

La velocidad de pasaje del forraje y su relación con el consumo de materia seca, un rasgo de adaptación de los animales del trópico para una efectiva reducción de metano

Sergio Abarca Monge. INTA: sabarca@inta.go.cr

Rientemente se publicó un artículo de un estudio realizado en Noruega sobre metodologías *in vivo* e *in vitro* sobre vacas de una misma raza, con altas y bajas emisiones de CH₄ recibiendo la misma dieta y manejo en igual estado fisiológico y nivel de producción (Cabezas-García et al 2021).

El estudio no pudo detectar diferencias cuando se realizó la determinación de la emisión de metano del alimento *in vitro* con licor ruminal de los dos grupos. Lo que abrió todo un debate entre investigadores latinoamericanos de más edad, trayendo a la actualidad conceptos dejados en el olvido como la velocidad de paso de los forrajes por el tracto digestivo, especialmente sobre el tiempo de permanencia (retención) en el rumen. Los resultados del estudio de Cabezas-García et al (2021) sugieren que las diferencias entre vacas en la emisión de CH₄ (bajas y altas emisoras) están probablemente relacionadas con diferencias fisiológicas entre animales (por ejemplo, volumen ruminal y tasa de pasaje). A esta conclusión llegaron al observar que no había variación en la fermentación ni en la microbioma ruminal entre los dos grupos. Señalando que, una baja emisión de CH₄, está relacionada con una

mayor tasa de pasaje. Qué, además se relaciona con una reducida digestibilidad potencial de la dieta. Charmel et al en 2016, al analizar ganaderías de diferentes sitios de Australia observaron una tendencia de menor emisión de metano en novillos *B. indicus* (19,6 g CH₄/kg MS en Brahman) respecto a los demás animales tanto de leche y carne *B. taurus* (21,0 g CH₄/kg MS en ambos casos). Algunas investigaciones realizadas en Brasil y una en Costa Rica presentan una tendencia a un menor consumo de materia seca en *B. indicus* frente al *B. taurus* cuando se alimentan con pastos tropicales pastos tropicales (Cuadro1), lo que podría llevar a una menor emisión de metano.

De acuerdo con Moran y Vercoe (2009) el ganado cebú, podría tener una mayor digestibilidad verdadera del nitrógeno y un menor metabolismo fecal que las razas modernas *B. taurus*; por lo que se podría indicar que el ganado cebú presenta un mejor comportamiento ante dietas de baja calidad y con pobre contenido de nitrógeno (Kennedy 2013; Hunter y Siebert, 1985). Aunque, en razas criollas de origen europeo producto de la selección natural, también se puede dar este mismo comportamiento. Giraldo et al, en 2013 encontraron que el criollo colombiano "Bon" obtuvo como norma en varias localidades y calidad de pasturas tropicales, un mayor consumo de materia seca y una mayor velocidad de pasaje en relación a otras razas del mismo origen. Lo que hace pensar que para producir con forrajes tropicales y reducir la emisión de metano, se debe buscar animales con velocidad de paso alta.

Cuadro 1. Digestibilidad de la materia seca (DMS) y consumo de pasto (CMS) en relación al peso vivo (PV)

Raza	Alimentación	DMS (%)	CMS PV (g/100 kg)	País	Referencia
Holsteín - Cebú	Brachiaria no fertilizada	41-50	48,0	Brasil	Pedreira et al 2009
Holsteín - Cebú	B. decumbens sin fertilizar		50,9	Brasil	Primavesi et al 2004
Nelore	Heno de B. brizantha reb. 15 días	64	33,1	Brasil	Moysés 2007
Nelore	Heno de B. brizantha reb. 45 días	63	34,3	Brasil	Moysés 2007
Nelore	Heno de B. brizantha reb. 90 días	63	33,3	Brasil	Moysés 2007
Brahman	Brachiaria (Cayman) reb. 42 días	62	35,9	C. Rica	Soto et al 2018

En Costa Rica, también Arronis et al (2021) publicó un artículo sobre la digestibilidad real del follaje de *Tithonia diversifolia* (biotipo INTA). Donde animales, *B. indicus* de la raza Brahman mostraron una rápida velocidad de pasaje. Mientras, Abarca et al 2018, observaron en vacas Jersey y Jersey x Sahiwal x Holsetin en periodo seco (no lactantes) un incremento de la emisión de metano de las Jersey respecto a las cruzadas (JSH), que se relacionó a un bajo consumo de materia seca de pasto, cuando fue el alimento exclusivo. Estas mismas vacas en periodo de lactancia, redujeron la emisión de metano por unidad de peso metabólico, cuando consumieron hasta 9,0 kg de otros alimentos. De acuerdo con Van Soest 1994, el consumo de forraje está inversamente relacionado con el tiempo de retención y la degradación de la materia seca en el rumen, por lo tanto: las dietas de baja calidad podrían tener tasas de pasaje rápidas, lo que reduce el tiempo de retención en el rumen.

Después de la COP 26 donde se tomó el acuerdo no vinculante de reducir un 30% la emisión de metano al 2030, pareciera que además de otros atributos productivos y de adaptación al clima, se debiera tomar en cuenta la emisión de metano por unidad de peso de los animales, así como sensibilizar los mecanismos de cálculo para hacer posible medir estos cambios de emisión. Por ejemplo, Soto et al (2018) en la Estación Experimental los Dimanantes con animales Brahman obtuvieron una reducción del 34% sobre el factor de emisión de IPCC (2006) recomendado para condiciones de pastoreo en el trópico. Por lo tanto, se debe evitar el uso de la digestibilidad *in vitro* de la materia seca en los programas de cálculo "proxi" de estimación de emisiones de metano entérico en regiones tropicales con animales a pastoreo. Es posible que la utilización de factores de emisión observados en pruebas cortas, con animales *B. taurus* y en condiciones forzadas de consumo o de alta suplementación no reflejen la realidad de los animales a pastoreo en el trópico y sobrestimen las emisiones de metano entérico.

En conclusión, es necesario realizar más investigación al respecto, con animales adaptados al pastoreo de plantas forrajeras tropicales con respecto a otros seleccionados como genéticamente superiores en otras condiciones diferentes a las tropicales.

Literatura Consultada

- Abarca-Monge, S; Soto-Blanco, R; Villanueva-Najarro, C. 2018. Emisión de metano por fermentación entérica en vacas bajo pastoreo de lechería tropical. *Alcances tecnológicos* 12(2):45-53. ISSN: 1659-0538 Versión impresa, 2215-5481 Versión en línea http://revista.inta.go.cr/index.php/alcances_tecnologicos/article/view/91/74
- Arronis, V.; Abarca, S.; Soto, R. 2021. Degradación ruminal efectiva de botón de oro (*Tithonia diversifolia*). *Avances Tecnológicos*. Post print. http://revista.inta.go.cr/index.php/alcances_tecnologicos/issue/view/16
- Giraldo, L.; Carulla, J.; Calle, M. 2013. Metabolismo digestivo de razas bovinas (bon, Holstein, cebú) en pasturas tropicales de calidad contrastante. In: *Consideraciones sobre el mejoramiento genético y factores asociados en bovinos criollos colombianos y grupos multirraciales*. Campos, R; Durán, CV (eds.). Bogotá, Colombia. p.103-127.
- Hunter, R.; Siebert, 1985. Utilization of low-quality roughage by *Bos taurus* and *Bos indicus* cattle. *British Journal of Nutrition* 53: 637-648.
- Kennedy, WK. 2013. Nitrogen Metabolism in *Bos indicus* and *Bos taurus* cattle consuming low – quality forage. Thesis Mag. Sc. Texas, Estados Unidos de América. Texas A&M University. 76 p.
- Moran, JB. and Vercoe, J.E. (2009). Some factors affecting apparent nitrogen digestibility of roughage diets fed to cattle. *The Journal of Agricultural Science* 78(2):173–177.
- Moss, A; Jouany, J; Newbold, J. 2000. Methane production by ruminants: its contribution to global warming. *Animal. Zootechnique*. 49:231-253.
- Moyés, C. 2007. Emissão de metano por bovinos Nelore ingerindo *Brachiaria brizantha* em diferentes estádios de maturação. Tesis Mag. Sc. Sao Paulo, Brasil. Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo. 67 p.
- Pedreira, M; Primavesi, O; Aparecida Lima, M; Frighetto, R; de Oliveira, S; Berchielli, T. 2009. Ruminal methane emission by dairy cattle in Southeast Brazil. *Scientist Agriculture*. (Piracicaba, Brazil.), v.66, n.6, p.742-750, November/December, 2009.
- Primavesi, O; Shiraishi, R; Pedreira, M; de Lima, M; Berchielli, T; Barbosa, P. 2004. Metano entérico de bovinos leiteiros em condições trópicas brasileiras. *Pesquisa Agropecuaria Brasileira* 39(3):277-283.
- Soto-Blanco, R.; Abarca-Monge, S, 2018. Emisión de metano entérico en ganado Brahman en el trópico de Costa Rica. *Avances Tecnológicos* 12(2):15-23.
- Van Soest, P. 1994. *Nutritional Ecology of the Ruminant*. 2nd Edition. Comstock Cornell University Press, Ithaca, New York. 476p.