

Calf Notes.com

Calf Note #244 – Necesidades de minerales y vitaminas para los terneros, parte 2

Introducción

Esta es la segunda parte de la serie de Calf Notes que analiza la nutrición mineral y vitamínica en terneros jóvenes. Anteriores Calf Notes sobre el tema. ([#243](#), y [#242](#)) están disponibles en Calf Notes.com. En esta Nota sobre terneros, analizaré algunos aspectos de la nutrición con vitaminas solubles en agua para terneros.

Vitaminas solubles en agua

Las vitaminas solubles en agua normalmente no se consideran esenciales en la dieta de los rumiantes, ya que la microbiota ruminal normalmente produce cantidades suficientes de vitamina B que exceden las necesidades del animal. Sin embargo, en el caso de terneros jóvenes antes del destete, se supone que la síntesis microbiana es insuficiente y, en consecuencia, es necesaria la suplementación. El Comité NASEM de 2021 recomendó la inclusión de vitaminas solubles en agua en CMR como se muestra en la Tabla 4. El Comité recomendó vitaminas solubles en agua solo en CMR.

El suministro de vitamina B en terneros jóvenes es una combinación del suministro dietético y la producción por la microbiota tanto en el rumen como en el intestino. Debido a que el calostro contiene cantidades significativas de vitamina B (Foley y Otterby, 1978; Duplessis et al., 2015), los niveles sanguíneos de la mayoría de las vitaminas B están elevados en los primeros días después del nacimiento (Figura 1, Smith y Allen, 1954). Estos niveles generalmente disminuyen hasta un punto más bajo aproximadamente entre las dos y cuatro semanas de edad, luego aumentan (vitamina B12, tiamina) o permanecen constantes o disminuyen a medida que avanza la edad (riboflavina, niacina, ácido pantoténico).

En las décadas de 1950 y 1960, los investigadores documentaron cambios en las concentraciones ruminales, intestinales y sanguíneas de determinadas vitaminas B en terneros durante los primeros cuatro meses de vida (Kesler y Knodt, 1951; Conrad y Hibbs, 1954; Smith y Allen, 1954; Hibbs y Conrad, 1958). Curiosamente, los cambios en las concentraciones en el rumen y el intestino no siempre estuvieron relacionados con el consumo o la edad del ternero (Figuras 2-4). Además, Buziassy y Tribe (1960) informaron que las concentraciones de tiamina, riboflavina y ácido nicotínico en el rumen de corderos en pastoreo aumentaron marcadamente en las primeras tres semanas de vida, pero no cambiaron marcadamente a partir de entonces. Después del destete (8 semanas de edad), las concentraciones de vitaminas fueron más estables, aunque las concentraciones de ácido nicotínico disminuyeron. La síntesis de vitamina B puede ser significativa, como se indica en las Figuras 2-4. Además, Miller et al. (1986) informaron que el intestino es el sitio principal de síntesis de biotina, lo que sugiere que la producción microbiana intestinal de vitamina B puede ser significativa.

Una consideración adicional con respecto a la suplementación con vitamina B es el efecto de la dieta sobre la síntesis de vitaminas en el rumen. Conrad y Hibbs (1954) encontraron que cambiar el % de forraje de 100% a 0% de la ración total de MS cambiaba la concentración de tiamina y riboflavina en el líquido ruminal de terneros a las 12 semanas de edad. Además, se ha informado que el ganado adulto puede experimentar una deficiencia subclínica de tiamina cuando se alimenta con dietas ricas en cereales (Karapinar et al., 2010; Pan et al., 2018), lo que sugiere que las dietas ricas en cereales pueden retrasar la síntesis adecuada de vitaminas B en el rumen. Debido a que los terneros generalmente se alimentan con dietas que contienen 90% o más de concentrado, es posible que la síntesis de vitamina B no sea óptima cuando los terneros se alimentan con dietas altas en concentrado.

La vitamina C puede ser importante para la salud de los terneros en determinadas circunstancias. Resumí el papel de la vitamina C en la respuesta inmune en [Calf Note #242](#).

Resumen y recomendaciones

Consideramos que la síntesis ruminal de vitaminas B es importante para el suministro de vitamina B. El Comité NASEM consideró que la suplementación con vitaminas B sólo era necesaria en CMR. Sin embargo, creo que la madurez relativa del rumen es un mejor indicador de la síntesis y el suministro potencial de vitamina B. Los datos de Quigley et al., (2019a, b) proporcionan una indicación indirecta de la madurez relativa; la digestión de nutrientes se acercó a la de los rumiantes maduros cuando los terneros consumieron un total de 15 kg de carbohidratos sin fibra (Quigley et al., 2019b). Este enfoque requiere suplementos de vitamina B en las formulaciones CMR y de iniciación para terneros. Se recomienda la inclusión de vitaminas B en los iniciadores para terneros (productos destinados a ser administrados durante los dos primeros meses de vida) en los niveles que figuran en la Tabla 4. No se necesita suplementación en los alimentos para terneros en crecimiento, ya que la transición de los alimentos de inicio a los de crecimiento generalmente ocurre en el momento en que la fermentación ruminal está relativamente madura. Se recomienda la inclusión de ácido ascórbico en paquetes de estrés y/o CMR para terneros estresados durante las primeras 3 semanas de vida como se describe en la Tabla 1.

Referencias

- Buziassy, C., and D. E. Tribe. 1960. The synthesis of vitamins in the rumen of sheep. II. Levels of thiamine, riboflavin, and nicotinic acid in the rumen of grazing lambs. *Australian Journal of Agricultural Research* 11:1002-1008. <https://doi.org/10.1071/AR9601002>.
- Conrad, H. R., and J. W. Hibbs. 1954. A high roughage system for raising calves based on early rumen development. IV. Synthesis of thiamine and riboflavin in the rumen as influenced by the ratio of hay to grain fed and initiation of dry feed consumption. *J. Dairy Sci.* 37:512-522. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(54\)91292-8](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(54)91292-8).
- Duplessis, M., S. Mann, D. V. Nydam, C. L. Girard, D. Pellerin, and T. R. Overton. 2015. Short communication: Folates and vitamin B12 in colostrum and milk from dairy cows fed different energy levels during the dry period. *J. Dairy Sci.* 98:5454–5459. <http://dx.doi.org/10.3168/jds.2015-9507>.
- Foley, J. A., and D. E. Otterby. 1978. Availability, storage, treatment, composition, and feeding value of surplus colostrum: A review. *J. Dairy Sci.* 61:1033–1060. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(78\)83686-8](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(78)83686-8).
- Hibbs, J. W., and H. R. Conrad. 1958. High roughage system for raising calves based on the early development of rumen function. VIII. Effect of rumen inoculations and chlortetracycline on performance of calves fed high roughage pellets. *J. Dairy Sci.* 41:1230-1247. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(58\)91079-8](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(58)91079-8).
- Karapinar, T., M. Dabak, and O. Kizil. 2010. Thiamine status of feedlot cattle fed a high-concentrate diet. *Can. Vet. J.* 51:1251–1253. PMID: 21286325.
- Kesler, E. M., and C. B. Knodt. 1951. B-vitamin studies in calves. I. The relation between age of calf and levels of thiamine, riboflavin, and nicotinic acid found in the digestive tract. *J. Dairy Sci.* 34:145-148. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(51\)91683-9](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(51)91683-9).
- Miller, B. L., J. C. Meiske, and R. D. Goodrich. 1986. Effects of grain source and concentrate level on B-vitamin production and absorption in steers. *J. Anim. Sci.* 62:473–483. <https://doi.org/10.2527/jas1986.622473x>.
- Pan, X., X. Nan, L. Yang, L. Jiang, and B. Xiong. 2018. Thiamine status, metabolism and application in dairy cows: a review. *Br. J. Nutr.* 120:491-499. <https://doi.org/10.1017/S0007114518001666>.
- Quigley, J. D., W. Hu, J. R. Knapp, T. S. Dennis, F. X. Suarez-Mena, and T. M. Hill. 2019. Estimates of calf starter energy affected by consumption of nutrients. 1. Evaluation of models to predict changing digestion on energy content in calf starters. *J. Dairy Sci.* 102:2232–2241. <https://doi.org/10.3168/jds.2018-15353>.
- Quigley, J. D., W. Hu, J. R. Knapp, T. S. Dennis, F. X. Suarez-Mena, and T. M. Hill. 2019b. Estimates of calf starter energy affected by consumption of nutrients. 2. Effect of changing digestion on energy content in calf starters. *J. Dairy Sci.* 102:2242–2253. <https://doi.org/10.3168/jds.2018-15354>.

Smith, Q. T., and R. S. Allen. 1954. B-vitamin levels in the blood of young dairy calves fed a milk replacement diet with and without aureomycin. *J. Dairy Sci.* 37:1190-1197. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(54\)91389-2](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(54)91389-2).

Tabla 1. Concentraciones recomendadas de vitamina B en el sustituto de leche para terneros (CMR) de 2021 NASEM. Los valores están expresados en DM.*

Nutriente	mg/kg
Biotina	0.10
Colina	1,000
Acido fólico	0.5
Niacina	10
Ácido pantoténico	13
Piridoxina	6.5
Riboflavina	6.5
Tiamina	6.5
Vitamina B ₁₂	0.007

* Durante los períodos de estrés, se recomienda la inclusión de ácido ascórbico a razón de 3 g/d durante 7 días, luego 2 g/d durante 7 días y luego 1 g/d durante 7 días. Si se incluye en CMR, la inclusión recomendada de vitamina C es del 0,15% de la MS.

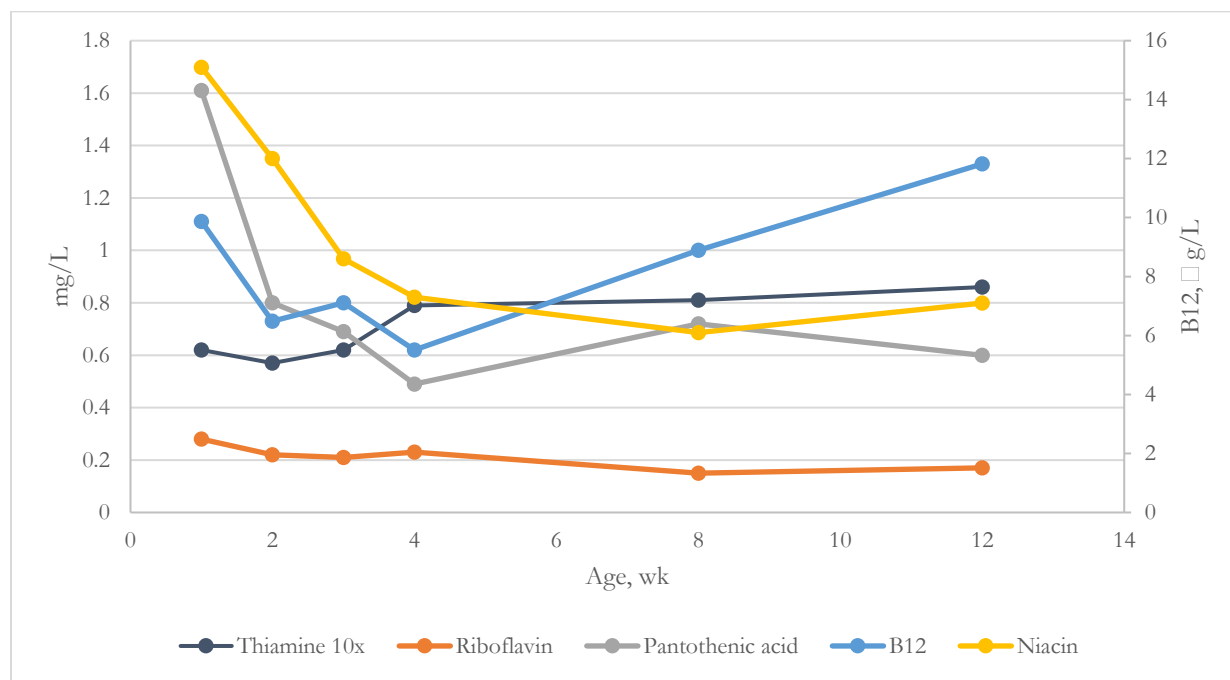


Figura 1. Concentraciones séricas de vitaminas B seleccionadas en terneros Holstein. De: Smith y Allen, 1954.

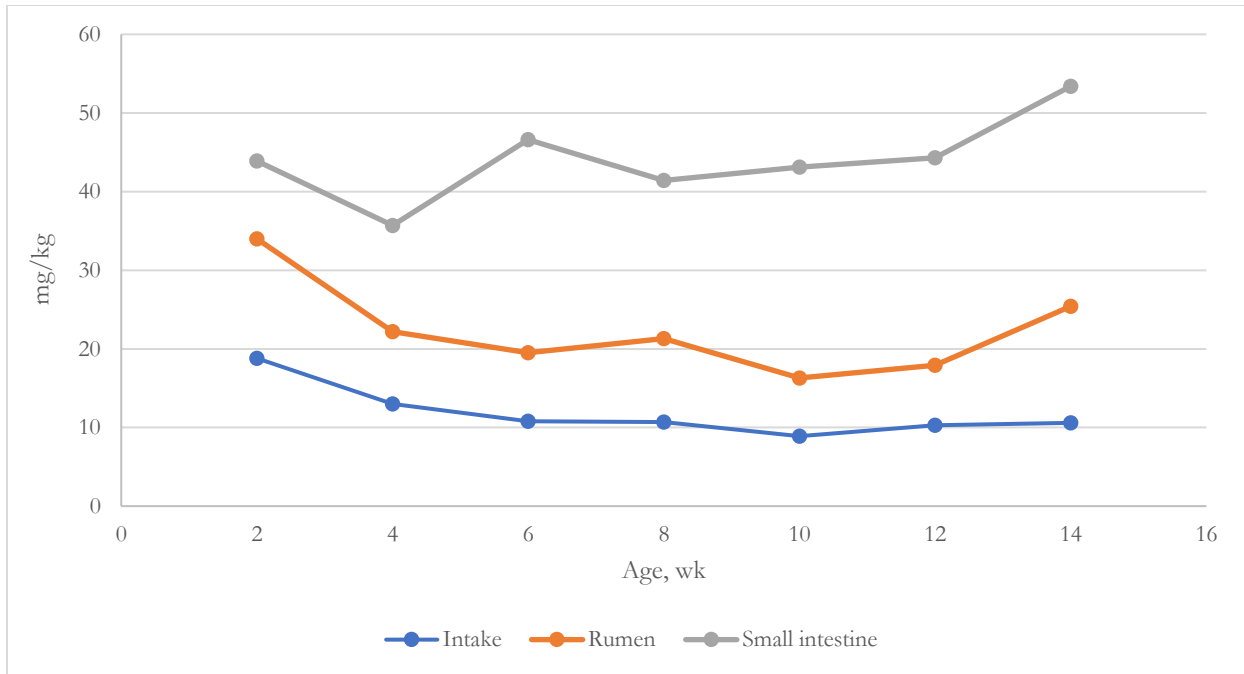


Figura 2. Concentraciones de riboflavina en rumen e intestino delgado de terneros. Fuente: Kesler y Knodt, 1951.

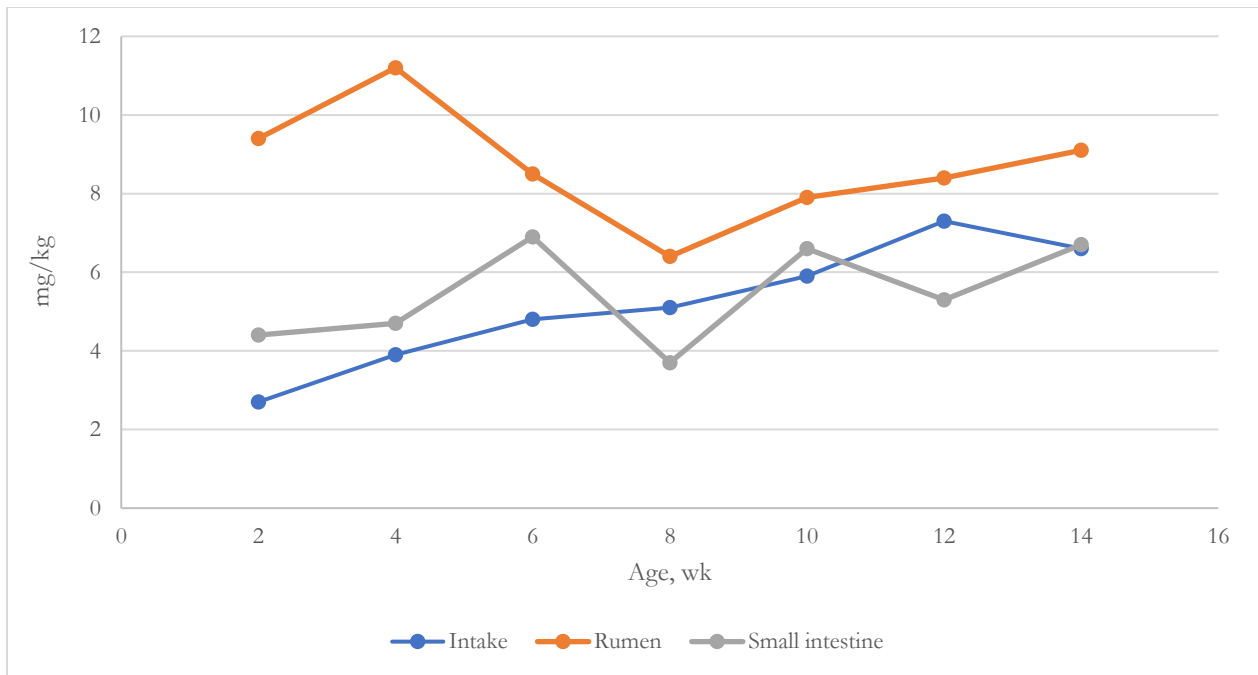


Figura 3. Concentraciones de tiamina en rumen e intestino delgado de terneros. Fuente: Kesler y Knodt, 1951.

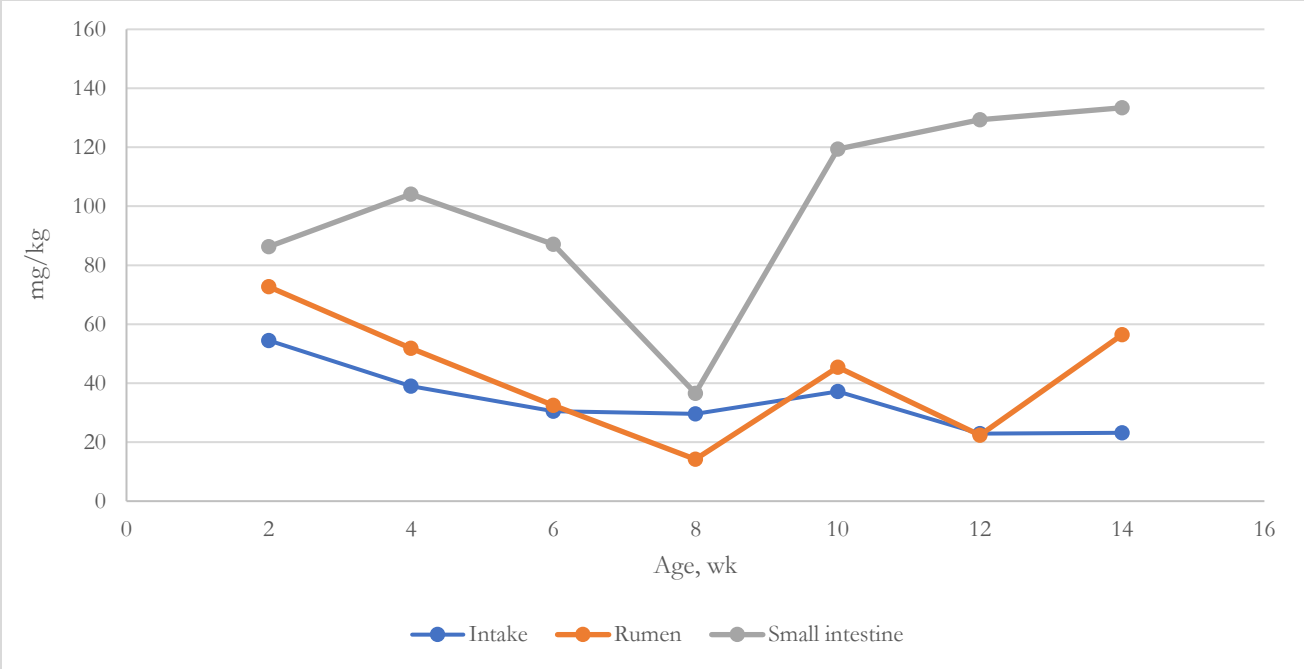


Figura 4. Concentraciones de ácido nicotínico en rumen e intestino delgado de terneros. Fuente: Kesler y Knodt, 1951.

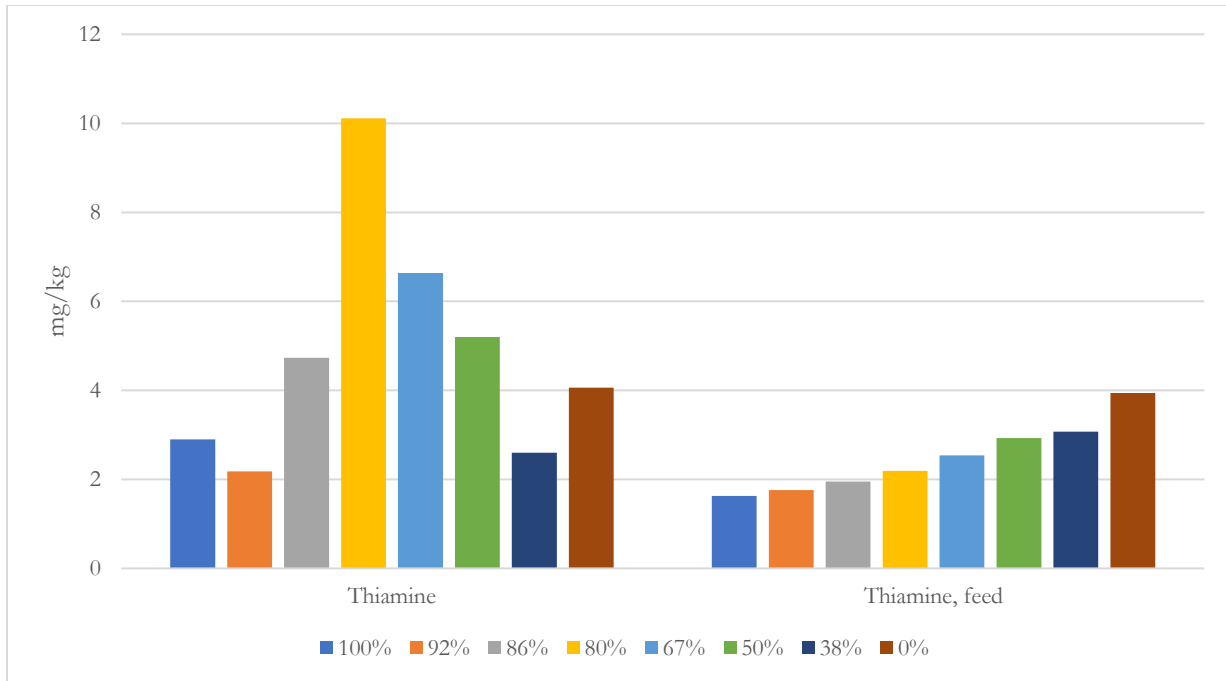


Figura 5. Concentración de tiamina en el líquido del rumen y consumo de alimento en terneros alimentados con dietas con % de forraje variable en la ración. Fuente: Conrad y Hibbs, 1954.

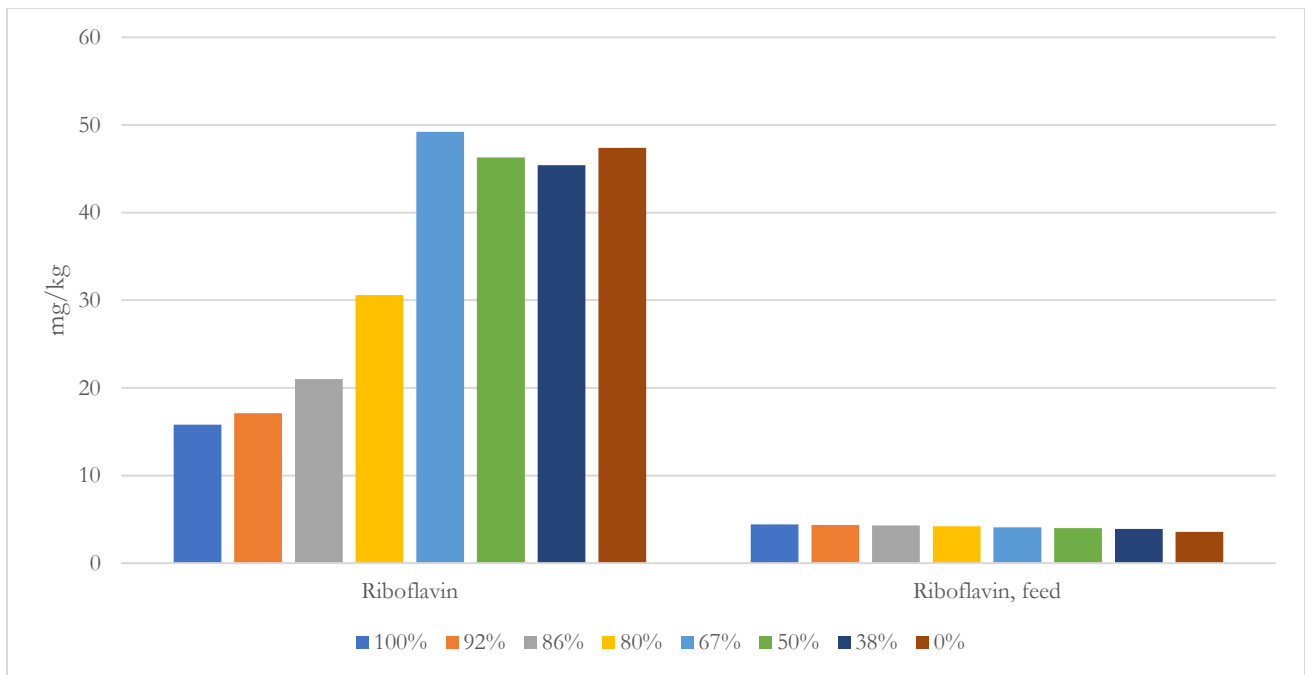


Figura 6. Concentración de riboflavina en el líquido del rumen y consumo de alimento en terneros alimentados con dietas con % de forraje variable en la ración. Fuente: Conrad y Hibbs, 1954.

Escrito por: Dr. Jim Quigley (09 de septiembre del 2023)
© 2023 por: Dr. Jim Quigley
Calf Notes.com (<https://www.calfnotes.com>)