el cuadro 2 se detallan los conceptos de comportamiento de los corderos, los cuales son muy parecidos entre los corderos destetados a los 30 y 60 días, estando las conversiones alimenticias (3.38 y 3.62 kg ms/kg carne, respectivamente) dentro del rango obtenido (2.1 a 4.9 kg ms/kg carne) en corderos del Medio Oriente (US Feed Grains Council).

De acuerdo a los resultados, es factible la utilización del grano entero como una alternativa para fomentar, sin detrimento del crecimiento, el destete precoz de los corderos.

### BIBLIOGRAFIA

- Davis D.A.R. and Owen J.B. 1967. Anim. Prod. 9,501.
- Kneale W.A. and Smith P. 1977. Anim. Prod. 24,160.
- NRC. 1975. Nutrient Requirements of Sheep. National Academy of Sciences. 5th Ed. Washington, D.C.
- Orskov E.R., Fraser C. and Gill J.C. 1973. Anim. Prod. 116,311.
- Orskov E.R. 1975. Wld. Anim. Rev. 16,31.
- Robinson J.J. and Orskov E.R. 1975. Wld. Anim. Rev. 11,63.
- U.S. Feed Grains Council. S/F. New Methods of Sheep Management. Washington, D.C. p.9.

CUADRO 1. RESULTADOS DE PESO DE CORDEROS CON DESTETE PRECOZ ALIMENTADOS CON GRANO ENTERO

Pesos	Destete		C.V. (%)
	30 días	60 días	
Al nacer (kg)	4.899 <sup>a</sup>	4.567 <sup>b</sup>	14.15
A 30 días (kg)	12.673 <sup>a</sup>	11.628 <sup>b</sup>	19.57
A 60 días (kg)	18.877 <sup>a</sup>	19.217 <sup>a</sup>	16.86
A 90 días (kg)	28.153 <sup>a</sup>	27.217 <sup>a</sup>	14.74
A 120 días (kg)	35.795 <sup>a</sup>	36.794 <sup>a</sup>	13.55
Ajust. a 120 d. (kg)	35.668 <sup>a</sup>	36.647 <sup>a</sup>	13.26
Ganancia (kg/d)	0.256 <sup>a</sup>	0.267 <sup>a</sup>	14.73

Números con diferentes letras son significativos ( $P < 0.05$ )

CUADRO 2. COMPORTAMIENTO DE CORDEROS DESTETADOS PRECOZMENTE ALIMENTADOS CON GRANO ENTERO

Periodo de destete	Ganancia de peso	Consumo alimento	Conversión alimenticia	Costo*
días	g/d	kg ms/d	kg ms/kg carne	\$/kg carne
30	256	0.867	3.38	2504.10
60	267	0.967	3.62	2681.85

\* A precios de 1991.