



El error de los "equivalentes de CO₂" del metano: necesidad de aplicación de la nueva metodología de cálculo de su impacto en el calentamiento global

Se revisan las investigaciones científicas publicadas recientemente para difundir la existencia de un error en el cálculo actual de "equivalentes de CO₂" y dar a conocer la nueva metodología desarrollada por la Universidad de Oxford, que es la que deben aplicar las autoridades para apuntar en la dirección correcta si se pretende llegar al objetivo del acuerdo de París de 2015: mantener el aumento de la temperatura media mundial por debajo de los 2° C respecto a los niveles preindustriales.

Antonio Jiménez

Ceva Salud Animal
antonio.jimenez@ceva.com

Muchos medios de comunicación y colectivos políticos contra los productos de origen animal acusan a la ganadería de ser uno de los principales causantes del calentamiento global. En la construcción de este

mensaje simplista han intervenido intereses, ideología y grandes errores, como el reconocido por Henning Steinfeld, director de análisis y políticas del sector ganadero de la FAO-ONU [1], tras la publicación de un informe de la FAO en el que,

con cálculos erróneos, se equiparaba el efecto de la ganadería en el calentamiento global con el de los medios de transporte [2]. Tras este reconocimiento público, la FAO se retractó en su siguiente informe, bajando su cálculo de emisiones de

► LA TOTALIDAD DE CÁLCULOS QUE HACEN LOS GOBIERNOS Y SUS REPORTES AL IPCC SOBRE EL IMPACTO DEL METANO EN EL CALENTAMIENTO GLOBAL SON ERRÓNEOS

gases de efecto invernadero (GEI) a nivel global por parte de toda la ganadería de un 18 % a un 14,5 % [3].

En este discurso, los rumiantes son los mayores afectados, debido a la emisión de metano en la eructación y, aunque existen muchas fuentes de metano (naturales o de actividad humana) y muchas especies de animales domésticos y salvajes que producen metano en la rumia (camélidos y todas las especies de rumiantes), como el ganado vacuno es la especie doméstica que contribuye con un 65 % de las emisiones de la ganadería a nivel global según los cálculos actuales, el interés mediático se ha centrado exclusivamente en las vacas.

El problema es que en la actualidad la totalidad de cálculos que hacen los gobiernos y sus reportes al Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) sobre el impacto del metano en el calentamiento global son erróneos.

Se revisan las investigaciones científicas publicadas recientemente para difundir la existencia de un error en el cálculo actual de “equivalentes de CO₂” y dar a conocer la nueva metodología desarrollada por el Departamento de Física Atmosférica de la Universidad de Oxford, que es la que deben aplicar las autoridades para apuntar en la dirección correcta si se pretende llegar al objetivo del acuerdo de París de 2015 [4]: mantener el aumento de la temperatura media mundial por debajo de los 2° C respecto a los niveles preindustriales.

El ciclo del carbono en la biosfera y la reciente incorporación de carbono desde el subsuelo por la actividad humana

En resumen, el calentamiento global se debe a la acumulación en

la atmósfera de ciertos gases que “atrapan” el calor y calientan el clima, conocidos como gases de efecto invernadero. Algunos de estos gases están formados por moléculas que contienen el elemento carbono: principalmente dióxido de carbono (CO₂) y metano (CH₄). De manera resumida, podemos considerar que, hablando de calentamiento global, el elemento carbono puede formar parte de dos sistemas:

Carbono formando parte del ciclo natural en la biosfera

La biosfera es la “envoltura viva” de la tierra, el espacio donde se desarrolla la vida que comprende el suelo y la atmósfera, con todo lo que hay en ella. El carbono es un elemento que circula en la biosfera en forma de diferentes compuestos químicos orgánicos e inorgánicos, formando parte de la materia inerte y de los seres vivos.

Las plantas, gracias a la fotosíntesis, sintetizan materia orgánica con carbono a partir de materiales del suelo, secuestrando CO₂ del aire en el proceso, y los animales ingieren materia orgánica con carbono de las plantas o de otros animales. Como resultado de la respiración y de la degradación de organismos muertos, las plantas y animales vuelven a liberar carbono a la atmósfera y también al suelo cuando se descomponen, formando todo parte de un ciclo antiguo complejo y en equilibrio. ►



**CAIXA RURAL
GALEGA**

A nosa Caixa

www.caixaruralgalega.gal

Para ilustrar el encaje de la ganadería de rumiantes u otras actividades que usan materiales de la biosfera en este sistema, podemos citar que se estima que en la era preindustrial había unos 80 millones de bisontes en Estados Unidos y que en la actualidad, hay 90 millones de vacas de carne y 9 millones de vacas de leche. El sistema actual puede estar emitiendo algo más, pero las poblaciones de rumiantes domésticos no han crecido tanto como para desequilibrar de una manera considerable un sistema natural a nivel global con muchos elementos emisores y elementos secuestradores, con una enorme capacidad para amortiguar cambios.

Un organismo no puede “generar” carbono, es decir, no puede exhalar o excretar más carbono del que originalmente inhaló o ingirió, de tal manera que la liberación de CO_2 o de metano desde la naturaleza o desde actividades humanas realizadas con materiales de la biosfera no representa un desequilibrio dentro del ciclo de la biosfera.

Carbono almacenado en el subsuelo como hidrocarburos fósiles

Este carbono fue acumulado en el periodo carbonífero, cuando había niveles mucho más altos de CO_2 y metano en la atmósfera que hoy en día, debido a enormes panta-

nos y humedales que había en ese periodo. Las plantas de esa época fueron secuestrando ese CO_2 contribuyendo al clima habitable que tenemos hoy en día, convirtiéndolo en materia orgánica (animales y plantas) que quedó enterrada con el paso del tiempo y posteriormente formó enormes capas de hidrocarburos en el subsuelo. Cuando quemamos hidrocarburos (combustibles fósiles), el carbono almacenado en el subsuelo se incorpora a la atmósfera y se añade al que estaba fluyendo cíclicamente en la biosfera.

Todas estas cantidades de hidrocarburos secuestrados en el subsuelo han estado allí sin entrar a formar parte del ciclo de carbono de la biosfera hasta que el ser humano comenzó a usarlos como combustible para obtener energía desde la revolución industrial, liberando en tan solo 200 años enormes cantidades de carbono acumuladas durante cientos de millones de años y construyendo todo un desarrollo tecnológico, económico y un crecimiento poblacional sin precedentes con el uso de ese recurso.

▶ LAS POBLACIONES DE RUMIANTES DOMÉSTICOS NO HAN CRECIDO TANTO COMO PARA DESEQUILIBRAR UN SISTEMA NATURAL A NIVEL GLOBAL

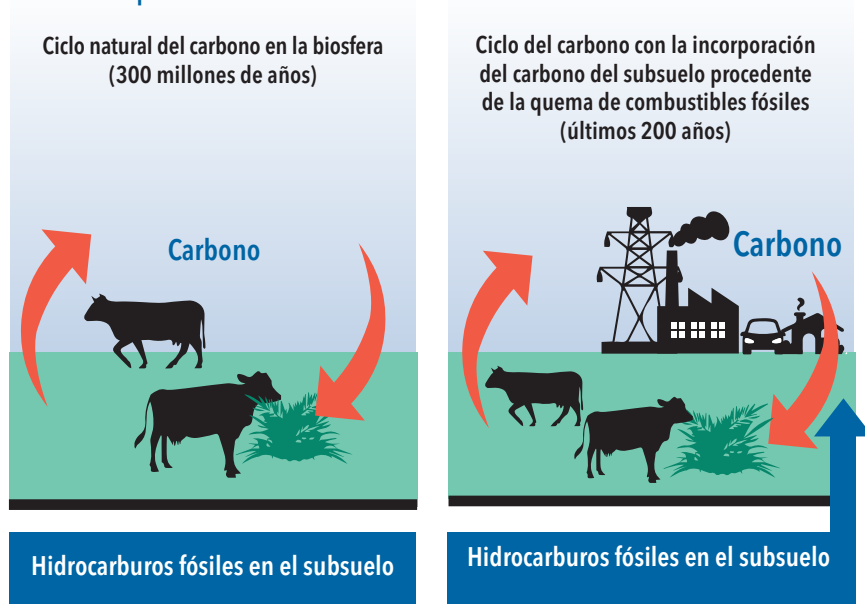
El metano es un GEI potente, pero de vida corta, a diferencia del CO_2

El metano es un gas de efecto invernadero (GEI) con un alto potencial de calentamiento global: unas 28 veces mayor que el CO_2 . Este hecho ha sido la base de todo un discurso construido sobre un cálculo tan simple como una multiplicación. En resumen: “Si el metano es 28 veces más potente que el CO_2 , la cantidad de metano que resulta de una actividad se multiplica por 28, obteniendo el potencial de calentamiento global 100 (GWP100), y se expresa como “equivalentes de CO_2 ($\text{CO}_2\text{-e}$)”.

A pesar de algunas críticas en los últimos años, esta metodología de la multiplicación se introdujo en el IPCC desde 1990 como “una manera simple de ilustrar las dificultades inherentes del concepto” y es la que se aplica actualmente a todos los niveles.

Sin embargo, este cálculo no tiene en cuenta que el metano es un GEI de vida corta y se degrada al pasar una media de 10 años. Por el contrario, las emisiones de CO_2 , un GEI de vida larga, persisten en la atmósfera durante varios cientos de años, incluso más de mil años (dependiendo del ritmo de secuestro), de tal manera que podríamos decir que una gran parte del carbono emitido por la primera máquina de vapor de la revolución industrial todavía está en la atmósfera desde el siglo XVIII. El efecto del metano en el clima es muy importante, pero es muy diferente del efecto del CO_2 .

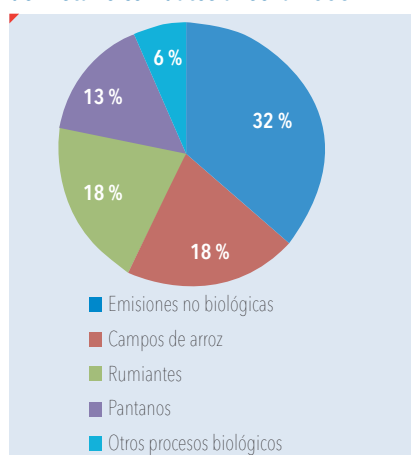
Gráfico 1. Esquema del ciclo de carbono



El carbono del metano CO_2 de las fuentes naturales, agricultura y ganadería no es aditivo al ciclo del carbono de la biosfera. El carbono de los hidrocarburos del subsuelo usados como combustible en la actividad humana se ha añadido en los últimos tiempos al ciclo de la biosfera (adaptado de la gráfica de Sara Place, 2019)

► EL EFECTO DEL METANO EN EL CLIMA ES MUY IMPORTANTE, PERO ES MUY DIFERENTE DEL EFECTO DEL CO₂

Gráfico 2. Contribución relativa de las distintas fuentes a la producción global de metano con datos a fecha 2006



Gworgwor et al., 2006

La concentración de metano en la atmósfera se ha disparado desde 2006, pero los datos no apuntan a las vacas como principal causante

Las emisiones de metano se generan por varios procesos, algunos naturales y otros de origen humano. Según un estudio publicado en 2006, pueden ser no biológicas (proceso de extraer carbón o petróleo, o las pérdidas durante la extracción, almacenaje o distribución de “gas natural”) y biológicas, como la descomposición de materia orgánica que se da en algunos terrenos pantanosos, los campos de arroz y los rumiantes (contribuyendo en un 18 % a fecha 2006) [5].

Como se ha mencionado anteriormente, el metano se degrada por oxidación al pasar una media de 10 años y de este proceso resulta CO₂, pero hay que puntualizar que en el caso de las emisiones de fuentes naturales que usan carbono procedente de la biosfera, como la agricultura (arroz), los rumiantes salvajes o la ganadería, el CO₂ resultante al final del proceso de oxidación reemplaza al previamente fijado por las plantas desde la atmósfera en la fotosíntesis. Sin embargo, el CO₂ del metano proveniente de hidrocarburos fósiles constituye una entrada extra a la biosfera, ya que había sido secuestrado durante cientos de millones de años en el subsuelo y ahora entra añadiéndose al sistema.

Esta situación ha cambiado drásticamente en los últimos 13 años: la con-

centración de metano en la atmósfera se ha disparado y los investigadores están intentando explicar por qué. Potencialmente, podría ser por un aumento de emisiones en terrenos pantanosos, por descongelación del *permafrost*, por fuentes agrícolas o ganaderas como el arroz o las vacas, por el uso humano de los hidrocarburos o por otras causas.

Sin embargo, una nueva investigación propone una explicación interesante: la Universidad de Cornell ha publicado un estudio en agosto de 2019 [6], en el que se analiza el aumento de los niveles de metano teniendo en cuenta que el liberado en la producción de gas natural tiene una huella química diferente (isótopos de carbono) en comparación con el procedente de las fuentes naturales (el gas “natural” tiene menos carbono 13 respecto al carbono 12). El perfil de esta huella y la

coincidencia en el tiempo del aumento de producción de gas “natural” por *fracking*, que se ha multiplicado por 14 desde 2006, hacen que los autores del estudio apunten a esta técnica de extracción de gas como principal causa del reciente aumento del nivel de metano atmosférico.

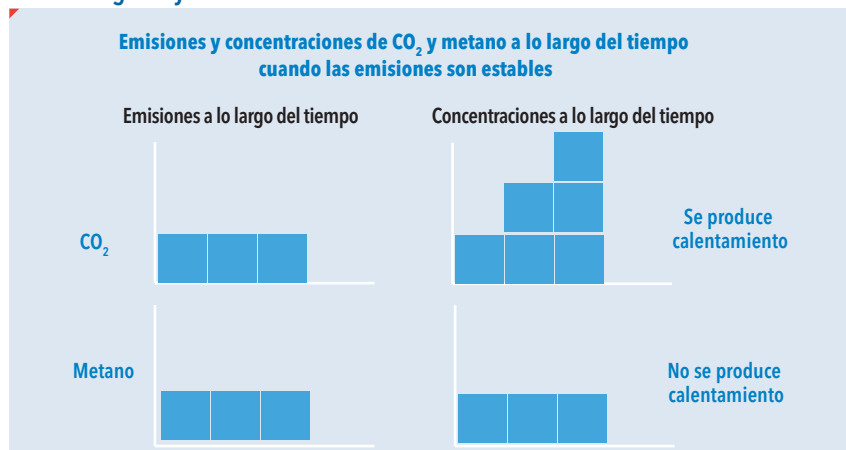
El error de los “equivalentes de CO₂” del metano y la necesidad de aplicación de la nueva metodología de cálculo del impacto del metano en el calentamiento global

Como las emisiones de CO₂ duran tanto tiempo en la atmósfera, es necesario considerar este gas como un contaminante acumulativo. Así, en el caso del CO₂, las emisiones se añaden de una manera acumulada a la concentración previa en la atmósfera, de tal manera que, aunque las emisiones sean estables, la concentración se incrementa y ese aumento de *stock* atmosférico de CO₂ produce aumento de la temperatura, es decir calentamiento.

En el caso del metano, el gas se destruye rápidamente (en unos 10 años), de tal manera que si la fuente emisora es estable (es decir, si no aumenta de una manera considerable) la concentración del gas en la atmósfera también será estable (las moléculas que entran en el sistema van reemplazando a las que se van degradando) y esto no produce aumento de la temperatura respecto a la que había en el sistema, es decir, no aumenta el calentamiento de la atmósfera.

La ignorancia de esta realidad ha hecho que las mediciones reportadas por los gobiernos y el IPCC hayan exagerado el papel que juega el metano en el calentamiento global. ►►

Gráfico 3. Impacto de las emisiones estables de CO₂ y metano en las concentraciones de ambos gases y el calentamiento



Adaptado de Lynch, 2019 [7]



► UN ESTUDIO ACTUAL APUNTA AL *FRACKING* COMO PRINCIPAL CAUSA DEL RECIENTE AUMENTO DE NIVEL DE METANO ATMOSFÉRICO

El Departamento de Física Atmosférica de la Universidad de Oxford ha publicado varios estudios explicando este error y ha desarrollado una nueva metodología más precisa para calcular el efecto real de calentamiento del metano. En este sentido, es importante destacar que las vacas no son ni la única, ni la fuente principal de metano, y que globalmente el sector ganadero está logrando grandes mejoras en la eficiencia, con lo que se está produciendo más sin aumentar considerablemente las poblaciones de ganado rumiante. La diferencia entre la metodología que se está aplicando actualmente y la nueva, que calcula el efecto de calentamiento teniendo en cuenta los cambios en el flujo de metano, puede llegar a ser muy grande, de tal manera que los cálculos que se están aplicando actualmente exageran el impacto de las emisiones estables [8], [9].

Para hacer cálculos correctos, la Universidad de Oxford introduce el uso de un concepto llamado potencial de calentamiento global “asterisco” (GWP*), que permite calcular unos equivalentes distintos de los “equivalentes de CO₂” o CO₂-e, que se llaman “equivalentes de calentamiento de CO₂” (CO₂-we) con la aplicación de una fórmula descrita en un artículo publicado en marzo de 2019 [10]. Así, con la aplicación de esta nueva fórmula, para calcular las emisiones de CO₂ a las que equivalen ciertas emisiones de metano cuando estas permanecen estables (sin cambio en la tasa de flujo de metano a lo largo del tiempo) hay que multiplicar por 7 en lugar de por 28, con lo que el impacto calculado es 4 veces menor.

Los investigadores proponen la aplicación de esta nueva fórmula a gobiernos y al IPCC para tomar las decisiones adecuadas con el objetivo de disminuir el calentamiento global [11].

CONCLUSIONES

Prácticamente todas las actividades humanas conllevan una “huella de carbono” y la ganadería también. El sector ganadero no puede ignorar totalmente las emisiones de metano u otros GEI de la actividad de la producción animal, ni el peso del uso de los combustibles fósiles en la producción y en la distribución a nivel mundial de productos animales. El sector ganadero en general y el del ganado vacuno en particular, como cualquier sector de la economía global, debe tomar acciones para limitar el calentamiento global. Además, seguir trabajando para mejorar la eficiencia de todos los procesos mejoraría no solo la cantidad de GEI producido por cabeza y la cantidad de GEI producida por unidad de producto o nutriente producido, sino también potencialmente la rentabilidad para los productores.

Con todo, una vez revisados los datos recientes que muestran que las vacas no son ni la única, ni la principal fuente de metano, y que los cálculos que se están usando sobre el impacto del metano en el calentamiento global son erróneos, los gobiernos y el IPCC deben aplicar la nueva fórmula de cálculo de “equivalentes de calentamiento de CO₂” (CO₂-we).

El principal problema de acusar a un sector que no es el principal causante del calentamiento global no es solo que se culpa a quien tiene un impacto bajo, sino que se deja de poner el foco

sobre posibles soluciones al verdadero problema: el desarrollo de toda una civilización basada en la obtención de energía de combustibles fósiles. ■

REFERENCIAS

1. <http://news.trust.org/item/20180918083629-d2wf0>
2. Livestock's long shadow. FAO (2006)
3. Gerber, P.J., Steinfeld, H., Henderson, B., Mottet, A., Opio, C., Dijkman, J., Falcucci, A. & Tempio, G. Tackling climate change through livestock – A global assessment of emissions and mitigation opportunities. (FAO), Rome. (2013).
4. Adoption of the Paris Agreement FCCC/CP/2015/L.9/Rev.1 (UNFCCC, 2015)
5. Gworgwor, Z.A., Mbahi, T.F. and Yakubu, B. 'Environmental implications of methane production by ruminants: a review', Journal of Sustainable Development in Agriculture and Environment, Vol. 2, No. 1, pp.1–14. (2006)
6. Robert W. Howarth. Ideas and perspectives: is shale gas a major driver of recent increase in global atmospheric methane? Biogeosciences, 16, 3033–3046, (2019)
7. Lynch, J. Agricultural methane and its role as a greenhouse gas. Food Climate Research Network, University of Oxford. (2019)
8. Allen, M. R. et al. A new use of Global Warming potentials to compare cumulative and short-lived climate pollutants. Nat. Clim. Change 6, 773–776 (2016).
9. Allen MR., Shine KP, Fuglestad JS., Millar RJ., Cain M., Frame DJ., Macey AH. A solution to the misrepresentations of CO₂-equivalent emissions of short-lived climate pollutants under ambitious mitigation. NPJ: Climate and Atmospheric Science, volume 1, Article number: 16 (2018)
10. Cain, M., Lynch, J., Allen, M. R., Fuglestad, J. S., Frame, D. J., & Macey, A. H. Improved calculation of warming-equivalent emissions for short lived climate pollutants. npj Climate and Atmospheric Science (2019)2:29. (2019)
11. Fuglestad, J., Rogelj, J., Millar, R. J., Allen, M., Boucher, O., Cain, M., Forster, P. M., Krieger, E., Shindell, D. Implications of possible interpretations of 'greenhouse gas balance' in the Paris Agreement. Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences, 376(2119), 20160445. (2018)