



**EFEECTO DE ADITIVO HERBAL SOBRE LA DIGESTIBILIDAD APARENTE DE LA  
MATERIA SECA DE BECERRAS HOLSTEIN**

**[EFFECT OF HERBAL ADDITIVE ON THE APPEARING DIGESTIBILITY OF THE  
DRY MATTER OF HOLSTEIN CALVES]**

L. A. Velázquez C.<sup>1</sup>, P. A. Hernández G.<sup>2§</sup>, E. Espinosa-Ayala<sup>2</sup>, D. G. Mendoza M.<sup>3</sup>, C. Díaz G.<sup>4</sup>, P. B. Razo O.<sup>4</sup>, O. Ponce P.<sup>1</sup>, A. I. Osorio-Teran<sup>2</sup>, J. J. Ojeda-Carrasco<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Posgrado en Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, Centro Universitario UAEM Amecameca, Universidad Autónoma del Estado de México, Toluca, Estado de México, México. <sup>2</sup>Centro Universitario UAEM Amecameca, Universidad Autónoma del Estado de México, Amecameca, Estado de México. <sup>3</sup>Departamento de Producción Agrícola y Animal, Universidad Autónoma Metropolitana Xochimilco, Ciudad de México. <sup>4</sup>Doctorado en Ciencias Agropecuarias. Universidad Autónoma Metropolitana Xochimilco, Ciudad de México. <sup>§</sup>Autor para correspondencia: (pedro\_abel@yahoo.com).

**RESUMEN**

El objetivo del presente trabajo fue evaluar la dosificación de 0.0, 2.0, 3.0 y 4.0 g d-1 en la alimentación de un aditivo herbal conformada por (*Withania somnifera*, *Ocimum sanctum*, *Tinospora cordifolia* y *Emblica officinalis*) de becerras Holstein sobre la digestibilidad aparente. Se emplearon 40 becerras de la raza Holstein de 20 a 25 días de edad (peso inicial  $43.35 \pm 2.41$  kg), los animales fueron distribuidos aleatoriamente en corrales individuales equipados con comederos y bebederos. La dosificación del aditivo herbal fue mediante la administración oral, durante 67 días. Se colectaron muestras de heces, a los días 50-55 del experimento, de cada una de las becerras para determinar la digestibilidad aparente de la materia seca. La dosificación del aditivo herbal no modificó ( $p > 0.05$ ) la digestibilidad aparente de la materia seca, sin embargo, presentó una tendencia creciente con la adición de 2, 3 y 4 g d-1 del aditivo herbal aumentando 7.27, 8.02 y 4.86 %, respectivamente, con respecto a la dieta control. Por lo tanto, el empleo de 2.51 g d-1 de un aditivo herbal puede utilizarse como alternativa en la alimentación de becerras mejorando la digestibilidad aparente de la materia seca, optimizando el estado nutricional en la cría de becerras.

**Palabras clave:** Compuesto poli herbal, metabolitos secundarios, nutraceuticos.

**ABSTRACT**

The objective of the present work was to evaluate the dosage of 0.0, 2.0, 3.0 and 4.0 g d-1 in the feeding of an herbal additive (based on *Withania somnifera*, *Ocimum sanctum*, *Tinospora cordifolia* and *Emblica officinalis*) of Holstein calves on digestibility apparent of dry matter. We used 40 Holstein calves from 20 to 25 days of age (initial weight  $43.35 \pm 2.41$  kg), the animals were distributed randomly in individual pens equipped with feeders and drinking troughs. The dosage of the herbal additive was by an oral administration, for 67 days. Stool samples were collected, on days 50-55 of the experiment, from each of the calves to determine the apparent



digestibility of the dry matter. The dosage of the herbal additive did not modify ( $p > 0.05$ ) the apparent digestibility of the dry matter, however, present an increasing tendency with the addition of 2, 3 and 4 g d<sup>-1</sup> of the herbal additive increasing 7.27, 8.02 and 4.86%, respectively, with respect to the control diet. Therefore, the use of 2.51 g d<sup>-1</sup> of an herbal additive can be used as an alternative in the feeding of calves improving the apparent digestibility of the dry matter, optimizing the nutritional status in calf rearing.

**Index words:** Nutraceuticals, polyherbal compound, secondary metabolites.

## INTRODUCCIÓN

La cría de becerras para reemplazo es de suma importancia para el mantenimiento y expansión del hato lechero, ya que son aquellos animales que por condiciones de selección serán vacas productoras (Aguilar *et al.*, 2002). Por lo que el crecimiento exitoso de las becerras depende de la combinación de factores relacionados, primordialmente, con la salud, manejo y nutrición (Timmerman *et al.*, 2005). Sin embargo, debido a que las terneras neonatos no tienen inmunidad adaptativa son particularmente propensos a enfermedades, por lo que el período más difícil en la cría de ganado se extiende hasta el final del tercer mes de edad (Bombik *et al.*, 2012), durante este período, su crecimiento podría verse afectado, aumentaría la posibilidad de muertes y su productividad podría disminuir al convertirse en adultos (Ishihara *et al.*, 2001), teniendo en consideración que las becerras se encuentran en una transición de consumir alimentos líquidos y el inicio de la alimentación con sólidos, por lo que aún no son rumiantes y no tienen los mecanismos para la digestión de los carbohidratos estructurales (Soberon *et al.*, 2012).

Debido a esto se buscan alternativas a través de la alimentación para aumentar la eficacia de la producción y salud animal, tal es el caso de los aditivos a base de hierbas, debido a los efectos benéficos que generan los extractos herbales o sus sustancias activas como los derivados del isopreno, flavonoides, glucosinolatos y otros metabolitos de las plantas en la nutrición animal, ya que pueden modificar la función fisiológica y química del tracto digestivo mejorando la microbiota ruminal y la activación de la respuesta inmune, por sus acciones antibacterianas, antivirales, antioxidantes y antihelmínticas (Bombik *et al.*, 2012). Por consecuencia, el objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto de un aditivo herbal sobre la digestibilidad aparente de la materia seca de becerras Holstein.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El experimento se realizó en un establo lechero altamente tecnificado en la Comarca Lagunera, en el municipio de Gómez Palacio, Durango, con coordenadas geográficas 25° 32' - 25° 54' de latitud norte y 103° 19' - 103° 42' de longitud oeste, el experimento tuvo una duración de 67 días, para el cual se emplearon 40 becerras de la raza Holstein de 20 a 25 días de edad, con un peso inicial de 43.35 ± 2.41 kg, los animales fueron distribuidos aleatoriamente en corrales individuales y en cuatro tratamientos con 10 repeticiones cada uno (considerando a cada becerro como unidad experimental). La dosis del aditivo fitogénico empleado fue: 0.0, 2.0, 3.0, 4.0 g d<sup>-1</sup> ImmuPlus®



(Indian Herbs; Nuproxa México) el cual es una mezcla polihierbal a base de *Withania somnifera*, *Ocimum sanctum*, *Tinospora cordifolia* y *Embllica officinalis*. Las dosis fueron estimadas mediante el peso metabólico de los animales ( $PV^{0.75}$ ).

La administración del aditivo fue oral, la alimentación de las becerras consistió en un sustituto de leche no medicado (Grupo Nu-3 Alimentos Balanceados, Guanajuato, México; 22% de proteína cruda, 15% de grasa) preparada en 130 g L<sup>-1</sup> de agua, ofrecido dos veces al día según el programa de la granja para reducir gradualmente la ingesta de líquidos. El concentrado fue Iniciación Premium Destete Precoz (Nuplen, Durango, México; 21.5% de proteína cruda, 3.0% de grasa) ofrecido a voluntad y aumentándolo gradualmente, para ofrecer un consumo voluntario. Del día 50 al 55 se colectaron 150 g de muestras de heces directamente del recto de cada una de las becerras, para determinar la digestibilidad aparente de la materia seca, mediante la técnica de cenizas ácido insolubles (Van Keulen y Young, 1977). Se estimó la dosis óptima para la digestibilidad empleando regresión cuadrática; finalmente los datos obtenidos se les realizó un diseño completamente al azar a través del modelo general lineal de JMP7, mediante polinomios ortogonales se determinaron los efectos lineales y cuadráticos (Sall *et al.*, 2012) con un nivel de significancia de  $p < 0.05$ .

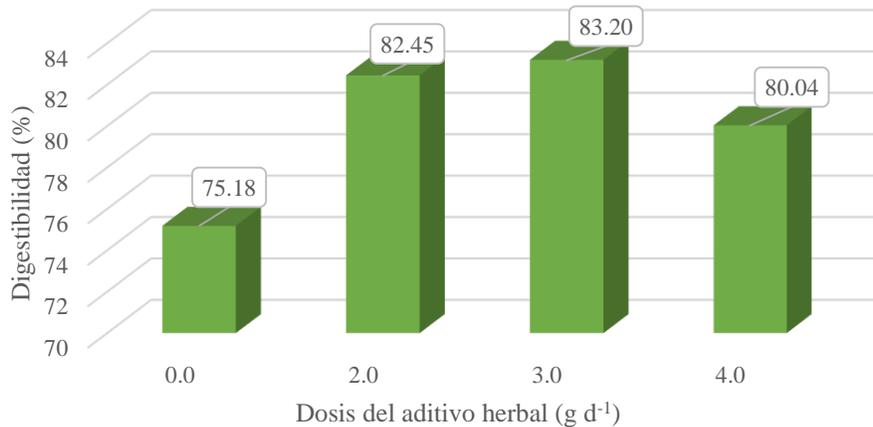
## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La dosificación del aditivo herbal no presentó efecto lineal y cuadrático ( $p > 0.05$ ; Figura 1) en la digestibilidad aparente de la materia seca, sin embargo, se puede observar una tendencia creciente con la adición de 2, 3 y 4 g d<sup>-1</sup> del aditivo herbal aumentando 7.27, 8.02 y 4.86 %, respectivamente, con respecto a la dieta control. Situación similar a lo reportado por Velázquez-Cruz *et al.* (2018) al aumentar 4.1 % de la digestibilidad *in vitro* de la materia seca empleando 2 g d<sup>-1</sup> de un aditivo herbal rico en polifenoles y flavonoides en la alimentación de becerras. Esto es debido a que los metabolitos secundarios presentes en las plantas utilizadas actúan de forma sinérgica (Cecchini *et al.*, 2014), tal es el caso de *Withania somnifera* la cual contiene flavonoides como catequina, kaempferol y naringenina así como algunos ácidos fenólicos como gálico y benzoico responsables de su alta actividad antioxidante, reduciendo el daño que producen los radicales libres a las células animales (Alam *et al.*, 2011), *Embllica officinalis* la cual tiene taninos hidrolizables, además de contener altas cantidades de vitamina C (478.56 mg 100 mL<sup>-1</sup>; Khan, 2009), *Tinospora cordifolia* al ser rica en compuestos fenólicos ayudan a brindar protección ante infecciones gastrointestinales, causadas por *E. coli* ayudando a equilibrar la microbiota gastrointestinal (Singh *et al.*, 2003), *Ocimum sanctum* que al contener varios compuestos fenólicos como cirsilineol y circimaritinal, además de ser rica en vitamina A y C, aumentan la propiedad antioxidante en la mucosa gástrica ayudando a mejorar la absorción de nutrientes por el animal (Singh *et al.*, 2013).

La dosis óptima estimada del aditivo herbal para la digestibilidad máxima en becerras fue de 2.51 g d<sup>-1</sup>, lo que indica que estos metabolitos secundarios actuaron en sus diversos mecanismos de acción mejorando la digestibilidad del alimento, promoviendo el desarrollo de los enterocitos, células esenciales para la absorción de nutrientes (Gessner *et al.*, 2017). Por su parte Hart *et al.* (2008) ha demostrado que estos metabolitos secundarios inhiben la proliferación de bacterias productoras de nitrógeno amoniacal y proteolíticas reduciendo la degradación de la proteína en el



rumen, así como de los almidones como respuesta a la inhibición de microorganismos amilolíticos, proporcionando los nutrientes necesarios para estados fisiológicos especiales como la lactancia temprana (Frankic *et al.*, 2009), mejorando la degradabilidad de los alimentos y por lo tanto el adecuado estado nutricional del animal como futuras vacas productoras (Jouany and Morgavi, 2007).



**Figura 1.** Digestibilidad aparente de la materia seca (%) de becerras Holstein alimentadas con un aditivo herbal (*Withania somnifera*, *Ocimum sanctum*, *Tinospora cordifolia* y *Emblica officinalis*).

## CONCLUSIONES

El empleo de 2.51 g d<sup>-1</sup> de un aditivo herbal rico en polifenoles, flavonoides y otros metabolitos secundarios puede utilizarse como alternativa en la alimentación de becerras mejorando la digestibilidad aparente de la materia seca durante el período pre-rumiante al destete, optimizando el estado nutricional de animal, mejorando la salud y la producción en la cría de becerras para reemplazo del futuro ható lechero.

## LITERATURA CITADA

- Aguilar, V. A., G. A Luévano y J. J. Rodríguez. 2002. Diagnóstico situacional estratégico en empresas lecheras de la comarca lagunera en el norte-centro de México. *Revista Mexicana de Agronegocios* 6(11).
- Alam, N., M. Hossain, M. I. Khalil, M. Moniruzzaman, S. A. Sulaiman and S. H. Gan. 2011. High catechin concentrations detected in *Withania somnifera* (ashwagandha) by high performance liquid chromatography analysis. *BMC Complementary and Alternative Medicine* 11(1): 65.
- Bombik, T., E. Bombik, A. Frankowska, B. Trawińska and L. Saba, 2012. Effect of herbal extracts on some haematological parameters of calves during rearing. *Bulletin of the Veterinary Institute in Pulawy* 56(4): 655-658.



- Cecchini, S., M. Paciolla, A. R. Caputo and A. Bavoso. 2014. Antioxidant potential of the polyherbal formulation “ImmuPlus”: a nutritional supplement for horses. *Veterinary medicine international*. 2014.
- Gessner, D. K., R. Ringseis and K. Eder. 2017. Potential of plant polyphenols to combat oxidative stress and inflammatory processes in farm animals. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition* 101: 605-628.
- Hart, K. J., D. R. Yáñez-Ruiz, S. M. Duval, N. R. McEwan and C. J. Newbold. 2008. Plant extracts to manipulate rumen fermentation. *Animal Feed Science and Technology* 147(1-3): 8-35.
- Ishihara, N., D. C. Chu, S. Akachi and L. R. Juneja. 2001. Improvement of intestinal microflora balance and prevention of digestive and respiratory organ diseases in calves by green tea extracts. *Livestock Production Science* 68(2): 217-229.
- Jouany, J. P. and D. P. Morgavi. 2007. Use of ‘natural’ products as alternatives to antibiotic feed additives in ruminant production. *Animal* 1(10): 443-1466.
- Khan, K. H. 2009. Roles of *Embllica officinalis* in medicine-A review. *Botany Research International* 2(4): 218-228.
- Sall, J., A. Lehman, M. Stephens and L. Creighton. 2012. ‘JMP® Start Statistics: A Guide to Statistics and Data Analysis’, 5th edn. (SAS Institute Inc: Cary, NC, USA).
- Singh, H., M. Sharma, J. Kaur, P. Bedi and M. U Khan. 2013. Diverse role of *Ocimum santum*: amagic remedy of nature. *Indo American Journal of pharmaceutical research*, 3.
- Singh, S. S., S. C. Pandey, S. Srivastava, V. S. Gupta, B. Patro, and A. C. Ghosh. 2003. Chemistry and medicinal properties of *Tinospora cordifolia* (Guduchi). *Indian journal of pharmacology* 35(2): 83-91.
- Soberon, F., E. Raffrenato, R. W. Everett and M. E. Van Amburgh 2012. Prewaning milk replacer intake and effects on long-term productivity of dairy calves. *Journal of Dairy Science* 95(2): 783-793.
- Timmerman, H. M., L. Mulder, H. Everts, D. C. Van Espen, E. Van Der Wal, G. Klaassen and A. C. Beynen. 2005. Health and growth of veal calves fed milk replacers with or without probiotics. *Journal of Dairy Science* 88(6): 2154-2165.
- Van Keulen, J. and B. A. Young. 1977. Evaluation of acid-insoluble ash as a natural marker in ruminant digestibility studies. *Journal of Animal Science* 44(2): 282-287.
- Velázquez-Cruz, L. A., P. A. Hernández-García, E. Espinosa-Ayala, G. D. Mendoza-Martínez, C. Díaz-Galván, P. B. Razo-Ortiz y O. Ponce-Pérez, 2018. Compuestos poliherbales inmunoestimulantes en la fermentación ruminal y producción de metano *in vitro*: como una alternativa para la crianza de becerras. *In: Herrera, C. J., Chay, C.A.J., L. F. Casanova, V. Á. Piñeiro, B. L. Márquez, F. E. Santillán, y M. J. Arce, (Primera edición). Avances de la Investigación Sobre Producción Animal y Seguridad Alimentaria en México. Méx. 707-711.*