

Evaluación de la producción de leche en vacas con una dieta complementada con nopal (*Opuntia ficus-indica*) en época de estiaje

R. R. Ortiz¹, A. J. J. Alarcón Valdez², S. P. A. García³ y S. R. E. Pérez²

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. México
Recibido Agosto 05, 2011. Aceptado Octubre 23, 2012.

Evaluation of milk production by cows on a diet supplemented with nopal (*Opuntia ficus-indica*) during the dry season

ABSTRACT. Evaluation was made of a bovine milk production system using a total of 11 cows in two groups: G1, which was fed a conventional type diet according to the season of the year –(a) grazing and concentrates during the rainy season, (b) corn stover and concentrates during the dry season; G2- which was fed as in G1 during the rainy season and with the addition of a supplement of cactus pear or nopal (*Opuntia ficus-indica*) at the rate of 1.77 kg of dry matter (14.88 kg of fresh material) daily. Milk production (MP) was measured at 15-d intervals and the resulting data were analyzed using mixed model with repeated measures and minimum least square means methodology. MP was affected by group ($P < 0.03$) and the interaction of stage of lactation by treatment ($P < 0.001$), but not by lactation number. Mean daily production of the cows G2 and G1 was 8.53 and 7.44 kg of milk, respectively. Use of nopal as a dietary supplement for milk-producing bovines is a viable alternative in rural areas of the country that enables increased production during time of scarcity of quality forage.

Key words: Bovines, Dry season, Milk production, Nopal, Supplementation

RESUMEN. Se evaluó un sistema de producción de leche bovina usando un total de 11 vacas en dos grupos: G1, alimentado convencionalmente de acuerdo a la época-(a) pasto y concentrado durante la época lluviosa, (b) esquilmos de maíz y concentrado en la estación de estiaje; G2, iguala G1 en la época de lluvias y con la adición de un complemento de nopal (*Opuntia ficus-indica*) a razón de 1.77 kg de materia seca (14.88 kg fresco) diariamente durante el estiaje. La producción de leche (PL) se midió cada 15 d y se analizaron los datos resultantes por metodología de modelos mixtos con mediciones repetidas y medias de cuadrados mínimos (LSM). La PL acusó efectos de grupo ($P < 0.03$) y la interacción de período de lactación x tratamientos ($P < 0.001$), pero no del número del parto. La producción media de las vacas de G2 y G1 fue de 8.53 y 7.44 L de leche/d, respectivamente. El nopal como complemento de la dieta de bovinos productores de leche es una alternativa viable para uso en zonas rurales del país que permita incrementar la producción en épocas de escasez de forraje de calidad.

Palabras clave: Bovinos, Complementación, Época de estiaje, Nopal, Producción de leche

¹Autor para la correspondencia, e-mail: ruyortiz@hotmail.com

²Facultad de Agrobiología "Presidente Juárez"-Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Morelia, Michoacán, México.

³Centro Multidisciplinario de Estudios en Biotecnología-Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Morelia, Michoacán, México.

Introducción

En las zonas rurales de México los sistemas de producción bovina son de tipo extensiva y con poca o nula tecnificación (Macedo *et al.*, 2006). En la zona rural del estado de Michoacán, los problemas fundamentales que impiden el desarrollo de la industria ganadera, incluida los sistemas de producción de bovinos de leche, es la escasez de forraje de calidad (Medina *et al.*, 2006). Además, las diferentes regiones agroecológicas de Michoacán, definidas en base a precipitación pluvial, determinan la oferta de recursos forrajeros; lo que provoca un comportamiento productivo deficiente de los hatos explotados en zonas con estiajes prolongados (Medina *et al.*, 2006; Gutiérrez, 2006), afectando su rentabilidad.

Aunado a la escasez de forraje de calidad y a los estiajes prolongados en la zona rural de Michoacán, las explotaciones ganaderas extensivas contribuyen

con el acelerado deterioro del ecosistema (erosión del suelo y desertificación). Sin embargo, la ganadería es una de las tres actividades más importantes en el estado, por lo cual se requiere mejorar la producción y los ingresos de los productores; sin dejar de lado la restauración del ecosistema (Rodríguez, 2008). Ante este escenario algunos productores han intentado solucionar el problema mediante la utilización del nopal (*Opuntia ficus-indica*) en combinación con otros ingredientes, debido a su pobre contenido de proteína: 3-5%. Los resultados sugieren que al complementar la dieta de los bovinos con nopal la producción de leche se incrementa (García *et al.*, 2005; Medina *et al.*, 2006). Por lo anterior, el objetivo de esta investigación fue evaluar la producción de leche en vacas con una dieta complementada con nopal en época de estiaje en un sistema semi-intensivo.

Materiales y Métodos

El trabajo se realizó en el sistema de producción de bovinos de leche de la Facultad de Agrobiología «Presidente Juárez» de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo; ubicada en la ciudad de Uruapan. El número de vacas en producción en el sistema fue de 18, de las cuales se seleccionaron 11 entre 59 y 91 días de producción láctea y de 1 a 5 partos. Con las vacas seleccionadas se formaron dos grupos (G): G1 o grupo testigo (n=6), vacas alimentadas de acuerdo a los criterios del propio sistema y a la época del año (Tablas 1 y 2). En época de lluvias, se les ofreció pasto nativo *ad libitum* (pastoreo). El G2 (n=5) fue sometido a la misma alimentación que G1 durante la época de lluvias (Tabla 1). Durante la época de estiaje este grupo recibió complementación de nopal en la dieta (Tabla 3). El nopal se ofreció fresco, en trozos de 3 x 3 cm aproximadamente con no más de siete días de

haber cosechado y formó 33% de la materia seca (MS) complementaria.

La producción láctea de las vacas de ambos grupos se midió cada 15 días cuantificando el número de litros producidos en un día durante las dos épocas del año. Los días de producción, para efectos del análisis, fue dividida en periodos de 50 días cada uno, quedando de la siguiente forma: a) periodos de la época de lluvias, 75, 125, y 175 días de producción y, b) periodos de época de estiaje, 225, 275 y 305 o más días de producción. Con esta información se construyó una base de datos para su análisis estadístico mediante la metodología de modelos mixtos con mediciones repetidas (SAS, 2000). Las diferencias estadísticas entre grupos y periodos de producción se obtuvieron mediante el método de medias de mínimos cuadrados o LS Means (SAS, 2000).

Tabla 1. Dieta para la época de lluvias (junio-septiembre) expresada en base seca y en estado fresco

Ingrediente	MS (kg)	MS (%)	Fresco (kg)
Salvado	2.6	89	2.92
Harina de pluma	1.3	93	1.40
Melaza	0.9	75	1.20
Pasto nativo	<i>ad libitum</i>		
kg totales/día	4.8*		5.52

*=18% de proteína cruda

Tabla 2. Dieta para la época de Estiaje (octubre-enero) del G1 expresada en base seca y en estado fresco

Ingrediente	MS (kg)	MS (%)	Fresco (kg)
Salvado	2.6	89	2.92
Harina de pluma	1.3	93	1.40
Esquilmos de maíz	5	29	17.24
Melaza	0.9	75	1.20
kg totales/día	9.8*		22.76

*=18% de proteína cruda

Resultados y Discusión

El efecto de Grupo (G) sobre la producción de leche (PL) fue significativa ($P < 0.03$). Durante las épocas evaluadas (lluvias y estiaje), las vacas de G2 y G1 produjeron 8.529 y 7.440 L de leche/día, respectivamente, a lo largo de toda la lactación. López *et al.* (2007) también encontraron que la complementación con nopal en la alimentación de ganado lechero incentiva la producción de leche.

En lo referente al efecto de la interacción Grupo*Periodo de lactación sobre la PL, la producción fue similar ($P > 0.05$) en G1 y G2, en la época de lluvias, notablemente a los 75 y 175 d de lactación mientras que a los 225 y 275 de lactación la PL de G2 fue claramente superior (Figura 1). En cuanto al efecto del período de lactación como tal, la PL de ambos grupos decreció a niveles inferiores a los 6 L en lactación tardía (> 305 d), pero la aludida interacción hizo que la curva de lactación de G2 se

apartara del patrón típico, a diferencia de la curva G1 (Figura 1).

Durante la época de estiaje, en los periodos de lactación 225 y 275 d la PL del G1 fue decreciendo ($P < 0.05$) a diferencia del G2 que incrementó en el período 225 d (10.864 L) respecto al período 175 d (7.084 L). Durante los periodos de 275 y 305 d de lactación la PL de G2 decreció ($P < 0.05$). No obstante, en estos mismos periodos tuvo una mayor PL ($P < 0.05$) que el G1 (Figura 1).

Estos resultados sugieren la posibilidad de mitigar, hasta cierto grado, los problemas de la escasez de forraje de calidad a los cuales hace mención Medina *et al.* (2006) y Gutiérrez *et al.* (2006), sobre todo en aquellas regiones agroecológicas con estiajes prolongados y donde el ganado, criado bajo pastoreo, está sujeto a frecuentes fluctuaciones en cuanto a calidad y cantidad de forraje.

Tabla 3. Dieta para la época de Estiaje (octubre-mayo) del G2 expresada en base seca y estado fresco

Ingrediente	MS (kg)	MS (%)	Fresco (kg)
Salvado	2.6	89	2.92
Harina de pluma	1.3	93	1.40
Esquilmos de maíz	3.23	29	11.14
Nopal (<i>Opuntia ficus-indica</i>)	1.77	14.88	11.90
Melaza	0.9	75	1.20
kg totales/día	9.8*		28.55

*=18% de proteína cruda

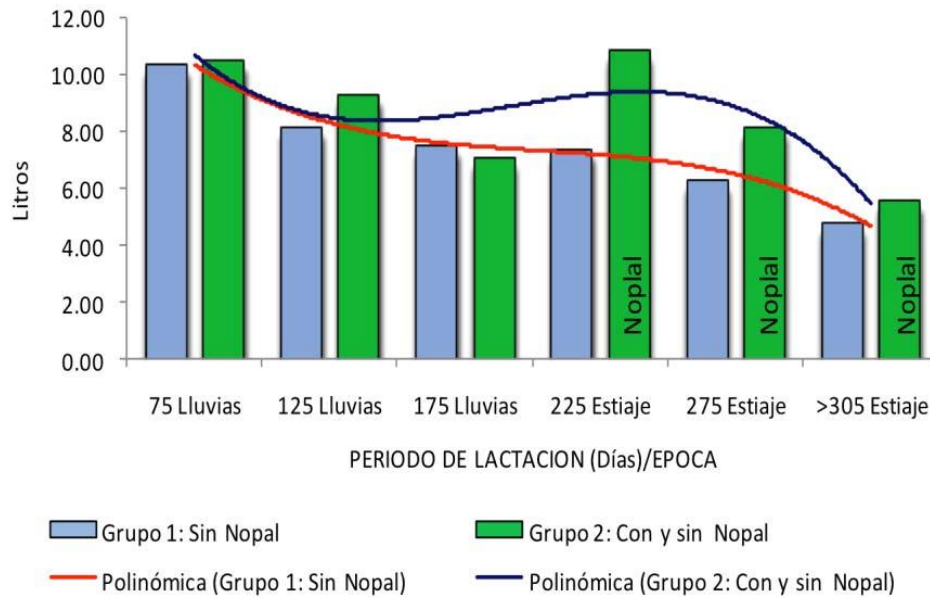


Figura 1. Curva de producción láctea de vacas analizadas de acuerdo a la época del año y a los periodos con y sin complementación de nopal en la dieta.

Conclusiones

El nopal como complemento de la dieta de bovinos productores de leche es una alternativa viable en las zonas rurales del país, sobre todo en aquellas zonas con poca disponibilidad de forrajes de calidad.

Este trabajo estableció que el nopal como complemento de la dieta incrementó la producción de leche en época de estiaje sobre la obtenida con una dieta testigo.

Literatura Citada

- García H. L. A., V. A. Aguilar, G. A. Luévano y M. A. Cabral. 2005. La globalización productiva y comercial de la leche y sus derivados. Articulación de la ganadería intensiva lechera de la Comarca Lagunera. Plaza y Valdés (Ed.), Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco, México, 278 pp.
- González, C. F. G., I. Llamas y J. A. Bonilla. 1998. Utilización del nopal como sustituto parcial de alfalfa en dietas para vacas lecheras. *Técnica Pecuaria en México*. 36:73-81.
- Gutiérrez, V. E. 2006. Especies arbóreas de uso múltiple para la ganadería en la Región de Tierra Caliente del Estado de Michoacán, México. *Livest. Res Rural Development*. Colombia, 18 (08):1-13.
- López, G. J. J., R. J. M. Fuentes, y G. A. Rodríguez. 2007. Producción y uso de opuntia como forraje en el centro-norte de México. Departamento de agricultura. Depósito de documentos de la FAO. pp. 36-45.
- Macedo A., E. Gutiérrez y G. Salas. 2006. Efecto de suplementación con bloques multinutricionales de melaza urea en vacas anéstricas en Carácuaro, Michoacán. *Livest. Res. Rural Development*. 18:11
- Medina, M. R., G. E. Tirado, H. I. Mejía, S. I. Camarillo y V. C. Cruz. 2006. Digestibilidad in situ de dietas con harina de nopal deshidratado conteniendo un preparado de enzimas fibrolíticas exógenas. *Pesq. Agropec. Bras, Brasília*. 41:7.1173-1177.
- Rodríguez, L. J. 2008. Urge aumentar la producción e ingresos de ganaderos: diputados. [en línea] <http://www.lajornadamichoacan.com.mx/2008/11/10/index.php?section=politica&article=006n1pol>
- SAS 2000. Statistical Analysis System. Institute Inc. North Caroline. USA