

Efecto del número de mediciones de la producción de leche en la estimación de la curva de lactancia en cabras locales de la Comarca Lagunera, México

TORRES-HERNÁNDEZ, Glafiro, MALDONADO-JÁQUEZ, Jorge A., SALINAS-GONZÁLEZ, Homero y BECERRIL-PÉREZ, Carlos M.

Colegio de Postgraduados-Campus Montecillo. Km 36.5 Carretera México-Texcoco, CP. 56230 Montecillo, Edo. de México

INIFAP-Campo Experimental La Laguna, Blvd. José Santos Valdez # 1200 Pte., Col. Centro. CP. 27440, Matamoros, Coah., México

Recibido Marzo 08, 2016; Aceptado Mayo 31, 2016

Resumen

Se evaluó el efecto del número de medidas de producción de leche (MP) sobre la estimación de los parámetros de la curva de lactancia de las cabras locales. Este estudio se realizó con 14 productores ubicados en cinco comunidades de la Comarca Lagunera, Coahuila, México. MP se midió por medio de ordeñadores manuales durante cuatro años. Los datos analizados incluyeron 12097 observaciones de 1125 cabras locales de una a cuatro (o más) paridades. El modelo Wood se utilizó para caracterizar la curva de lactancia y sus parámetros ("a", "b" y "c"). Se formaron dos grupos: G1 (lactaciones con 3-7 medidas de leche) y G2 (lactancias con 8-11 medidas de leche). El criterio utilizado para determinar el número adecuado de medidas de producción de leche durante la lactancia fue el error estándar de la estimación. El mejor ajuste en la estimación de los parámetros de la curva se obtuvo en G2.

Curvas de lactancia, persistencia, cabras

Abstract

The effect of number of measures of milk production (MP) on the estimation of lactation curve parameters of local goats was evaluated. This study was conducted with 14 producers located in five communities of Comarca Lagunera, State of Coahuila, México. MP was measured by means of monthly hand-milkings during four years. Data analyzed included 12097 observations from 1125 local goats from one to four (or more) parities. The Wood model was utilized to characterize the lactation curve and its parameters ("a", "b", and "c"). Two groups were formed, G1 (lactations with 3-7 milk measures), and G2 (lactations with 8-11 milk measures). The criterion utilized to determine the adequate number of milk production measures during lactation was the standard error of the estimate. The best fit in the estimation of the curve parameters was obtained in G2.

Lactation curves, persistency, goats

Citación: TORRES-HERNÁNDEZ, Glafiro, MALDONADO-JÁQUEZ, Jorge A., SALINAS-GONZÁLEZ, Homero y BECERRIL-PÉREZ, Carlos M. Efecto del número de mediciones de la producción de leche en la estimación de la curva de lactancia en cabras locales de la Comarca Lagunera, México. *Revista de Sistemas Experimentales*. 2016, 3-7: 22-26.

*Correspondencia al Autor (Correo electrónico: glatohe@colpos.mx)

†Investigador contribuyendo como primer autor.

Introducción

Existen más de 880 millones de cabras en el mundo (FAOSTAT, 2014), la mayoría de ellas en países en desarrollo (Montaldo & Manfredi, 2002), en áreas con condiciones ambientales adversas y tecnología pastoril tradicional (Peacock & Sherman, 2010). La leche de cabra se produce principalmente en India, Bangladesh, Pakistán, Mali, Francia y España (FAOSTAT, 2012), México es el segundo productor de cabras en el continente americano (Arbiza & de Lucas, 2001) y decimotercero en producción de leche mundial (FAOSTAT, 2013), donde predominan los caprinos “locales” (Montaldo et al., 2010).

La lactancia es un proceso biológico que representa en forma gráfica el perfil de producción de leche (PL) de un mamífero hembra desde el parto hasta el secado, o final de la PL (Marete et al., 2014).

El conocimiento de las curvas de lactancia es una herramienta útil en programas de mejora genética, ya que permite, entre otros usos, una mejor selección de hembras productoras de leche (Ángel-Marín et al., 2009). Para dar seguimiento a una curva de lactancia es necesario que se recolecten los registros de PL a través de toda la lactancia (Chang et al., 2001).

En la Comarca Lagunera de México no saben cuándo empezar a medir la PL, lo que les permitiría conocer la curva de dicha PL y de esta manera contar con elementos para estimar la calidad genética de sus cabras.

El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto que tiene el número de mediciones (pesajes) para caracterizar la curva de lactancia de cabras locales de la Comarca Lagunera, México.

Materiales y métodos

El estudio se realizó con 14 productores de cabras en 5 unidades de producción, de las cuales 4 se ubican en el Municipio de Viesca y una en el Municipio de Matamoros, dentro del Estado de Coahuila, de la Comarca Lagunera. Esta región tiene 1100 msnm, un clima muy seco o desértico, semi-cálido con invierno fresco, una precipitación media anual de 240 mm y una temperatura media anual a la sombra de 25 °C (García, 1988).

Las cabras se manejan en sistema extensivo, con pastoreo diurno y encierro nocturno, sin suplementación alimenticia. La alimentación de las cabras fue con especies vegetales nativas de la región, con pastos (*Sporobolus spp.* y *Muhlenbergia spp.*), arbustivas como huizache (*Acacia spp.*) y mezquite (*Prosopis spp.*), ocasionalmente el ganado tuvo acceso a esquilmos agrícolas de cultivos de melón (*Cucumis melo*), sandía (*Citrillus lanatus*), avena forrajera (*Avena sativa*) y sorgo (*Sorghum halepense*).

Se analizaron 2229 lactancias de 1125 cabras. Para la curva de lactancia se utilizó la función gamma incompleta (Wood, 1967), utilizada mucho en cabras locales (Gaddour et al., 2009), y que estima la PL con un buen nivel de aproximación (Portolano et al., 1996). El modelo es: $y_n = a n^b e^{-cn}$, donde Y_n = producción de leche (PL) en el n-ésimo día de la lactancia, e = base del logaritmo natural, “a”, “b” y “c” = constantes que tienen que estimarse mediante una transformación logarítmica y posterior análisis de regresión múltiple. Se formaron dos grupos, el grupo 1 (G1) incluyó lactancias con 3 a 7 medidas (1888 lactancias), mientras que el grupo 2 (G2) incluyó lactancias de 8 a 11 medidas (339 lactancias).

Lactancias más largas de lo normal en cabras se traducen en un incremento en PL (Douhard et al., 2013), lo que significa prolongar la lactancia y, como consecuencia, incrementar la persistencia de la lactancia.

Resultados y discusión

El mejor ajuste en la estimación de los parámetros de la curva de lactancia se obtuvo con más medidas de la PL (Tabla 1). Se puede observar que en G1 el error estándar es mayor al valor del parámetro “b”. Por otra parte, al incrementar el número de medidas de la PL en G2 el valor del estimador aumenta, mientras que el del error estándar disminuye. Las diferencias entre modelos para estimar curvas de lactancia en vacas lecheras son más grandes cuando la cantidad de medidas disminuye (Silvestre et al., 2006). Yépez et al. (2010) evaluaron el efecto de medidas mensuales y quincenales sobre la PL y estimación de la curva de lactancia y no encontraron diferencias significativas entre los 2 métodos, lo que se significa un ahorro considerable de la mano de obra y estrés en los animales.

Grupo	Parámetro	Estimador	Error Estándar
G1	A	6.8005	0.0118
	B	0.0293	0.0314
	C	-0.0426	0.0115
G2	A	7.0597	0.0193
	B	0.1567	0.0402
	C	-0.0828	0.0105

Tabla 1 Estimación de los parámetros de la curva de lactancia de acuerdo al número de mediciones de la producción de leche, en cabras locales de la Comarca Lagunera

Las curvas de lactancia de los grupos G1 y G2 (Gráficos 1 y 2, respectivamente) se estimaron con base en los parámetros que aparecen en la Tabla 1.

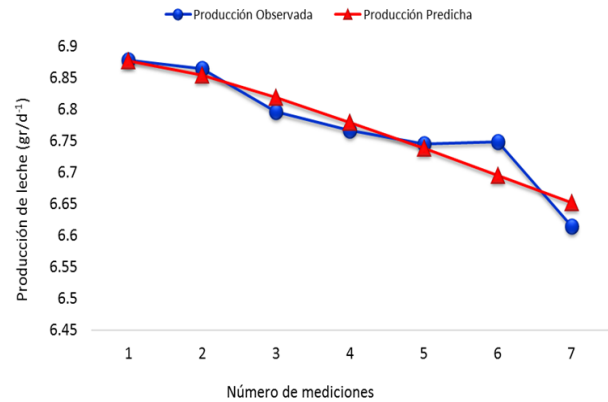


Gráfico 1 Curva de lactancia para G1 (3-7 observaciones) de cabras locales de la Comarca Lagunera. La información de producción de leche se colectó en gr/día, los valores de producción de leche se presentan como el valor de logaritmo de y

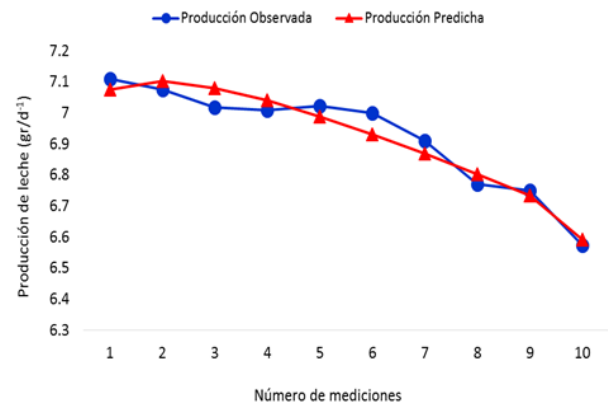


Gráfico 2 Curva de lactancia para G2 (8-11 observaciones) de cabras locales de la Comarca Lagunera. La información de producción de leche se colectó en gr/día, los valores de producción de leche se presentan como el valor de logaritmo de y

En ambas curvas el pico de producción se presenta al inicio de la lactancia y decrece de manera gradual. La curva de lactancia en G2 tiende a representar la curva típica de cabras lecheras (Rojo-Rubio et al., 2015). Resultados similares encontraron León et al. (2012) en cabras Murciano-Granadina de España, Marete et al. (2014) en cabras locales de Kenya, y Takma et al. (2009) en cabras Bornova de Turquía.

El estudio de las curvas de lactancia permite identificar errores en el manejo del rebaño, alimentación deficiente y conocer la evolución de la producción lechera, así como sus variaciones a lo largo de una lactancia (León et al., 2007). Las curvas de lactancia no han sido estudiadas en cabras del norte de México (Escareño et al., 2012), de ahí, la importancia de generar esta información en México.

Conclusiones

Con más mediciones de la producción de leche durante la lactancia se estima mejor la curva de lactancia, que se asemeja a la curva de lactancia típica de cabras lecheras.

Agradecimientos

El trabajo fue apoyado por el INIFAP-Laguna

Referencias

- Ángel-Marín, P.A., Agudelo-Gómez, D.A., Restrepo, L.F., Cañas-Álvarez, J.J. & Cerón-Muñoz, M.F. (2009). Curvas de lactancia de cabras mestizas utilizando modelos matemáticos no lineales. *Revista Lasallista de Investigación*, 6(1):43-49.
- Arbiza, A.S.I. & de Lucas T.J. (2001). La leche caprina y su producción. Facultad de Estudios Superiores de Cuautitlán (UNAM). Editores Mexicanos Unidos. 211 Pp.
- Chang, Y.M. Rekaya, R., Gianola, D. & Thomas, D.L. (2001). Genetic variation of lactation curves in dairy sheep: A Bayesian analysis of Wood's function. *Livestock Production Science*, 71:241-251.
- Douhard, F., Friggens, N.C., Tessier, J., Martin, O., Tichit, M. & Sauvant, D. (2013). Characterization of a changing relationship between milk production and liveweight for dairy goats undergoing extended lactation. *Journal of Dairy Science*, 96:5698-5711.
- Escareño, L., Salinas-González, H., Wurzinger, M., Iñiguez, L., Sölkner, J. & Meza-Herrera, C. (2012). Dairy goat production systems: Status quo, perspectives and challenges. *Tropical Animal Health Production*, 45(1):17-34.
- FAOSTAT. (2012). Estadísticas de producción de leche de cabra a nivel mundial y nacional. Recuperado el 4 de julio del 2015 de <http://faostat.fao.org/site/569/DesktopDefault.aspx?PageID0569#anchor>
- FAOSTAT. (2013). Estadísticas de producción de leche de cabra a nivel mundial y nacional. Recuperado el 14 de julio del 2015 de <http://faostat.fao.org/site/569/DesktopDefault.aspx?PageID0569#anchor>
- FAOSTAT. (2014) Existencias de ganado caprino en el mundo. Recuperado el 20 de noviembre del 2015 de <http://faostat3.fao.org/download/Q/QA/S>
- Gaddour, A., Najari, S. & Ferchichi, A. (2009). Lactation curve of local goat, pure breeds and crosses in Southern Tunisia. *Journal of Applied Animal Research*, 36(1):153-157.
- García, E. (1988). Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. Instituto de Geografía. Universidad Nacional Autónoma de México. 217 Pp.
- León, J.M., Macciota, N.P.P., Gama, L.T., Barba, C. & Delgado, J.V. (2012). Characterization of the lactation curve in Murciano-Granadina dairy goats. *Small Ruminant Research*, 107:76-84.

León, J.M., Quiroz, J., Pleguezuelos, J., Martínez, E. & Delgado, J.V. (2007). Curva de lactación para el número de lactación en cabras murciando-granadinas. *Archivos de Zootecnia*, 56(1):641-646.

Marete, A.G., Mosi, R., O., Amimo, J.O. & Jung, J.O. (2014). Characteristics of lactation curves of the Kenya Alpine dairy goats in smallholder farms. *Open Journal of Animal Sciences*, 4:92-102.

Montaldo, H.H. & Manfredi, E. (2002). Organization of selection programmes for dairy goats. Common. No. 01–35. In: *Proceedings of the seventh World Congress on Genetics Applied to Livestock Production*, Montpellier, France. Pp: 1-8.

Montaldo, H.H., Torres-Hernández, G. & Valencia-Posadas, M. (2010). Goat breeding research in Mexico. *Small Ruminant Research*, 89:155–163.

Peacock, C. & Sherman, D.M. (2010). Sustainable goat production-some global perspectives. *Small Ruminant Research*, 89:70–80.

Portolano, B., Spatafora, F., Bono, G., Margiotta, S., Todaro, M., Ortoleva, V. & Leto, G. (1996). Application of the Wood model to lactation curves of Comisana sheep. *Small Ruminant Research*, 24:7-13.

Rojo-Rubio, R., Kholif, A.E., Salem, A.Z., Mendoza, G.D., Elghandour, M.; Vázquez-Armijo, J.F. & Lee-Rangel, H. (2015). Lactation curves and body weight changes of Alpine, Saanen and Anglo-Nubian goats as well as pre-weaning growth of their kids. *Journal of Applied Animal Research*, Doi: 10.1080/09712119.2015.1031790

Silvestre, A.M., Petim-Batista, F. & Colaco, J. (2006). The accuracy of seven mathematical functions in modeling dairy cattle lactation curves based on test-day records from varying sample schemes. *Journal of Dairy Science*, 89(5):1813-1821.

Takma, C., Akbas, Y. & Taskin, T. (2009). Modeling lactation curves of Turkish Saanen and Bornova goats. *Asian Journal of Animal and Veterinary Advances*, 4(3):122-129.

Wood, P.D.P. (1967). Algebraic model of the lactation curve in cattle. *Nature*, 216:164-165.

Yépez, R.H., Rúa-Bustamante, C.V., Idárraga-Idárraga, Y., Arboleda-Zapata, E., Calvo-Cardona, S., Montoya-Atehortúa, A., Cardona-Cadavid, H. & Cerón-Muñoz, M. (2010). Estimación de las curvas de lactancia y producción de leche de cabras del departamento de Antioquia, usando controles lecheros quincenales y mensuales. *Revista CES Medicina Veterinaria y Zootecnia*, 5(2):30-35.