

NOTA TÉCNICA

Efecto del implante de Zeranol en la respuesta productiva de ovinos Dorper x Katahdin en engorda intensiva

Effect of Zeranol implant on feedlot-performance of Dorper x Katahdin lambs

Briceida Ortiz¹, Alejandro Camacho¹, Nahúm E. Villalba², Leopoldo R. Flores¹, Javier A. Romo¹, Jorge Aguirre³, Danny E. García⁴ y Rubén Barajas^{1*}

¹Universidad Autónoma de Sinaloa. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Culiacán, Sinaloa, México. Correo electrónico: rubar@uas.edu.mx

²Agrícola y Ganadera Mojolo, S.A. de C.V., Mojolo, Culiacán, Sinaloa, México.

³Universidad Autónoma de Nayarit. Cuerpo Académico de Producción y Biotecnología Animal, México.

⁴Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA). Trujillo, Venezuela.

RESUMEN

Veinticuatro corderos $\frac{3}{4}$ Dorper x $\frac{1}{4}$ Katahdin (PV 29,23 \pm SE 0,87 kg) fueron utilizados en una prueba de 49 días para determinar el efecto del implante con Zeranol en la respuesta productiva de ovinos en engorda intensiva. Los corderos fueron alojados en jaulas elevadas (0,6 m) en un diseño de Bloques Completos al Azar y fueron asignados a los siguientes tratamientos: 1) Sin implante (Testigo) y 2) Implante con 12 mg de Zeranol (Zeranol). El peso final fue similar en ambos tratamientos ($P>0,25$). La aplicación de Zeranol incrementó ($P=0,06$) en 20,5% la ganancia diaria de peso (0,329 vs. 0,273 kg/día). El consumo de materia seca no fue afectado por los tratamientos ($P=0,30$). La conversión alimenticia (consumo/ganancia) fue mejorada ($P=0,02$) 17,6% en los animales que recibieron Zeranol en comparación con el grupo testigo. Estos hallazgos sugieren que la aplicación de implante con 12 mg de Zeranol mejora la respuesta productiva de ovinos Dorper x Katahdin en engorda intensiva.

Palabras clave: Ovinos, Implante hormonal, Zeranol, Engorda intensiva.

ABSTRACT

Twenty four lambs $\frac{3}{4}$ Dorper x $\frac{1}{4}$ Katahdin (BW 29,23 \pm SE 0,87 kg) were used in a 49 days feedlot trial to determine the effect of implant with Zeranol on feedlot performance of intensive fattening lambs. The lambs were placed in elevated crates (0,6 m) in a Complete Randomized Block design and were assigned to treatments as follows: 1) Without implant (Control); and 2) Implant with 12 mg of zeranol (Zeranol). Final weight was similar in both treatments ($P>0,25$). Zeranol application increased ($P=0,06$) 20,5% average daily gain (0,329 vs. 0,273 kg/day). Dry matter intake was not affected by treatments ($P=0,30$). Feed conversion (Dry matter intake/gain) was improved ($P=0,02$) 17,6% in animals that received Zeranol compared with Control group. These findings suggest that implant application with 12 mg of Zeranol enhance feedlot performance of intensive fattening Dorper x Katahdin lambs.

Key words: Sheep, Hormonal implant, Zeranol, Feedlot.

INTRODUCCIÓN

El uso de implantes anabólicos es una estrategia de uso común que se emplea en la engorda intensiva de bovinos para mejorar la respuesta productiva (Cooper, 1983; Fisher *et al.*, 1986). En cambio, los implantes hormonales se usan en solo el 1,7% de los corderos en engorda en Estados Unidos (Salisbury *et al.*, 2007), en tanto que en América Latina no existe estadística al respecto, pero se asume que su nivel de utilización es más bajo aún. De entre las sustancias utilizadas como implante en los ovinos, el Zeranol es el más ampliamente estudiado (Wilson *et al.*, 1972; Husfstedler *et al.*, 1996; Salisbury *et al.*, 2007). En experimentos conducidos con razas pesadas como Hampshire, Suffolk, Columbia y Rambouillet, el Zeranol ha inducido un aumento promedio de 12% en la ganancia de peso con relación al testigo (Wiggins *et al.*, 1976; Field *et al.*, 1993; Salisbury *et al.*, 2007), en un rango que varía desde un 4% (Field *et al.*, 1993) hasta un 21% (Salisbury *et al.*, 2007). En tanto que en los países tropicales, la producción de carne de ovino se sustenta en la utilización de razas ligeras, mejor adaptadas a las condiciones climáticas preponderantes, pero consideradas como de bajo potencial de crecimiento (Macías *et al.*, 2010), en México de manera reciente se han introducido nuevos genotipos como la Dorper y la Katahdin consideradas como razas con alto potencial de crecimiento (Cantón *et al.*, 2009), sin embargo la información relacionada con el impacto de los implantes hormonales en el desempeño productivo de las razas de ovinos adaptadas al trópico es escasa, por lo que la presente investigación, se llevó a cabo con el objetivo de determinar el efecto del implante con 12 mg de Zeranol en la respuesta productiva de ovinos Dorper X Katahdin en engorda intensiva.

MATERIAL Y MÉTODOS

Ubicación geográfica

La investigación se llevó a cabo del 10 de junio al 28 de julio de 2010 en la "Unidad de Investigación para Ovinos Mojolo-CAUAS210", ubicado en las instalaciones de Agrícola y Ganadera Mojolo, en el poblado de Mojolo Culiacán, Sinaloa en el Noroeste de México. La zona se caracteriza por tener un clima clima semiseco, muy cálido,

extremoso con lluvias en verano según la clasificación de Köpen y modificada por García (1988); se localiza a 24° 53' 16" de latitud Norte y a 107° 25' 03" longitud Oeste a 46 m.s.n.m.; la temperatura promedio anual es de 25,9 °C con máxima de 30,4 °C en junio y julio, y mínima de 20,6 °C en enero; la humedad relativa promedio es de 68%, con máxima de 81% en septiembre y mínima de 51% en abril; la precipitación anual promedio es de 688,5 mm (CIAPAN, 2002).

Animales y alojamiento

Se utilizaron 24 corderos de pelo $\frac{3}{4}$ Dorper x $\frac{1}{4}$ Katahdin (PV 29,23 ± EE 0,87 kg) en una prueba de respuesta productiva en corral de engorda por 49 días. Con base en el peso inicial el cual se utilizó como criterio de bloqueo, los animales se agruparon en dos bloques de 12 corderos cada uno (Ligeros 25,85 ± EE 0,75 kg; y pesados 32,61 ± EE 0,75 kg), en grupos de tres los animales fueron alojados en corrales de 0,9 x 1,9 m, con piso de plástico elevado a 0,6 m, equipados con 0,3 m de comedero lineal y bebedero automático.

Diseño experimental y tratamientos

Con base en un diseño en bloques completos al azar (Hicks, 1973) los corrales fueron asignados de manera aleatoria a uno de dos tratamientos: 1) Corderos sin implante (Testigo); y 2) Corderos implantados con 12 mg de Zeranol (Zeranol).

La dosis de 12 mg de Zeranol por cordero se obtuvo con la aplicación en la base de la oreja de un comprimido del implante Ralgro® (Lab. Intervet Shering-Plough Animal Health), cuya presentación comercial contiene 36 mg de zeranol, distribuidos en tres comprimidos.

Procedimiento experimental

Los animales fueron alimentados con la dieta que se presenta en Cuadro 1. La dieta se proporcionó a libre acceso (105% del consumo del día anterior), en dos porciones, 40% a las 0800 y el 60% a las 1.600 horas. El alimento no consumido fue recogido a las 0800 h y se pesó. El consumo de alimento se consideró como el ofrecido, menos el rechazo semanal acumulado. Semanalmente se tomaron 4 muestras de la dieta (250 g) directamente del alimento a proporcionar a los corderos. Tanto a las muestras de la dieta como el alimento rechazado fueron secados en

Cuadro 1. Composición en base seca de la dieta utilizada en el experimento.

Ingredientes	Proporción en la materia seca, %
Rastrojo de maíz	5,04
Maíz	73,63
Pasta de Canola	13,62
Melaza de caña	5,04
Premezcla mineral ¹	2,13
Acid-Phos ²	0,53
Total	100%
Análisis calculado (Base seca) ²	
MS, %	89,22
PC, %	14,18
EM, Mcal/kg	2,950

¹Ganamin Ovinos engorda (Técnica Mineral Pecuaria, S.A. de C. V.) premezcla de vitaminas, minerales y aditivos, contiene monensina sódica (Rumensin 200; Elanco Animal Health, IN).

²Acid-Phos^{MR} (Técnica Mineral Pecuaria, S.A. de C.V.) Premezcla preventiva para problemas de uriolitiasis. ³Análisis calculado con base en valores publicados NRC (2007).

estufa de aire forzado (105 °C por 24 h; AOAC, 1975), para determinar la materia seca de la dieta y estimar el consumo de materia seca.

Los animales se pesaron individualmente al inicio del experimento (día 1), a los 21 días cuando el bloque de animales pesados alcanzó el peso al mercado (35 a 40 kg) y el bloque de corderos ligeros se pesó nuevamente a los 49 días en que finalizó la prueba. La ganancia diaria de peso se calculó como la diferencia entre el peso final y el peso inicial de cada cordero, dividido entre el número de días que integraron el periodo respectivo. La conversión alimenticia se calculó dividiendo el consumo del corral entre el peso ganado del corral respectivo. Los valores de la temperatura y precipitación pluvial fueron obtenidos de la estación meteorológica más cercana al sitio del experimento (5 km) del sistema de medición climática de la Confederación de Asociaciones Agrícolas del Estado de Sinaloa.

Análisis estadístico

Los resultados fueron sometidas a un análisis de varianza para un Diseño en Bloques Completos al Azar (Hicks, 1973), los análisis estadísticos fueron desarrollados con la versión 9 del paquete computacional Statistix[®] (2007).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La influencia del implante de Zeranol en la respuesta productiva de corderos de pelo engordados en forma intensiva se presentan en Cuadro 2. El peso final fue similar en ambos tratamientos ($P>0,25$). La aplicación de Zeranol incrementó ($P=0,06$) en 20,5% la ganancia diaria de peso (0,329 vs. 0,273 kg/día). La mejora en la ganancia de peso se atribuye a que el implante con Zeranol, induce un incremento en tamaño y peso de la glándula pituitaria (Carroll *et al.*, 2007), con un aumento en la concentración plasmática de hormona del crecimiento (GH) e insulina (Wiggins *et al.*, 1976; Olsen *et al.*, 1977), que se traduce en un incremento de la concentración plasmática del Factor de Crecimiento parecido a la insulina (GFI-I); los cambios hormonales producidos por el zeranol, se manifiestan como un incremento de la concentración plasmática de glucosa, una mejora la retención de N y varios minerales (Hufstedler *et al.*, 1996).

El incremento en la secreción de aminoácidos y en la síntesis de proteína en las células musculares inducidos por el Zeranol se reflejan en el aumento de la masa muscular (Cunningham, 1997) y por ende en la ganancia de peso. El 20,5% de aumento en la ganancia de peso, inducido por el implante con 12 mg de

Cuadro 2. Influencia del implante con Zeranol en la respuesta productiva de corderos de pelo en engorda intensiva.

Variables	Tratamientos		EEM ¹	Valor de <i>P</i>
	Testigo	Zeranol		
Corderos, n	12	12		
Corraletas, n	4	4		
Días en prueba ²	35	35	2,92	
Peso inicial	29,147	29,312	0,77	0,88
Peso final ²	38,827	40,449	0,98	0,25
GDP, kg/día ³	0,273	0,329	0,02	0,06
Consumo MS, kg/día	1,252	1,205	0,03	0,30
Conversión de alimento kg/kg ⁴	4,526	3,728	0,18	0,02

¹ Error estándar de la media.

² El bloque de corderos pesados permaneció 21 días en engorda y el de los ligeros 49 días.

³ GDP: Ganancia diaria de peso en kg/día.

⁴ Conversión alimenticia kg de consumo de MS / kg de ganancia diaria.

Zeranol en corderos de pelo Dorper x Katahdin alimentados con dietas altas en energía (95% de concentrado) observado en la presente investigación, es bastante cercano al 21% de incremento en la ganancia de peso que encontraron Salysbury *et al.* (2007) en corderos de raza Texas x Rambouillet alimentados con dietas con 80% de concentrado e implantados con 12 mg de Zeranol, en relación a los corderos de sus respectivos grupos testigo.

El consumo de materia seca no fue modificado ($P=0,30$) por efecto de Zeranol, resultados similares han sido encontrados en otras pruebas con ovinos (Wiggins *et al.*, 1976). La conversión alimenticia (consumo/ganancia) fue mejorada ($P = 0,02$) 17,6% en los animales que recibieron Zeranol en comparación con el grupo testigo. La conversión de alimento a peso del animal, es el mejor indicador de la eficiencia productiva en el proceso de producción intensiva de carne, por lo que también se considera como el mejor indicador del impulso anabólico atribuido a los implantes (Nold *et al.*, 1992; Hufstedler *et al.*, 1996).

La mejora en 17,6% de la conversión alimenticia observada en esta investigación ($P=0.02$), confirma el efecto anabólico del Zeranol cuando es aplicado en dosis de 12 mg por animal en periodos de engorda cercanos a los 50 días de duración; el valor encontrado, es bastante cercano a la disminución de 10,4% y 13,61% en la cantidad de alimento necesaria para incrementar una unidad de peso, en corderos Suffolk x Columbia-Hampshire y Texas x Rambouillet, alimentados con dietas que contuvieron 80% de concentrado y que fueron implantados también con 12 mg de Zeranol (Wiggins *et al.*, 1976; Salysbury *et al.*, 2007).

El resultado que se obtuvo en el presente experimento de una mejora en la conversión alimenticia, con corderos de carga génica $\frac{3}{4}$ Dorper x $\frac{1}{4}$ Katahdin, que debido a su pelaje corto se consideran como aptos para desempeñarse en climas cálidos, es compatible con la mejora en conversión alimenticia que como respuesta al implante con Zeranol otros autores han observado en razas de pelambre larga aptos para climas templados como Hampshire, Suffolk, Columbia y Rambouillet (Wiggins *et al.*, 1976; Field *et al.* 1993; Salysbury *et al.*, 2007); por lo

que es pertinente el considerar el implante con 12 mg de zeranol como una herramienta útil en la producción de carne de ovinos en condiciones de climas tropicales.

CONCLUSIÓN

Los resultados de la presente investigación sugieren que la aplicación de implante con 12 mg de Zeranol mejora la respuesta productiva de ovinos Dorper x Katahdin en engorda intensiva.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a PROFAPI de la Universidad Autónoma de Sinaloa y a la empresa Agrícola y Ganadera Mojolo, S.A. de C.V. por el apoyo financiero y facilidades para el desarrollo de esta investigación.

LITERATURA CITADA

- AOAC. Official Methods of Analysis. 1975. 12th Ed. Association of Official Analytical Chemists, Washington, DC.
- Cantón, G. C. J., Q. R. Bores, R. J. Baeza, F. J. Quintal, R. R. Santos and C. C. Sandoval. 2009. Energy retention of F1 Pelibuey lambs crossed with breeds for meat production. *Journal of Animal and Veterinary Advances* 8 (12):2655-2661.
- Carroll, J. A., M. A. Walker, S. M. Hartsfield, N. H. Mc Arthur and T. H. Welsh Jr. 2007. Visual documentation of ovine pituitary gland development with magnetic resonance imaging following Zeranol treatment. *Laboratory Animals* 41 (1):120-127.
- CIAPAN. 2002. Guía para la asistencia técnica del Valle de Culiacán. Pub. INIFAP. Culiacán, Sinaloa, México. 97 p.
- Cooper, A. 1983. The value of growth promoters to the U.K. beef producers and processors. *Proceedings of Symposium Rugby, Northamptonshire, Reino Unido*. pp. 1-9.
- Cunningham, J. G. 1997. *Fisiología Veterinaria*. Nueva Editorial Interamericana. D. F. México.
- Field, R. A., G. D. Snowder, G. Maiorano, R. J. McCormic and M. L. Riley. 1993. Growth and slaughter characteristics of ram and wether lambs implanted with Zeranol. *J. Anim. Sci.* 71 (3):631-635.
- Fisher, A. V., J. D. Wood and M. V. Tas. 1986. Effects of some anabolic agents on the growth, carcass and tissue composition of barley-fed entire and castrated male Friesian cattle. *Anim. Prod.* 42 (1):195-201.
- García, E. 1988. Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen (para adaptarla a las condiciones de la República Mexicana). Offset Larios. México, D.F. 217 p.
- Hicks, C. R. 1973. *Fundamental Concepts in the Design of Experiments*. Holt, Rinehart and Winston, New York. 349 p.
- Hufstedler, G. D., P. L. Gillman, G. E. Carstens, L. W. Greene and N. D. Turner. 1996. Physiological and hormonal responses of lamb repeatedly implanted with Zeranol and provided two levels of feed intake. *J. Anim. Sci.* 74 (10):2376-2384.
- Macías, C. U., V. F. D. Álvarez, G. J. Rodríguez, C. A. Correa, O. N. G. Torrentera, R. L. Molina y R. L. Avendaño. 2010. Crecimiento y características de canal en corderos Pelibuey puros y cruzados F1 con razas Dorper y Katahdin en confinamiento. *Arch. Med. Vet.* 42 (3):147-154.
- Nold, R. A., J. A. Unruh, C. W. Spaeth and J. E. Minton. 1992. Effect of zeranol implants in ram and wether lambs on performance traits, carcass characteristics, and supral cut yields and distribution. *J. Anim. Sci.* 70 (6):1699-1707.
- NRC. *Nutrient Requirements of Small Ruminants*. 2007. Editorial. National Academy Press. Washington, D.C. 362 p.
- Olsen, R. F., P. J. Wangsness, R. J. Martin and J. H. Gahagan. 1977. Effect of Zeranol on blood metabolites and hormones in wether Lambs. *J. Anim. Sci.* 45 (6):1392-1396.
- Salisbury, M. W., B. J. May, S. J. Talley, M. A. Carr and G. R. Engdahl. 2007. *Feedlot*

performance and carcass characteristic of feeder lambs implanted and re-implanted with Zeranol. *The Texas Journal of Agriculture and Natural Resource* 20 (1):1-9.

Statistix. 2007. *Statistic User's Manual*, Release 9.0 Analytical Software, Tallahassee, FL.

Wiggins, J. P., L. L. Wilson, H. Rothenbacher and S. L. Davis. 1976. Effects of diethylstilbestrol,

Zeranol and sex on live, blood metabolite, Carcass and endocrine characteristics of lambs. *J. Anim. Sci.* 43 (2):518-527.

Wilson, L. L., H. Varela-Alvarez, M. C. Rugh and M. L. Borger. 1972. Growth and carcass characters of rams, cryptorchids, wethers and ewes subcutaneously implanted with Zeranol. *J. Anim. Sci.* 34 (2):336-338.