

Artículo de reflexión no derivado de investigación

## In defense of methane (from cows)

*En defensa del metano (de las vacas)*

Juan Fernando Naranjo Ramírez <sup>1</sup>, Zootecnista, PhD

### Fecha correspondencia:

Recibido: 25 de abril de 2019.

Aceptado: 17 de mayo de 2019.

### Forma de citar:

Naranjo Ramírez, JF. En defensa del metano (de las vacas). Rev. CES Med. Zootec. 2019; Vol 14 (2): 80-86.

[Open access](#)

[© Copyright](#)

[Creative commons](#)

[Ethics of publications](#)

[Peer review](#)

[Open Journal System](#)

DOI: <http://dx.doi.org/10.21615/cesmvz.14.2.7>

ISSN 1900-9607

### Filiación:

<sup>1</sup> Profesor Asistente e Investigador del Grupo de investigación en Ciencias Animales (INCA-CES). Doctor en Ciencias Animales. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad CES, Calle 10A No 22-04, Medellín-Colombia.

Comparte



### Justification

We face the world where data and experts are rejected, where everyone thinks with or without arguments, where the complex is simplified and where falsehoods are spread in the networks that the general public consumes without the slightest reflection and with few elements of analysis. The following text is an attempt to improve understanding of the contribution of bovine livestock in the dynamics of the carbon cycle and seeks to explain why it is a mistake to hold cows responsible for contributing and increasing global climate change when, according to many evidences, they suggest that can act is like a hopeful strategy to mitigate and reduce it.

*"It is easier to deceive people than to convince them that they have been deceived"*

Mark Twain

### Justificación

Nos enfrentamos al mundo donde se rechazan los datos y los expertos, donde todos opinan con o sin argumentos, donde se simplifica lo complejo y donde se difunden falsedades en las redes que el público en general consume sin la menor reflexión y con escasos elementos de análisis. El siguiente texto es un intento de mejorar el entendimiento sobre la contribución de la ganadería bovina en la dinámica del ciclo del carbono y busca exponer por qué es un error responsabilizar a las vacas de contribuir e incrementar el cambio climático global cuándo según muchas evidencias sugieren que pueden actuar es como una esperanzadora estrategia para mitigarlo y reducirlo.

*"Es más fácil engañar a la gente, que convencerlos de que han sido engañados"*

Mark Twain

### Introducción

En los últimos años es común encontrar titulares en medios muy prestigiosos (Harrabin, 2018; Harwatt, 2018; Carrington, 2018) culpando al ganado del cambio climático global. Sin embargo, la evidencia no apoya esta afirmación; incluso en algunos documentos (Herrero *et al.*, 2011; Mottet y Steinfeld, 2018), la contradice. El ganado produce una gran cantidad de gas metano, principalmente a través de la fermentación entérica y la fermentación en estiércol, principalmente cuando este se acumula en un lugar específico. El metano, junto con el dióxido de carbono y el óxido nitroso representan los principales responsables del mantenimiento del efecto invernadero.

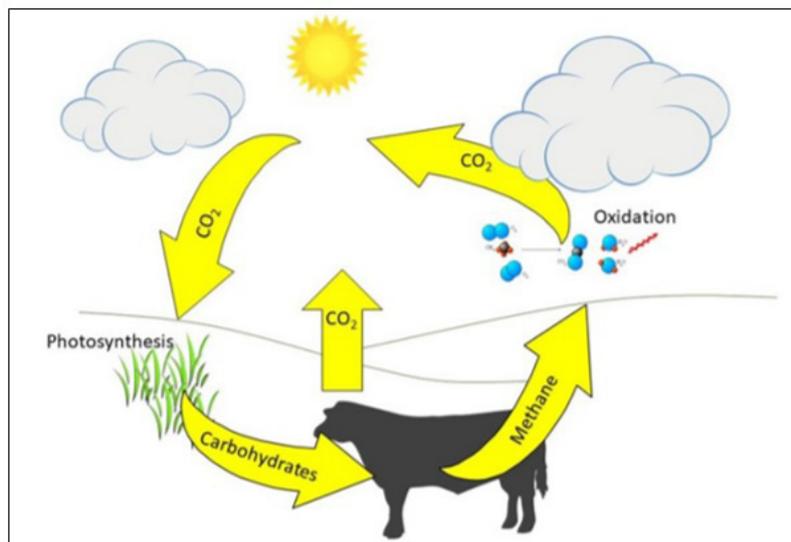
Ése fenómeno es muy benéfico para la tierra porque fue el que permitió que pudiese desarrollarse la vida; el problema en la actualidad es que las concentraciones de estos gases en la atmósfera están aumentando significativamente, haciendo que el efecto invernadero se intensifique y consecuentemente que se modifique drásticamente el clima del planeta.

La producción de metano hace parte del ciclo de carbono, por lo tanto, debe reconocerse que hace parte del proceso natural del desarrollo de la vida en nuestro planeta. Mediante la fotosíntesis el dióxido de carbono se extrae del ambiente y es fijado como carbohidratos en la biomasa de las plantas. Luego, el ganado consume esos carbohidratos, que son descompuestos o transformados en parte dentro del animal y excretados en forma de estiércol generándose dióxido de carbono y metano que volverán de nuevo a la atmósfera. La mayor parte del metano se oxida en la troposfera (nivel más bajo de atmósfera) a través de una cadena de reacciones. Después de su liberación, en más o menos 10 años, más del 90% del metano se elimina a la atmósfera en forma de dióxido de carbono definitivamente y, por lo tanto, estando nuevamente disponible para que las plantas puedan fijarlo en su biomasa (Figura 1).

Si se comparan las emisiones del ganado con las emitidas por vehículos a través de la combustión de combustibles fósiles, es necesario decir que ambas afectan el planeta. Sin embargo, hay grandes diferencias entre las dos fuentes de emisión. Cuando se queman combustibles fósiles, lo que se está haciendo es liberar dióxido de carbono prehistórico que estuvo fijando por miles de años. Según datos de EPA (2019), por cada galón de combustible se liberan 10 kg de dióxido de carbono que puede ser absorbido en parte por el océano y el suelo (los dos principales reservorios del planeta). El problema con esta fuente de emisión es que la tasa de liberación es mucho mayor que la de fijación por lo tanto lo que ocurre es que termina acumulándose en la atmósfera y eso es lo que se ha rastreado en los últimos siglos: el incremento de las concentraciones y su consecuente efecto sobre el cambio del clima del planeta (NASA 2019). Esa es la principal diferencia de las fuentes de emisión: mientras las emisiones del ganado hacen parte del ciclo natural del carbono y son de corto plazo; el impacto del uso de combustibles fósiles tiene un efecto casi permanente.

### **Las métricas del metano**

Las huellas de gases de efecto invernadero (GEI) se expresan normalmente como un equivalente de dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ - $\text{CO}_2\text{e}$ ) que iguala diferentes GEI a  $\text{CO}_2$ . Las emisiones de gases que no son  $\text{CO}_2$  se multiplican por valores métricos que describen la cantidad de  $\text{CO}_2$  que resultaría en un impacto climático equivalente. Para las huellas de gases múltiples, los valores de  $\text{CO}_2\text{e}$  de cada gas se pueden sumar para dar una sola huella combinada de  $\text{CO}_2\text{e}$ . Como estas métricas son relativas al  $\text{CO}_2$ , las emisiones de  $\text{CO}_2$  se agregan sin conversión. Sin embargo, hay múltiples métricas de equivalencia de  $\text{CO}_2$  que pueden expresarse en diferentes escalas de tiempo, lo que resulta en una variación significativa en factores de conversión para el mismo GEI (por ejemplo, como se muestra en la tabla). Por lo tanto, la elección de métricas puede tener un gran impacto en las huellas de GEI agrícolas, y especialmente en las asociadas con el ganado rumiante, debido a la magnitud de las emisiones que no son  $\text{CO}_2$ .



**Figura 1.** La producción de metano por el ganado es parte de un ciclo de carbono natural donde el metano se oxida en la atmósfera durante un período de años convirtiendo el carbono en dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) que puede ser fijado a través del crecimiento de las plantas para formar carbohidratos en los alimentos. Dentro de este ciclo no hay impacto a largo plazo en el clima si las emisiones de metano y la oxidación están en equilibrio. Fuente: Sara Place - [www.beefresearch.org](http://www.beefresearch.org)

**Tabla 1.** Valores de potencial de calentamiento global (GWP) y potencial de temperatura global (GTP) de 20 y 100 años para el metano biogénico (CH<sub>4</sub>) y el óxido nitroso (N<sub>2</sub>O). De Myhre *et al.* (2013).

	<b>GWP<sub>20</sub></b>	<b>GWP<sub>100</sub></b>	<b>GTP<sub>20</sub></b>	<b>GTP<sub>100</sub></b>
CH <sub>4</sub>	84	28	67	4
N <sub>2</sub> O	264	265	277	234

Los potenciales de calentamiento global (GWP) se utilizan para comparar el impacto relativo de diferentes gases de efecto invernadero (GEI) en el forzamiento climático, al convertir las emisiones en "equivalentes de CO<sub>2</sub>" o CO<sub>2</sub>e. Se define como el forzamiento radiativo promedio (integrado en el tiempo) de una emisión de impulsos en un horizonte temporal definido, en comparación con el CO<sub>2</sub>. GWP se usa ampliamente en aplicaciones industriales, regulatorias y académicas para comparar el efecto de un cambio en el producto o proceso. El horizonte de tiempo de 100 años es el más común, lo que da un valor equivalente de CO<sub>2</sub> de 28 a 36 para el metano (dependiendo de si se incluyen varios efectos climáticos indirectos). Sin embargo, hay muchas críticas sobre el uso de GWP, porque (Balcombe *et al.*, 2018):

- El horizonte temporal seleccionado tiene un gran impacto en el valor de la métrica;
- A pesar de su nombre, no compara los gases con su efecto sobre la temperatura global;
- Mide un efecto de forzamiento climático promedio de una sola emisión de pulsos a lo largo del tiempo, pero no da ninguna indicación del impacto climático en un punto final en el tiempo, o el de una emisión sostenida.

- Cada vez hay más solicitudes para el uso de diferentes horizontes de tiempo (por ejemplo, 20 años) o incluso diferentes métricas que reflejen mejor el cambio climático o se alineen con los objetivos climáticos.

Las métricas alternativas difieren notablemente debido a las distintas propiedades físicas de los GEI individuales. Los GEI difieren en su vida útil atmosférica y en su eficiencia radiativa (RE), la cantidad con la que alteran el balance energético de la Tierra (medido como el cambio en el balance energético radiativo por el cambio en la concentración atmosférica de un GEI determinado). El CO<sub>2</sub> tiene una RE relativamente baja, pero puede persistir durante milenios (Archer *et al.*, 2008). El metano (CH<sub>4</sub>) tiene una mayor RE, pero un promedio de vida atmosférica de sólo alrededor de 12.4 años, mientras que óxido nitroso (N<sub>2</sub>O) tiene un RE aún mayor, y una vida de aproximadamente 121 años (Myhre *et al.*, 2013). La perturbación del balance energético neto resultante de un cambio dado en la concentración de un GEI (generalmente durante un período de tiempo específico) se define como su forzamiento radiativo (RF), y el RF total de todos los contaminantes del clima conduce finalmente al calentamiento como el sistema terrestre se ajusta (Myhre *et al.*, 2013). Las métricas de equivalencia de CO<sub>2</sub> por lo general colapsan las diferencias tanto en la vida útil atmosférica como en RE en un solo valor al modelar la RF (o un impacto alternativo como el cambio de temperatura) que resultaría de un escenario de emisión específico. La RF (u otra medida de salida) para un GEI dado se escala luego en relación al valor de CO<sub>2</sub> en el mismo escenario de referencia. Tales enfoques, sin embargo, pueden enmascarar dinámicas importantes, como, por ejemplo, el impacto relativo del metano en comparación con el CO<sub>2</sub> cambia con el tiempo.

Para un GEI de corta duración, como es el metano, el aumento de las concentraciones atmosféricas y RF por lo tanto elevada que resultan de una emisión se disipará después de algunas décadas, y así aumentar el horizonte de tiempo más allá de esto aumenta el CO<sub>2</sub> de referencia y por lo tanto afecta los cálculos sobre el potencial de calentamiento que se le ha asignado. Para GEI de mayor duración, como el óxido nitroso, el impacto de las emisiones permanece relativamente uniforme a lo largo del tiempo, por lo sus cálculos no se afectan tanto.

La equivalencia de CO<sub>2</sub> para un GEI dado se define así solo por el aspecto específico de la respuesta climática descrito por la métrica elegida, en el horizonte de tiempo específico utilizado. Si solo se proporciona una huella equivalente de CO<sub>2</sub> combinada, no se puede inferir la dinámica fuera de estas especificaciones.

Por ejemplo, si sabemos que una actividad tiene una huella total de GTP 20 de 67 kg CO<sub>2</sub>e, podría ser 1 kg de metano (0 kg CO<sub>2</sub>), en cuyo caso, 100 años después de esta actividad, el impacto de la temperatura disminuiría al equivalente de 4 kg CO<sub>2</sub>e, o la huella podría ser 67 kg CO<sub>2</sub>e (0 kg de metano), que, por definición, todavía tendría el impacto de 67 kg de CO<sub>2</sub> después de 100 años (Lynch, 2019). Ninguna de las métricas es físicamente más precisa que la otra, ya que ambas se derivan de los mismos comportamientos atmosféricos, pero incorporan diferentes aspectos de la respuesta climática. Al ir más allá para modelar las respuestas climáticas, en lugar de solo los procesos que eventualmente resultan en un cambio de temperatura, el GTP está sujeto a más incertidumbre que GWP, pero se ha argumentado que esto también es un elemento importante para anticipar la respuesta climática, y por lo tanto no necesariamente representa una desventaja (Allen *et al.*, 2016).

También se han sugerido otras métricas, pero se siguen siendo los mismos; aún GWP 100 CO<sub>2</sub>e es la métrica estándar utilizada en el informe de emisiones y de política climática. Las críticas que se han hecho (Pierrehumbert, 2014) han generado la consideración de propuestas alternativas (Allen *et al.*, 2018) que incluyen una visión más rigurosa respecto a cada GEI y tiene en cuenta el impacto de las emisiones de contaminantes de larga duración y de corta duración en el forzamiento radiativo y las temperaturas en un amplio rango de escalas de tiempo, incluso bajo mitigación ambiciosa cuando los GWP convencionales fallan. Las comparaciones métricas solo son posibles si las huellas de GEI se proporcionan como emisiones separadas de gases individuales.

Estas consideraciones tienen especial repercusión en el sector agropecuario y especialmente en la ganadería dado las cantidades significativas de metano que se producen; ya que las huellas agregadas de CO<sub>2</sub>e para la actividad variarán enormemente dependiendo de la métrica utilizada. Además de cambiar los impactos climáticos aparentes de la producción bovina en relación con otras actividades, puede haber implicaciones importantes para la evaluación de los diferentes tipos de producción. El debate en curso rodea la eficiencia relativa de las emisiones de las dietas con las que se alimentan los animales, bien sea predominantemente a pasto o incluyendo alimentos de mayor energía como alimentos balanceados. Dietas de mayor densidad energética (por ejemplo, granos o soya) pueden reducir las emisiones de CH<sub>4</sub>, ya que son más digestibles (Knapp *et al.*, 2014), y en esos casos; las comparaciones que se han hecho usando GWP 100 total para huellas de CO<sub>2</sub>e, sugieren que los animales alimentados a pasto son menos eficientes y por lo tanto tienen huellas más altas en emisiones (de Vries *et al.*, 2015, Clark y Tilman, 2017; Gerssen-Gondelach *et al.*, 2017). Sin embargo, si estas huellas de GWP 100 inferiores son el resultado de un CH<sub>4</sub> animal más bajo, pero se producen a expensas de las mayores emisiones de CO<sub>2</sub> y N<sub>2</sub>O derivadas de la intensificación al mejorar los planes de alimentación. Bajo esos escenarios las cuentas ni quedan claras y podría estarse incurriendo en el error de no identificar las fuentes de emisión por su importancia.

Las complejidades en las emisiones de ganado y el impacto climático resultante hacen que sea esencial que las huellas de GEI estén disponibles como emisiones separadas de gases individuales. Por ejemplo, recientemente Lynch (2019) revisó muchos estudios identificando que las huellas de gases múltiples se convierten normalmente en un equivalente de dióxido de carbono total y que esa métrica hace que se pierda información muy valiosa de los análisis porque la intensidad de las emisiones relativas depende en gran medida de la elección métrica.

La buena noticia para la ganadería es que a pesar de que reconoce su contribución como fuente de emisión de GEI, también está suficientemente documentada su posibilidad de ser parte de la solución para aportar estrategias de mitigación y adaptación al cambio climático global. En los últimos años se han venido difundiendo diferentes enfoques internacionales como LivestockPlus (CIAT), Grupo de Ganadería Sustentable de Brasil (Grupo de Trabalho da Pecuária Sustentável (GTPS), el movimiento ENOUGH a través de sus cuatro pilares (Innovación, Opción, Acceso, Nutrición); los enfoques de la FAO (Agricultura Climáticamente Inteligente, Estrategias de Intensificación Sostenible); y además, en Colombia iniciativas como Ganadería Colombiana Sostenible y las experiencias nacional y regionales de la Mesa Ganadera Sostenible han impulsado que el concepto de crecimiento verde e inclusivo aparezca en esferas académicas y políticas regionales e internacionales y su conceptualización sigue siendo objeto de debate que ha involucrado a la ganadería por obvias razones.

La ganadería sostenible y compatible con el clima pretende desarrollar e implementar estrategias de intensificación productiva sostenible y responsabilidad ambiental a través de herramientas para demostrar que en el trópico los forrajes mejorados pueden llevar a la intensificación sostenible de sistemas de producción mixta que integran forrajes/ganadería o cultivos o árboles, produciendo múltiples beneficios sociales, económicos y ambientales. La intensificación sostenible no solo incrementa la productividad de los sistemas tropicales basados en forrajes, sino también reduce la huella ecológica de la producción pecuaria y genera una diversidad de servicios ecosistémicos, como son el mejoramiento de la calidad del suelo, la reducción de la erosión y la sedimentación, y la mitigación de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI). Esas buenas prácticas ganaderas que incluyen el manejo adecuado de suelos, pastos, suplementos, animales, maquinaria, personal y tecnologías asociadas representan formas seguras de incrementar la productividad y reducir los impactos ambientales de la ganadería porque, a pesar de que la ganadería es considerada por muchos estamentos como principal responsable del cambio climático global; también está sustentado que es la actividad productiva que mayor potencial de mitigación representa en el mundo.

También se han considerado las posibilidades de que los ganaderos ingresen en los mercados de carbono. Al ser una de las actividades humanas que más tierra ocupan, pues entonces es innegable que la aplicación de tecnologías que demuestren poder incorporar más dióxido de carbono en los suelos y la biomasa de las especies vegetales asociadas a los sistemas de producción, lograrán certificar que tienen la capacidad de remover GEI de la atmósfera a través de la contribución en mejorar la dinámica del ciclo de C. Se reconocen ya que hay muchas comunidades que están dispuestas a reconocer el esfuerzo que hacen los productores en ofertar productos que tengan huellas ambientales neutras o positivas (Poore y Nemececk, 2018).

## Referencias

1. Allen, M. R. *et al.* 2018. A solution to the misrepresentations of CO<sub>2</sub>-equivalent emissions of short-lived climate pollutants under ambitious mitigation. *npj Climate and Atmospheric Science* volume 1, Article number: 16.
2. Archer *et al.* 2009. Atmospheric Lifetime of Fossil Fuel Carbon Dioxide. *Annu. Rev. Earth Planet. Sci.* 2009. 37:117–34. doi: 10.1146/annurev.earth.031208.100206.
3. Balcombe, P. *et al.* 2018. Methane emissions: choosing the right climate metric and time horizon. *Environ. Sci.: Processes Impacts*, 20, 1323.
4. Carrington, D. 2018. Huge reduction in meat-eating 'essential' to avoid climate breakdown. *The Guardian*. Consultado en: <https://www.theguardian.com/environment/2018/oct/10/huge-reduction-in-meat-eating-essential-to-avoid-climate-breakdown>
5. Clark, M. and D, Tilman. 2017. Comparative analysis of environmental impacts of agricultural production systems, agricultural input efficiency, and food choice *Environ. Res. Lett.*, 12 (2017), Article 064016.
6. de Vries *et al.* 2015. Comparing environmental impacts of beef production systems: a review of life cycle assessments. *Livest. Sci.*, 178, pp. 279-288.

7. EPA 2019. Draft Inventory of U.S. Greenhouse Gas Emissions and Sinks: 1990-2017. The United States Environmental Protection Agency (EPA). 669 pp. Disponible en: <https://www.epa.gov/ghgemissions/draft-inventory-us-greenhouse-gas-emissions-and-sinks-1990-2017>
8. Gerssen-Gondelach *et al.* 2017. Intensification pathways for beef and dairy cattle production systems: Impacts on GHG emissions, land occupation and land use change Agric. Ecosyst. Environ., 240, pp. 135-147.
9. Harrabin, R. 2018. Climate change: Report says 'cut lamb and beef'. BBC News. Consultado en: <https://www.bbc.com/news/science-environment-46214864>
10. Harwatt, H. 2018. Including animal to plant protein shifts in climate change mitigation policy: a proposed three-step strategy, Climate Policy, DOI: 10.1080/14693062.2018.1528965
11. Herrero, M. *et al.* 2011. Livestock and greenhouse gas emissions: The importance of getting the numbers right, Animal Feed Science and Technology, Volumes 166-167, Pages 779-782.
12. Karlsson, J. *et al.* 2018. Replacing human-edible feed ingredients with by-products increases net food production efficiency in dairy cows, Journal of Dairy Science, Volume 101, Issue 8, Pages 7146-7155.
13. Knapp, J.R. *et al.* 2014. Invited review: Enteric methane in dairy cattle production: Quantifying the opportunities and impact of reducing emissions, Journal of Dairy Science, Volume 97, Issue 6, Pages 3231-3261.
14. Lynch, J. 2019. Availability of disaggregated greenhouse gas emissions from beef cattle production: A systematic review. Environmental Impact Assessment Review, Volume 76, Pages 69-78.
15. Mario Herrero *et al.* 2016. Greenhouse gas mitigation potentials in the livestock sector. Nature Climate Change volume 6, pages 452-461
16. Mottet Anne and Henning Steinfeld. 2018. Cars or livestock: which contribute more to climate change? Consultado en: <http://news.trust.org/item/20180918083629-d2wf0/>
17. Myhre, G., *et al.* 2013. Radiative forcing of the direct aerosol effect from AeroCom Phase II simulations. Atmos. Chem. Phys., 13, 1853-1877, doi:10.5194/acp-13-1853-2013.
18. NASA 2019. Global Climate Change . <https://climate.nasa.gov/>
19. Pierrehumbert, R. T. 2014. Short-lived climate pollution. Ann. Rev. Earth Planet. Sci. 42, 341-379.
20. Poore, J. y T., Nemececk. 2018. Reducing food's environmental impacts through producers and consumers. Science 01 Jun 2018: Vol. 360, Issue 6392, pp. 987-992.
21. Rojas-Downing, M. *et al.* 2017. Climate change and livestock: Impacts, adaptation, and mitigation, Climate Risk Management, Volume 16, Pages 145-163.