

ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN

# Crecimiento de corderos de lana y pelo del destete hasta los 152 días de edad

Jaramillo-López E<sup>1\*</sup>, Molinar-Holguin F<sup>1</sup>, Pérez-Eguía E<sup>1</sup>, Peraza-Mercado G<sup>1</sup>,  
Martínez-González S<sup>2</sup>, Macías-Coronel H<sup>2</sup>, Aguirre OJ<sup>2</sup>.

## RESUMEN

En este estudio se utilizó una regresión para caracterizar la curva de crecimiento en corderos de lana (Polipay X Rambouillet) y pelo (Pelibuey) del destete hasta los 152 días. Se pesaron cada 14 días, se les suministró una ración con 15.25% de proteína cruda y 3.01 MCal de energía metabolizable. Se encontró un efecto altamente significativo ( $P < 0.01$ ) de la edad (tiempo en días) con respecto al peso. Para los corderos de lana y pelo el coeficiente de determinación fue de 0.774 y 0.782. La ecuación que mejor predijo la curva de crecimiento fue cúbica:  $\square = 19.108 - 0.357 (\text{días}) + 0.006 (\text{días})^2 - 0.00001688 (\text{días})^3$  y de:  $\square = 7.737 - 0.150 (\text{días}) + 0.005 (\text{días})^2 - 0.00001913 (\text{días})^3$ . El modelo explica que el 77.4% del crecimiento de los corderos de lana se relaciona con los días transcurridos desde el destete hasta la edad de sacrificio y en los de pelo fue del 78.2%. La ganancia diaria de peso (GDP) fue mayor en corderos de lana que en los de pelo.

**Palabras clave:** corderos, curva de crecimiento y ganancia diaria de peso.

## INTRODUCCIÓN

En México, la producción de carne ovina para el año 2008 fue de 101406 toneladas (SIAPA, 2010), la cual es insuficiente para satisfacer la demanda nacional, por lo que se debe importar el 46.2% de la carne que se consume en el país (SAGARPA, 2010), las importaciones provienen principalmente de Nueva Zelanda, Australia y Chile (de Lucas y Arbiza, 2006).

En la actualidad, el precio de la carne ovina de importación es 21% más alto que el precio de la carne ovina nacional (Martínez *et al.*, 2009). Sin embargo, para aprovechar esta gran demanda, se requiere de un incremento en la productividad de los ovinos de forma competitiva, principalmente mejorando los índices productivos y reproductivos, ya que los productores no tienen control sobre el precio de venta ni sobre los precios de los granos y forrajes (Martínez,

<sup>1</sup> Cuerpo Académico de Producción Animal, Departamento de Ciencias Veterinarias, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Ciudad Juárez, Chihuahua. ejaramil@uacj.mx tel. 6881825, ext. 1667

<sup>2</sup> Unidad Académica de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Autónoma de Nayarit. Carretera de Cuota Compostela-Chapalilla, Km. 3.5. C.P. 63700. Compostela Nayarit.

2007). El crecimiento es uno de los caracteres productivos más importantes en la cría de corderos, ya que éste varía de acuerdo a la raza y tipo de alimento que se le proporciona.

El peso de los corderos relacionado con la edad es uno de los temas de mayor interés en los productores e investigadores debido a la importancia económica del peso adulto y la madurez fisiológica, porque varía de acuerdo a la raza, ya que hay razas que alcanzan la madurez fisiológica en menor tiempo que otras (Bathaei y Leroy 1998). En corderos Santa Cruz y Dorper, alimentados en pastoreo con *Panicum maximum*, se demostró la relación del peso con la edad: ambos tipos de corderos se sacrificaron a los 30 kg de peso vivo, los corderos Santa Cruz tardaron  $153.2 \pm 6.8$  y los Dorper  $118.9 \pm 7.4$  días; la GDP fue de  $0.125 \pm 0.0047$  y  $108.1 \pm 0.043$  kg/día para ambos tipos de corderos (Godfrey *et al.*, 2005).

En México, Macedo y Hummel (2006), al estudiar el comportamiento productivo de corderos Pelibuey, encontraron una GDP de 0.174 kg. En razas de pelo (Katahdin, Santa Cruz y Black Belly) alimentadas con heno, la GDP fue de 0.171; 0.165 y 0.158 kg respectivamente (Whitley y Wildeus, 2005).

En corderos de lana de la raza Columbia (Snowder y Duckett, 2003) reportaron una GDP 0.230 kg y para corderos Dorper de 0.239 kg; la cruce de Suffolk por Columbia fue de 0.259 kg. Cloete *et al.* (2000), reportaron una GDP de 0.230 kg para corderos Dorper. Esta raza debe de usarse como cruce terminal en sistemas de producción de corderos para carne y no para pie de cría, porque es importante mantener la pureza del germoplasma de las razas de pelo (Godfrey y Weis, 2005).

En los programas de selección de corderos el peso a los 150 días de edad es uno de los criterios de selección (Lewwis y Brotherstone, 2002). La estimación de la heredabilidad, correlaciones fenotípicas y genéticas, indican que la selección para mejorar el peso corporal debe de hacerse después del destete, a los seis meses porque la heredabilidad es alta (Thiruvankadan *et al.*, 2011). Las funciones de crecimiento se han usado ampliamente para representar cam-

bios en el tamaño corporal con respecto a la edad, para que el potencial genético de los animales para crecimiento pueda ser evaluado (López *et al.*, 2000). El crecimiento de los corderos está definido por una serie de parámetros medidos dentro de rangos establecidos de peso y edad (Fisher *et al.*, 2004). En corderos Blackbelly, la curva de crecimiento entre el nacimiento y el peso final mostró un crecimiento sostenido hasta los 100 días de edad; posteriormente la pendiente de la curva disminuyó hasta los 150 días. A partir de entonces tuvo un nuevo repunte que fue más pronunciado entre los 200 a 250 días de edad (González *et al.*, 2002). En otro estudio se observó que la eficiencia biológica de crecimiento es mayor en los corderos de 100 días de edad que en los de 180, y además, los parámetros de crecimiento son mayores en los corderos obtenidos por cruzamiento que los provenientes de razas puras, debido al vigor híbrido que se produce en el cruzamiento de diferentes razas de ovejas (Portolano y Todazo, 1997).

## OBJETIVOS

Los objetivos del presente trabajo fueron caracterizar la curva de crecimiento de corderos de lana y pelo, del destete (60 días) hasta los 158 días de edad, para establecer una ecuación de predicción y la GDP para corderos de lana y pelo.

## MATERIAL Y MÉTODOS

El trabajo se realizó en el Departamento de Ciencias Veterinarias, perteneciente al Instituto de Ciencias Biomédicas de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, del 21 junio al 21 de septiembre de 2005. Se utilizaron once corderos de lana (Polipax X Rambouillet) y diez de pelo (Pelibuey) la diferencia en el número de observaciones fue debida a que el rebaño del Departamento de Ciencias Veterinarias cuenta con diferente número de ovejas de pelo y lana. Para que los corderos se destetaran a una edad similar, se sincronizó el celo de las ovejas y se realizó empadre dirigido.

Los corderos se destetaron a los 60 días, después de un periodo de adaptación a la ración de 13 días, y se asignaron a dos grupos (lana y pelo). Se mantuvieron en estabulación y se les ofreció alimento dos veces al día, a las 8:00 y 18:00 horas. La ración que se proporcionó contenía 15.25% de proteína cruda y 3.01 Mcal de energía metabolizable. El alimento se pesó diariamente, mañana y tarde, y se incrementó el alimento ofertado si el rechazo era inferior al 5%. Los corderos se pesaron cada catorce días; solamente en la última pesada el tiempo transcurrido fue de siete días. Se pesaron a las 6:00 horas en una báscula digital, para evitar errores de medición. La GDP se estimó al restar el peso del día 74 menos el del día 60 dividido entre catorce, así se hizo sucesivamente hasta el día 152. Para estimar la curva de crecimiento, los datos obtenidos se analizaron por medio de análisis de regresión cúbica mediante el empleo del paquete estadístico SPSS versión 15 (George y Mallery, 2006) de acuerdo a la metodología descrita por Steel y Torrie (1980). Para la GDP se utilizó un diseño completamente al azar, empleando el mismo paquete estadístico y la metodología propuesta por Steel y Torrie (1980).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La GDP de los corderos de lana y pelo y el número de pesadas durante el periodo experimental se presentan en el Cuadro 1.

**Cuadro 1.** Peso de los corderos (kg) de lana y pelo del destete (60 días) hasta la finalización (158 días).

Días de en que se pesaron	Corderos de lana	Corderos de pelo
74	0.152±0.041 <sup>a</sup>	0.204±0.020 <sup>b</sup>
88	0.256±0.022 <sup>b</sup>	0.218±0.022 <sup>b</sup>
102	0.250±0.035 <sup>b</sup>	0.228±0.017 <sup>b</sup>
116	0.308±0.021 <sup>b</sup>	0.257±0.017 <sup>bc</sup>
130	0.260±0.041 <sup>b</sup>	0.113±0.022 <sup>a</sup>
144	0.223±0.018 <sup>b</sup>	0.165±0.021 <sup>a</sup>
152	0.481±0.028 <sup>c</sup>	0.270±0.037 <sup>bc</sup>

Dentro de columnas valores con diferente letra difieren entre sí (P<0.01).

Al analizar los datos se encontró un efecto altamente significativo (P<0.01) del tiempo (edad en días) con respecto al peso vivo de los corderos. Para los corderos de lana el coeficiente de determinación fue de 0.774 y la ecuación de predicción fue de:  $\square = 19.108 - 0.357 (\text{días}) + 0.006 (\text{días})^2 - 0.00001688 (\text{días})^3$ . Para los corderos de pelo el coeficiente de determinación fue de 0.783 y la ecuación de predicción de:  $\square = 7.737 - 0.150 (\text{días}) + 0.005(\text{días})^2 - 0.00001913 (\text{días})^3$ . El coeficiente de determinación para ambas razas fue inferior al indicado por Lewis y Brotherstone (2002), quienes encontraron un coeficiente de 0.83. Estas diferencias pueden deberse al tiempo entre las pesadas y al tipo de alimento que recibieron. En aquel estudio los pesaron cada 28 días y la alimentación fue en pastoreo y estabulación. La ecuación de predicción obtenida en la presente investigación no es tan precisa como la obtenida por López *et al.* (2000), quienes utilizaron el modelo propuesto por Betteni (año), en este modelo, en el tercer parámetro se incluye el logaritmo natural que multiplica a la edad en días. El modelo cúbico explica en un 77.40% el crecimiento de los corderos de lana en función de los días transcurridos a partir del destete y el peso al sacrificio y en los de pelo el coeficiente de determinación fue del 78.2%. González *et al.* (2002) obtuvieron un coeficiente de determinación del 0.83 con un polinomio de tercer grado en corderos Blackbelly hasta los 250 días de edad, sin diferenciar sexo o tipo de parto. La diferencia en el coeficiente de determinación puede ser debida a los días y a que estos autores aplicaron el polinomio a hembras y machos.

Con respecto a la GDP se encontraron diferencias altamente significativas (P<0.01) entre los dos tipos de corderos; fue mayor para los de lana  $0.276 \pm 0.0156 \text{ kg. vs } 0.207 \pm 0.0101 \text{ kg}$  respectivamente. La GDP de los corderos de lana fue similar a la reportada por Snowder y Duckett (2003) quienes reportaron 0.230 kg para corderos Columbia. Sin embargo, para los corderos de pelo la GDP fue superior a lo reportado por

Macedo y Hummel (2006), quienes reportaron 0.174 kg para corderos Pelibuey.

Las diferencias en la GDP entre los corderos de lana y pelo puede deberse a los programas de selección que se han realizado en ovejas de lana, porque hasta mediados del siglo pasado y finales del mismo no se empezaron a realizar programas de selección en los corderos de pelo.

La GDP durante el período experimental fue variable: para los corderos de lana, la GDP más baja se registró en el día 74 y la más alta en el día 152; en el resto fue muy similar. Las diferencias fueron altamente significativas ( $P < 0.01$ ). Sin embargo, en los corderos de pelo, las menores GDP se registraron en los días 130 y 144, y la GDP más alta correspondió al día 152. Las variaciones registradas en la GDP entre los tipos de corderos puede deberse al desarrollo corporal, porque varía entre razas.

Se concluye que el peso de los corderos del destete hasta los 152 días de edad se puede predecir al emplear los días. Se recomienda en futuras investigaciones estimar la curva de crecimiento hasta el año de edad en diferentes razas de ovinos.

## LITERATURA CITADA

- Bathaei, S. S., Leroy, P. L. (1998). Genetic and phenotypic aspects of the growth curve characteristics in Mehraban Iranian fat-tailed sheep. *Small Ruminant Research*, 29, 261-269.
- Cloete, S. W., Snyman, M. A., Herselam, M. J. (2000). Productive performance of Dorper sheep. *Small Ruminant Research*, 36, 119-135
- Fischer, T. M., Vander Werf, J. H. J., Banks, R. G., Ball, A. J. (2004). Description of lamb growth using random regression on field data. *Livestock Production Science*, 18, 175-185.
- George, D., Mallery, P. (2006). *SPSS for Windows step by step. A simple guide and reference*. Sixth edition. Ed. Pearson, Boston, MA. USA.
- Godfrey, R. W., Weis, A. J. (2005). Post-weaning growth and carcass traits of St. Crix White and Dorper x St. Croix White lambs fed concentrate diet in the U.S. Virgin Islands. *Sheep Goat Research Journal*, 20, 32-36
- González, G. R., Torres, H. G., Castillo, A. M. (2002). Crecimiento de corderos Blackbelly entre el nacimiento y el peso final en el trópico húmedo de México. *Veterinaria México*, 33, 443-453.
- Lewis, R. M., Brotherstone, S. A., (2002). Genetic evaluation of growth in sheep using random regression technique. *Animal Science*, 74, 63-70.
- López, S. J., France, W. J., Gerrits, M. S., Dhanoa, D. J., Humphries, J. A., Dijkstra, J. A. (2002). Generalized Michaelis-Menten equation for the analysis of growth. *Journal of Animal Science*, 78, 1816-1818.
- Lucas, T. J., Arbiza, A. S. (2006). Situación y perspectivas; la producción de carne ovina en México. *Bayvet*, 21, 22-28.
- Macedo, R., Hummel, J. D. (2006). Influence of parity on productive performance of Pelibuey ewes under intensive management in the Mexican dry tropics. *Livestock for Rural Development*, 18 (6).
- Martínez, G. S., Aguirre, O. J., Zepeda, G. J., Ulloa, C. R., Figueroa, M. R., Macías, C. H., Moreno, F. L. A. (2009). La ovinocultura de Nayarit, México. En: Cavallotti V. B., Marcof A. C., Ramírez V. B., comp. *Ganadería y seguridad alimentaria en tiempo de crisis*. Chapingo, México, 305-310.
- Martínez, N. J. (2007). Cálculo de la rentabilidad de los sistemas de producción ovina. En: *Memorias Congreso rentabilidad de la ganadería ovina*. Feb CD s/p; Querétaro, México.
- Portolano, B., Todazo, M. (1997). Courbes et efficacité biologique de croissance de agneux de différents types génétiques abtus á l' age de 100 et 180 j. *Annales de Zootechnie*, 46, 245-253.
- SAGARPA (2005). *Estimación del consumo nacional aparente de carne de ovino 1990-2005* [en línea] [www.sagarpa.gob.mx/Dgg/CNAovi.htm](http://www.sagarpa.gob.mx/Dgg/CNAovi.htm). Consulta: 29 jul. 2010.
- SIAP (2008). Servicio de Información Agroali-

- mentaria y Pesca. [www.siap.gob.mx](http://www.siap.gob.mx). Consulta: 21 de juni de 2011.
- Snowder, G. D., Duckett, S. K. 2003. Evaluation of South African Dorper as a terminal sire breed for growth carcass and palatability characteristics. *Journal of Animal Science*, 81, 368-375.
- Steel, R. G. D., Torrie, J. H. (1980). Principles and Procedures of Statistics. A Biometrical Approach. Mc.Graw-Hill Kogakusha, LTD. Tokyo, Japan.
- Thiruvankadan, A. K., Karunanithi, K., Muralidharan, J., Marendra Babu, R. (2011). Genetic analysis of pre-weaning and post-weaning traits of Mecheri Sheep under dry land farming conditions. *Asian Australian Journal of Animal Science*, 24, 1041-1047