

# Crecimiento predestete en ovinos de biotipo lana, alojados bajo condiciones del trópico de altura colombiano

Jorge Atuesta-Bustos<sup>1</sup>

María Cuello<sup>2</sup>

José Moreno<sup>3</sup>

Rosa Andrea Baracaldo-Martínez<sup>4</sup>

Pablo Dominguez-Castaño<sup>5</sup>

Gonzalo Jiménez<sup>6</sup>

Fredy Aguilar<sup>7</sup>

Artículo de investigación



**Fecha de recepción:** 6 de noviembre del 2018 ▪ **Fecha de aceptación:** 20 de febrero del 2019

Atuesta Bustos, J., Cuello, M., Moreno, J., Baracaldo Martinez, R., Dominguez, P., Jimenez, G. y Aguilar, F. (2018). Crecimiento predestete en ovinos de biotipo lana, alojados bajo condiciones del trópico de altura colombiano. *Revista de Investigaciones de Uniagraria*, 6(1). 59-65.

## Resumen

**Introducción:** el crecimiento es una característica de alta importancia económica para los sistemas productivos de ovinos, la cual ayuda en la toma de decisiones para la alimentación estratégica de los animales y la determinación de la edad adecuada del sacrificio, sin embargo, estudios de esta naturaleza en ovinos alojados bajo condiciones tropicales son escasos, por tanto el objetivo de este estudio es caracterizar el crecimiento predestete de ovinos de biotipo lana, alojados bajo condiciones del trópico de altura.

**Metodología:** 52 ovinos, productos de los cruces de las razas ile de france, romney marsh y moro colombiano, fueron pesados entre el nacimiento y la semana 12 de vida. Para evaluar el crecimiento se utilizaron los modelos lineal y exponencial. La bondad de ajuste del modelo de los dos modelos fue verificada mediante el cuadrado medio del error de predicción y el coeficiente de determinación R<sup>2</sup>, utilizando el paquete estadístico sas University®.

**Resultados:** se encontró un mayor coeficiente de determinación y un menor cuadrado medio del error para el modelo lineal, lo que indica un mejor ajuste de este modelo para la simulación del crecimiento.

<sup>1</sup> Programa de Zootecnia, Facultad de Ciencias Agrarias de la Fundación Universitaria Agraria de Colombia.

<sup>2</sup> Semillero de Investigación Ciencias Animales del programa de Zootecnia, Facultad de Ciencias Agrarias de la Fundación Universitaria Agraria de Colombia.

<sup>3</sup> Semillero de Investigación de Ciencias Animales del programa de Zootecnia, Facultad de Ciencias Agrarias de la Fundación Universitaria Agraria de Colombia.

<sup>4</sup> Programa de Zootecnia, Facultad de Ciencias Agrarias de la Fundación Universitaria Agraria de Colombia.

<sup>5</sup> Programa de Zootecnia, Facultad de Ciencias Agrarias de la Fundación Universitaria Agraria de Colombia.

<sup>6</sup> Programa de Zootecnia, Facultad de Ciencias Agrarias de la Fundación Universitaria Agraria de Colombia.

<sup>7</sup> Programa de Zootecnia, Facultad de Ciencias Agrarias de la Fundación Universitaria Agraria de Colombia.

**Conclusiones:** el modelo lineal fue el que mejor describió el crecimiento en las crías de ovinos de biotipo lana en el trópico de altura colombiano.

**Palabras clave:** modelos no lineales, ovejas, desarrollo corporal.

## *Pre-weaning growth in wool sheep housed under colombian tropical conditions*

### **Abstract**

**Introduction:** Growth is a feature of economic relevance for sheep production systems, because allow to establish appropriate feeding management and optimum slaughter age. However, little information has been available on sheep growth housed under tropical conditions. This, the study aim is to describe pre-weaning growth of wool sheep in Colombian tropical conditions.

**Methodology:** 52 crossbred lambs (Ile de France X Romney Marsh x Moro Colombiano) were weighed at birth and the weekly until 12 week of age. The growth was determinate using lineal and exponential growth models. The goodness of fit of the models was tested by mean squared prediction error and coefficient of determination ( $R^2$ ), using SAS university® statistical package.

**Results:** A higher coefficient of determination and a lower mean squared prediction error, showed the best good fit for the lineal growth model.

**Conclusions:** The best model that describes the growth in wool sheep housed under high altitude tropical conditions was the lineal model.

**Keywords:** non-lineal models, ewes corporal growth

## Introducción

El crecimiento se define como el incremento en el peso y las dimensiones del animal sobre el tiempo, el cual es limitado por factores tanto genéticos como ambientales (Kopuzlo, Sezgin, Esenbuga y Bilgin, 2014).

Ha sido reconocido que el crecimiento es una característica económicamente importante para los animales de granja, lo cual puede ser interpretado matemáticamente a través de los modelos y curvas de crecimiento (Hosseini-Zadeh, 2015). De igual forma se plantea que las curvas de crecimiento en ovinos tienen relevancia a nivel productivo, ya que son útiles para establecer estrategias de manejo alimenticio apropiadas y determinar la edad óptima para el sacrificio, con base en la forma en como crece el animal (de Fatima et al., 2016). No obstante, se manifiesta que en Colombia es escasa la información de las características zootécnicas de importancia económica en los ovinos alojados bajo condiciones de trópico de altura y trópico bajo (Vergara, Medina, Robles, Simanca y Bustamante, 2017).

Asimismo, ha sido descrito que un gran inconveniente que presentan los productores de ovinos es no contar con parámetros de crecimiento, lo que dificulta la toma de decisiones estratégicas que les permitan obtener el máximo beneficio económico y, por tanto, se hace necesaria la realización de estudios que profundicen en el conocimiento de factores como la tasa reproductiva, la velocidad de crecimiento y la calidad de canal en ovinos desde el nacimiento hasta su fase adulta (Vergara, Hincapié, Vallejo, Simanca y Bustamante, 2017).

Con base en lo anterior y con el objeto de incrementar la información sobre las características de crecimiento en ovinos bajo condiciones tropicales, el fin de este estudio fue describir el crecimiento predestete, en ovinos de lana alojados bajo condiciones del trópico de altura colombiano.

## Materiales y métodos

### Localización

El estudio se realizó en el municipio de Chía, Cundinamarca, Colombia, en las instalaciones de la Finca Santa María, perteneciente a la Universidad la Gran Colombia y que está situada a una altitud promedio de 2562 m s. n. m. En las coordenadas 4°51'48"N y 74°03'10"O, presenta una temperatura promedio de 14 °C y una precipitación media aproximada de 750 mm.

### Animales

El grupo de reproducción estuvo conformado por 30 ovejas, producto de cruces de las razas: romney marsh, ile de france y moro colombiano (biotipo lana), con edades entre los dos y los cinco años, con una condición corporal de tres (medida en escala de uno a cinco), vacías con el requisito de que estuvieran ciclando normalmente; al grupo se le realizó una evaluación para descartar anomalías o trastornos reproductivos. Se utilizaron como reproductores tres machos, productos de cruces de las razas romney marsh, ile de france y moro colombiano. Los animales fueron apareados bajo un esquema de monta natural no controlado, en el cual las hembras permanecieron por un periodo de 45 días expuestas a los machos.

Posteriormente, 52 ovinos, provenientes de partos de las ovejas anteriormente mencionadas, fueron pesados semanalmente desde el nacimiento hasta los tres meses de edad (momento determinado para el destete).

Para el pesaje de los animales se utilizó una báscula con precisión de gramos, esto se realizó en las horas de la mañana antes de salir a pastoreo, desde el momento del nacimiento (semana 0) hasta el momento del destete (semana 12).

## Alimentación

Los animales obtenidos del proceso de apareamiento fueron encerrados en corrales independientes junto con sus madres, las cuales recibieron durante siete días una dieta basada en un suplemento de maíz quebrado, alfalfa peletizada comercial, alimento balanceado comercial para cerdos en finalización en proporción 1:1:1 en base húmeda, lo cual fue ofrecido en una oferta de 350 gramos por día y heno a voluntad. Luego de este tiempo, las hembras fueron llevadas con sus crías a áreas de pastoreo con forraje kikuyo (*pennisetum clandestinum*) en sistema de pastoreo continuo.

## Análisis estadístico

Fue evaluada la bondad de ajuste de dos funciones de crecimiento:

- i) Modelo lineal de la forma  $Y = a + b \times x$ , en el que Y corresponde al peso en el día x, a al peso al nacimiento ( $x = 0$ ) y b a la ganancia diaria (pendiente de la recta).
- ii) Modelo exponencial de la forma  $Y = a \times \exp b \times x$ , donde Y es el peso al día x, a corresponde

al peso al nacimiento y b a la tasa relativa de crecimiento, dicho parámetro suele ser multiplicado por 100 para ser expresado como un porcentaje.

Estas funciones fueron ajustadas a cada uno de los animales. El procedimiento reg (regresión lineal) fue utilizado en el caso del modelo lineal y el procedimiento nlin en el caso del modelo exponencial, dichos análisis fueron realizados en el programa sas University. La bondad de ajuste de los dos modelos fue verificada mediante el cuadrado medio del error de predicción (MSPE, por sus siglas en inglés) y el coeficiente de determinación  $R^2$ .

## Resultados y discusión

### Parámetros de los modelos de crecimiento

Los parámetros estimados de los modelos, la pendiente de regresión, el error medio de predicción y el sesgo sistemático para el modelo lineal y el modelo exponencial son presentados en la tabla 1.

**Tabla 1.** Parámetros estimados, coeficiente de determinación ( $R^2$ ), pendiente de la regresión, error medio de predicción y sesgo sistemático de dos modelos para la descripción del crecimiento de ovinos de biotipo lana

| Modelo      | A     | B      | Pendiente | $R^2$ | Error medio de predicción | Sesgo sistemático % |
|-------------|-------|--------|-----------|-------|---------------------------|---------------------|
| Lineal      | 3,24  | 129    | 1,00      | 0,984 | 535,47                    | 0,00                |
| Exponencial | 4,410 | 0,0145 | 1,02      | 0,97  | 768                       | 0,83                |

Fuente: elaboración propia.

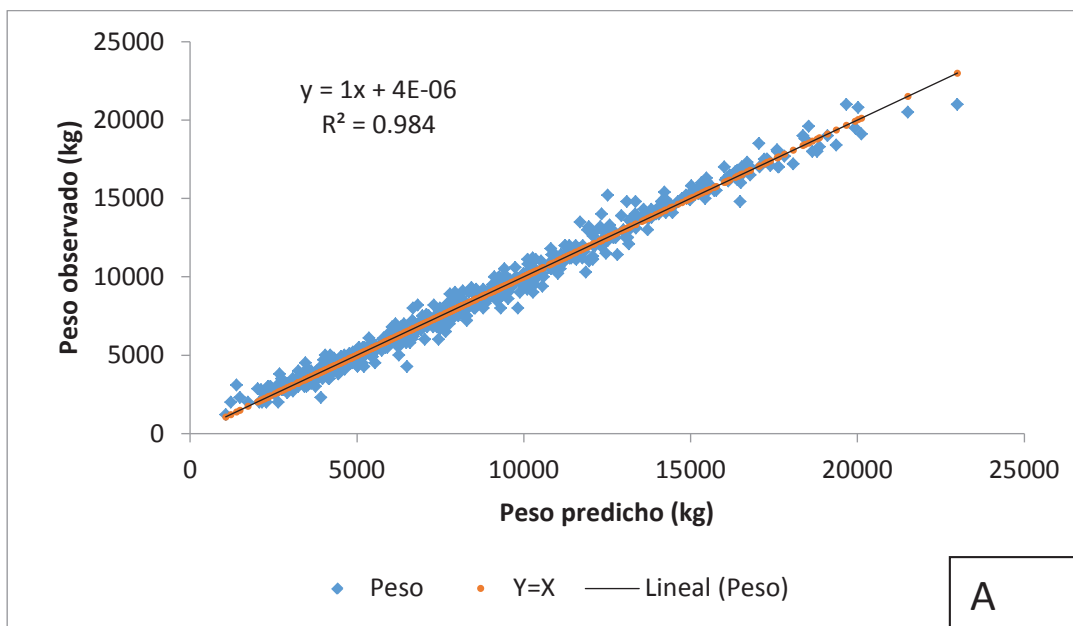
Los valores del parámetro A, que representan el peso al nacimiento estimado, fueron superiores para el modelo exponencial al compararlos con el modelo lineal. Para el parámetro B, que representa la ganancia diaria

de peso en gramos, se puede observar que la tasa relativa de crecimiento fue superior para el modelo lineal, comparado con el modelo exponencial. Los coeficientes de determinación observados indican que ambos modelos tuvieron

un buen ajuste a los datos con valores cercanos al 99 %.

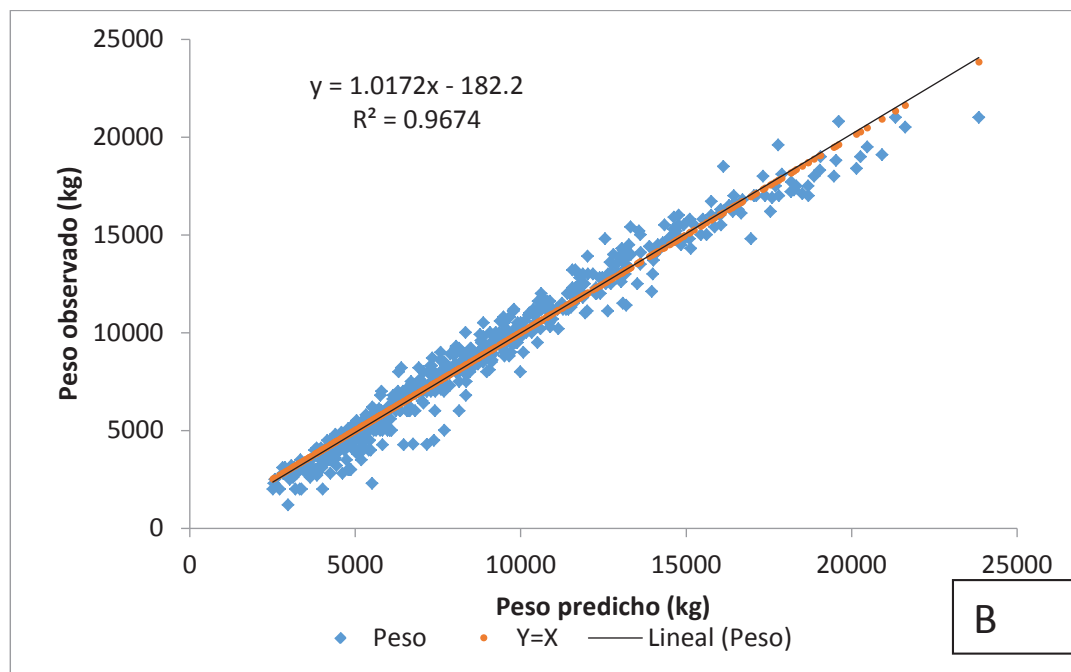
La pendiente de la regresión de los valores observados en función de los valores predichos por el modelo lineal fue igual a 1 (figura 1a), por tanto, el valor del sesgo sistemático es igual a cero. En contraste, para el modelo exponencial el valor

de la pendiente fue de 1,02, en consecuencia, se obtuvieron mayores porcentajes para el sesgo sistemático y para el error medio de predicción, lo cual puede interpretarse como una menor capacidad del modelo exponencial para describir los datos observados, sobreestimando los pesos iniciales y finales del periodo de crecimiento evaluado (figura 1b).



**Figura 1a.** Regresión lineal de los valores observados en función de los valores predichos para los modelos: A (lineal) y B (exponencial), utilizados para el crecimiento de crías de ovinos tipo lana-periodo 1

**Fuente:** elaboración propia.



**Figura 1b.** Regresión lineal de los valores observados en función de los valores predichos para los modelos: A (lineal) y B (exponencial), utilizados para el crecimiento de crías de ovinos tipo lana-periodo 2

**Fuente:** elaboración propia.

Los resultados anteriormente expuestos coinciden con los obtenidos por Moyano, López, Marini y Fischman (2017), quienes reportan que el modelo lineal fue el de mayor ajuste para describir el crecimiento predestete en machos y hembras F1 blackbelly x pelibuey, no obstante, en este estudio se observó un mayor valor para el coeficiente de determinación para el modelo lineal (0,98) comparado con (0,84) y (0,85) para machos y hembras, reportados en el estudio en mención.

De igual manera, en este estudio se obtuvo un coeficiente de determinación mayor al reportado por Leguiza, Dib, Egea y Colomer (2007), quienes al utilizar un modelo lineal para describir el crecimiento predestete de corderos pampinta, mencionan un valor de 0,83. Ha sido reportado en diferentes especies como bovinos (Villalba, Casasús, Sanz, Estany y Revilla, 2000) y ovinos (Karim, Santra y Sharma, 2001) que los

modelos de crecimiento evaluados indican por lo general una ganancia de peso lineal, lo que puede explicar en parte los resultados obtenidos en este estudio.

## Conclusiones

De acuerdo con los resultados obtenidos, el modelo que mejor describió la curva de crecimiento en las crías de ovinos de biotipo lana, en trópico de altura colombiano, en condiciones de pastoreo extensivo, fue el modelo lineal.

## Agradecimientos

Los autores agradecen a la Universidad La Gran Colombia y al señor Iván Acevedo por permitir la realización del experimento en las instalaciones de la granja ovina Santa María.

## Bibliografía

- Hossein Zadeh, N. (2015). Estimation of genetic relationships between growth curve parameters in Guilan sheep. *Journal of animal science and technology*, 57(1), 19. doi: 10.1186/s40781-015-0052-6
- Karim, S., Santra, A. y Sharma, V. (2001). Pre-weaning growth response of lambs fed creep mixtures with varying levels of energy and protein. *Small Ruminant Research*, 39(2), 137-144. doi: 10.1016/S0921-4488(00)00178-4
- Kopuzlu, S., Sezgin, E., Esenbuga, N. y Bilgin, O. (2014). Estimation of growth curve characteristics of Hemsin male and female sheep. *Journal of applied animal research*, 42(2), 228-232. doi: 10.1080/09712119.2013.842479
- Leguiza, H., Dib, E., Egea, V. y Colomer, J. (2007). *Evaluación de pesos al nacimiento y ganancias de pesos hasta el destete de corderos Pampinta*. Actas XVV Reunión de la Asociación Latinoamericana de Producción Animal (ALPA). Perú.
- Moyano, J., López, J., Marini, P. y Fischman, M. (2017). Crecimiento pre-destete del ovino F1 Blackbelly x pelibuey en condiciones de pastoreo libre en la amazonía ecuatoriana. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 28(4), 1078-1083. doi: 10.15381/rivep.v28i4.13929
- De Fatima, M., Breno, V., Gomes, C., Moreira, R., Falcão, P., Cordeiro, I., Maia, E. y de Souza, A. (2016). Growth curves of texel male lambs. *Acta Scientiae Veterinariae*, 44, 1-6. doi: 10.22456/1679-9216.81165
- Vergara, O., Medina, H., Robles, C., Simanca, J. y Bustamante, M. (2017). Determinación de la curva de crecimiento en ovinos criollos de pelo, mediante la utilización del modelo Gompertz, en el trópico bajo colombiano. *Revista UDCA Actualidad & Divulgación Científica*, 20(2), 385-391. doi: 10.31910/rudca.v20.n2.2017.396
- Vergara, O., Hincapié, L., Vallejo, D., Simanca, J. y Bustamante, M. (2017). Utilización del modelo Brody para describir el crecimiento de dos grupos raciales de ovinos en Córdoba, Colombia. *Veterinaria y Zootecnia*, 11(1), 1-12. doi: 10.17151/vetzo.2017.11.1.1
- Villalba, D., Casasús, I., Sanz, A., Estany, J. y Revilla, R. (2000). Preweaning growth curves in Brown Swiss and Pirenaica calves with emphasis on individual variability. *Journal of animal science*, 78(5), 1132-1140. doi: 10.2527/2000.7851132x