



O erro dos “equivalentes de CO₂” do metano: necesidade de aplicación da nova metodoloxía de cálculo do seu impacto no quecemento global

Revísanse as investigacións científicas publicadas recentemente para difundir a existencia dun erro no cálculo actual de “equivalentes de CO₂” e dar a coñecer a nova metodoloxía desenvolvida pola Universidade de Oxford, que é a que deben aplicar as autoridades para apuntar na dirección correcta se se pretende chegar ao obxectivo do acordo de París de 2015: manter o aumento da temperatura media mundial por baixo dos 2° C respecto dos niveis preindustriais.

Antonio Jiménez

Ceva Salud Animal
antonio.jimenez@ceva.com

Moitos medios de comunicación e colectivos políticos contra os produtos de orixe animal acusan a gandería de ser un dos principais causantes do quecemento global. Na construción desta mensaxe simplista interviñeron in-

tereses, ideoloxía e grandes erros, coma o recoñecido por Henning Steinfeld, director de análise e políticas do sector gandeiro da FAO-ONU [1], tras a publicación dun informe da FAO no que, con cálculos erróneos, se equiparaba o efecto da

gandería no quecemento global co dos medios de transporte [2]. Tras este recoñecemento público, a FAO detractouse no seu seguinte informe, baixando o seu cálculo de emisións de gases de efecto invernadoiro (GEI) a nivel global por parte

► A TOTALIDADE DE CÁLCULOS QUE FAN OS GOVERNOS E OS SEUS REPORTES AO IPCC SOBRE O IMPACTO DO METANO NO QUECEMENTO GLOBAL SON ERRÓNEOS

de toda a gandería dun 18 % a un 14,5 % [3].

Neste discurso, os ruminantes son os maiores afectados, debido á emisión de metano na eructación e, aínda que existen moitas fontes de metano (naturais ou de actividade humana) e moitas especies de animais domésticos e salvaxes que producen metano na ruminación (camélidos e todas as especies de ruminantes), como o gando vacún é a especie doméstica que contribúe cun 65 % das emisións da gandería a nivel global segundo os cálculos actuais, o interese mediático centrouse exclusivamente nas vacas.

O problema é que na actualidade a totalidade de cálculos que fan os gobernos e os seus reportes ao Grupo Intergobernamental de Expertos sobre o Cambio Climático (IPCC) respecto do impacto do metano no quecemento global son erróneos.

Revísanse as investigacións científicas publicadas recentemente para difundir a existencia dun erro no cálculo actual de “equivalentes de CO₂” e dar a coñecer a nova metodoloxía desenvolvida polo Departamento de Física Atmosférica da Universidade de Oxford, que é a que deben aplicar as autoridades para apuntar na dirección correcta se se pretende chegar ao obxectivo do acordo de París de 2015 [4]: manter o aumento da temperatura media mundial por baixo dos 2° C respecto dos niveis preindustriais.

O ciclo do carbono na biosfera e a recente incorporación de carbono dende o subsolo pola actividade humana

En resumo, o quecemento global débese á acumulación na atmosfera de certos gases que “atrapan” a calor e quentan o clima, coñecidos como gases de efecto invernadoiro.

Algúns destes gases están formados por moléculas que conteñen o elemento carbono: principalmente dióxido de carbono (CO₂) e metano (CH₄). De maneira resumida, podemos considerar que, falando de quecemento global, o elemento carbono pode formar parte de dous sistemas:

Carbono formando parte do ciclo natural na biosfera

A biosfera é a “envoltura viva” da terra, o espazo onde se desenvolve a vida que comprende o solo e a atmosfera, con todo o que hai nela. O carbono é un elemento que circula na biosfera en forma de diferentes compostos químicos orgánicos e inorgánicos, formando parte da materia inerte e dos seres vivos.

As plantas, grazas á fotosíntese, sintetizan materia orgánica con carbono a partir de materiais do solo, secuestrando CO₂ do aire no proceso, e os animais inxiren materia orgánica con carbono das plantas ou doutros animais. Como resultado da respiración e da degradación de organismos mortos, as plantas e animais volven liberar carbono á atmosfera e tamén ao solo cando se descompoñen, formando todo parte dun ciclo antigo complexo e en equilibrio. ►►



**CAIXA RURAL
GALEGA**

A nosa Caixa
www.caixaruralgalega.gal

Para ilustrar o encaixamento da gandería de ruminantes ou outras actividades que usan materiais da biosfera neste sistema, podemos citar que se estima que na era pre-industrial había uns 80 millóns de bisontes nos Estados Unidos e que na actualidade hai 90 millóns de vacas de carne e 9 millóns de vacas de leite. O sistema actual pode estar a emitir algo máis, pero as poboacións de ruminantes domésticos non medraron tanto como para desequilibrar dunha maneira considerable un sistema natural a nivel global con moitos elementos emisores e elementos secuestradores, cunha enorme capacidade para amortecer cambios.

Un organismo non pode “xerar” carbono, é dicir, non pode exhalar ou excretar máis carbono do que orixinalmente inhalou ou inxeriu, de tal maneira que a liberación de CO_2 ou de metano dende a natureza ou dende actividades humanas realizadas con materiais da biosfera non representa un desequilibrio dentro do ciclo da biosfera.

Carbono almacenado no subsolo como hidrocarburos fósiles

Este carbono foi acumulado no período carbonífero, cando había niveis moito máis altos de CO_2 e metano na atmosfera que hoxe en día, debido

a enormes pantanos e humidaís que había nese período. As plantas desa época foron secuestrando ese CO_2 contribuíndo ao clima habitable que temos hoxe en día, converténdoo en materia orgánica (animais e plantas), que quedou enterrada co paso do tempo e posteriormente formou enormes capas de hidrocarburos no subsolo. Cando queimamos hidrocarburos (combustibles fósiles), o carbono almacenado no subsolo incorpórase á atmosfera e engádese ao que estaba a fluír ciclicamente na biosfera.

Todas estas cantidades de hidrocarburos secuestrados no subsolo estiveron alí sen entrar a formar parte do ciclo de carbono da biosfera ata que o ser humano comezou a usalos como combustible para obter enerxía dende a revolución industrial, liberando en tan só 200 anos enormes cantidades de carbono acumuladas durante centos de millóns de anos e construíndo todo un desenvolvemento tecnolóxico, económico e un crecemento poboacional sen precedentes co uso dese recurso.

▶ AS POBOACIÓNS DE RUMINANTES DOMÉSTICOS NON MEDRARON TANTO COMO PARA DESEQUILIBRAR UN SISTEMA NATURAL A NIVEL GLOBAL

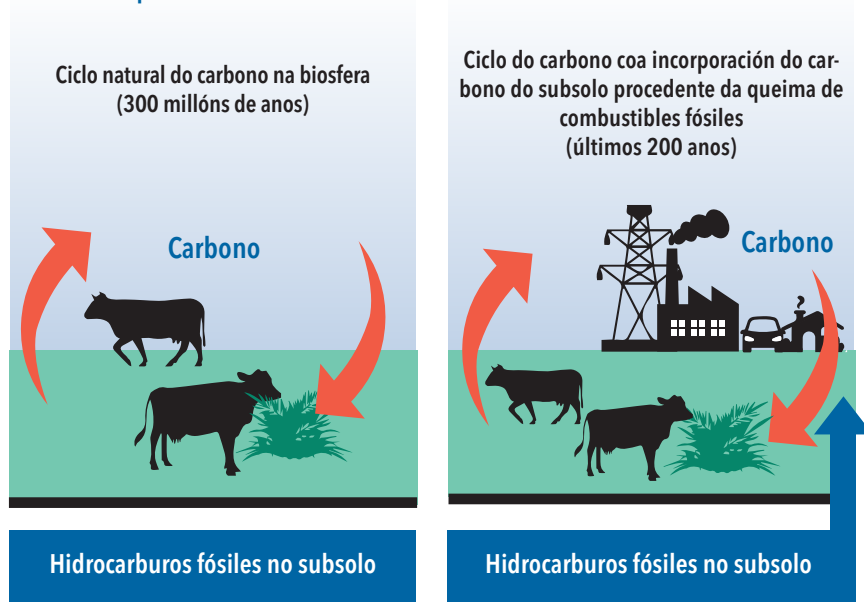
O metano é un GEI potente, pero de vida curta, a diferenza do CO_2

O metano é un gas de efecto invernadoiro (GEI) cun alto potencial de quecemento global: unhas 28 veces maior que o CO_2 . Este feito foi a base de todo un discurso construído sobre un cálculo tan simple como unha multiplicación. En resumo: “Se o metano é 28 veces máis potente ca o CO_2 , a cantidade de metano que resulta dunha actividade multiplícase por 28, obtendo o potencial de quecemento global 100 (GWP100), e exprésase como “equivalentes de CO_2 ($\text{CO}_2\text{-e}$)”.

Á pesar dalgunhas críticas nos últimos anos, esta metodoloxía da multiplicación introduciuse no IPCC desde 1990 coma “unha maneira simple de ilustrar as dificultades inherentes do concepto” e é a que se aplica actualmente a todos os niveis.

Con todo, este cálculo non ten en conta que o metano é un GEI de vida curta e degrádase ao pasar unha media de 10 anos. Pola contra, as emisións de CO_2 , un GEI de vida longa, persisten na atmosfera durante varios centos de anos, mesmo máis de mil anos (dependendo do ritmo de secuestro), de tal maneira que poderíamos dicir que unha gran parte do carbono emitido pola primeira máquina de vapor da revolución industrial aínda está na atmosfera desde o século XVIII. O efecto do metano no clima é moi importante, pero é moi diferente do efecto do CO_2 .

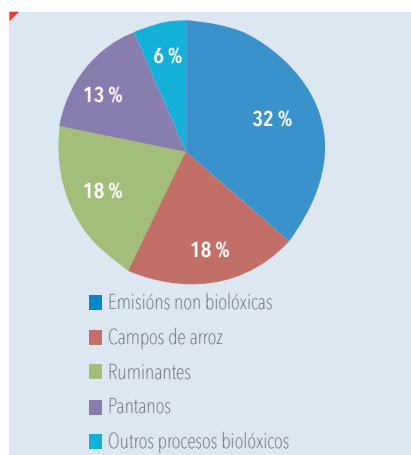
Gráfico 1. Esquema do ciclo de carbono



O carbono do metano CO_2 das fontes naturais, agricultura e gandería non é aditivo ao ciclo do carbono da biosfera. O carbono dos hidrocarburos do subsolo usados como combustible na actividade humana engadiuse nos últimos tempos ao ciclo da biosfera (adaptado da gráfica de Sara Place, 2019)

► O EFECTO DO METANO NO CLIMA É MOI IMPORTANTE, PERO É MOI DIFERENTE DO EFECTO DO CO₂

Gráfico 2. Contribución relativa das distintas fontes á produción global de metano con datos a data 2006



Gworgwor et al., 2006

A concentración de metano na atmosfera disparouse desde 2006, pero os datos non apuntan as vacas como principal causante

As emisións de metano xéranse por varios procesos, algúns naturais e outros de orixe humana. Segundo un estudo publicado en 2006, poden ser non biolóxicos (proceso de extraer carbón ou petróleo, ou as perdas durante a extracción, almacenaxe ou distribución de “gas natural”) e biolóxicos, como a descomposición de materia orgánica que se dá nalgúns terreos pantanosos, os campos de arroz e os ruminantes (contribuíndo nun 18 % a data 2006) [5].

Como se mencionou anteriormente, o metano degrádase por oxidación ao pasar unha media de 10 anos e deste proceso resulta CO₂, pero hai que puntualizar que no caso das emisións de fontes naturais que usan carbono procedente da biosfera, como a agricultura (arroz), os ruminantes salvaxes ou a gandería, o CO₂ resultante ao final do proceso de oxidación substitúe o previamente fixado polas plantas desde a atmosfera na fotosíntese. Con todo, o CO₂ do metano proveniente de hidrocarburos fósiles constitúe unha entrada extra á biosfera, xa que fora secuestrado durante centos de millóns de anos no subsolo e agora entra engadíndose ao sistema.

Esta situación cambiou drasticamente nos últimos 13 anos: a concentración de metano na atmosfera

disparouse e os investigadores están a tentar explicar por que. Potencialmente, podería ser por un aumento de emisións en terreos pantanosos, por desconxelación do *permafrost*, por fontes agrícolas ou gandeiras coma o arroz ou as vacas, polo uso humano dos hidrocarburos ou por outras causas.

Non obstante, unha nova investigación propón unha explicación interesante: a Universidade de Cornell publicou un estudo en agosto de 2019 [6], no que se analiza o aumento dos niveis de metano tendo en conta que o liberado na produción de gas natural ten unha pegada química diferente (isótopos de carbono) en comparación co procedente das fontes naturais (o gas “natural” ten menos carbono 13 respecto do carbono 12). O perfil desta pegada e a coincidencia no tempo do aumento de produción de gas “na-

tural” por *fracking*, que se multiplicou por 14 desde 2006, fan que os autores do estudo apunten a esta técnica de extracción de gas como principal causa do recente aumento do nivel de metano atmosférico.

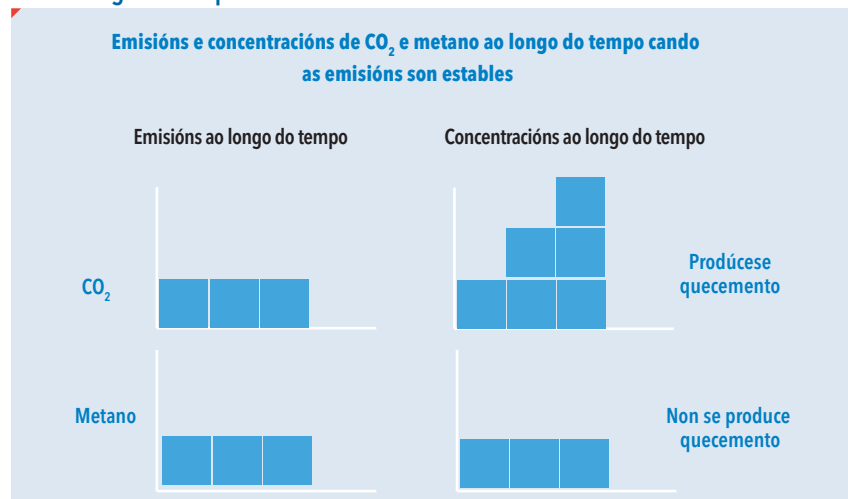
O erro dos “equivalentes de CO₂” do metano e a necesidade de aplicación da nova metodoloxía de cálculo do impacto do metano no quecemento global

Como as emisións de CO₂ duran tanto tempo na atmosfera, é necesario considerar este gas como un contaminante acumulativo. Así, no caso do CO₂, as emisións engádense dunha maneira acumulada á concentración previa na atmósfera, de tal maneira que, aínda que as emisións sexan estables, a concentración increméntase e ese aumento de stock atmosférico de CO₂ produce aumento da temperatura, é dicir, quecemento.

No caso do metano, o gas destrúese rapidamente (nuns 10 anos), de tal maneira que se a fonte emisora é estable (é dicir, se non aumenta dunha maneira considerable) a concentración do gas na atmosfera tamén será estable (as moléculas que entran no sistema van substituíndo as que se van degradando) e isto non produce aumento da temperatura respecto da que había no sistema, é dicir, non aumenta o quecemento da atmosfera.

A ignorancia desta realidade fixo que as medicións reportadas polos gobernos e o IPCC esaxerase o papel que xoga o metano no quecemento global.

Gráfico 3. Impacto das emisións estables de CO₂ e metano nas concentracións de ambos os gases e o quecemento



Adaptado de Lynch, 2019 [7]



► UN ESTUDO ACTUAL APUNTA AO FRACKING COMO PRINCIPAL CAUSA DO RECENTE AUMENTO DE NIVEL DE METANO ATMOSFÉRICO

O Departamento de Física Atmosférica da Universidade de Oxford publicou varios estudos explicando este erro e desenvolveu unha nova metodoloxía máis precisa para calcular o efecto real de quecemento do metano. Neste sentido, é importante destacar que as vacas non son nin a única, nin a fonte principal de metano, e que globalmente o sector gandeiro está a lograr grandes melloras na eficiencia, co que se está a producir máis sen aumentar considerablemente as poboacións de gando ruminante. A diferenza entre a metodoloxía que se está a aplicar actualmente e a nova, que calcula o efecto de quecemento tendo en conta os cambios no fluxo de metano, pode chegar a ser moi grande, de tal maneira que os cálculos que se están aplicando hoxe en día esaxeran o impacto das emisións estables [8], [9].

Para facer cálculos correctos, a Universidade de Oxford introduce o uso dun concepto chamado potencial de quecemento global “asterisco” (GWP*), que permite calcular uns equivalentes distintos dos “equivalentes de CO₂” ou CO₂-e, que se chaman “equivalentes de quecemento de CO₂” (CO₂-we) coa aplicación dunha fórmula descrita nun artigo publicado en marzo de 2019 [10]. Así, coa aplicación desta nova fórmula, para calcular as emisións de CO₂ ás que equivalen certas emisións de metano cando estas permanecen estables (sen cambio na taxa de fluxo de metano ao longo do tempo) hai que multiplicar por 7 en lugar de por 28, co que o impacto calculado é 4 veces menor.

Os investigadores propoñen a aplicación desta nova fórmula a gober-

nos e ao IPCC para tomar as decisións adecuadas co obxectivo de diminuír o quecemento global [11].

CONCLUSIÓNS

Practicamente todas as actividades humanas levan unha “pegada de carbono” e a gandería tamén. O sector gandeiro non pode ignorar totalmente as emisións de metano ou outros GEI da actividade da produción animal, nin o peso do uso dos combustibles fósiles na produción e na distribución a nivel mundial de produtos animais. O sector gandeiro en xeral e o do gando vacún en particular, como calquera sector da economía global, debe tomar accións para limitar o quecemento global. Ademais, seguir traballando para mellorar a eficiencia de todos os procesos melloraría non só a cantidade de GEI producido por cabeza e a cantidade de GEI producida por unidade de produto ou nutriente producido, senón tamén potencialmente a rendibilidade para os produtores.

Con todo, unha vez revisados os datos recentes que mostran que as vacas non son nin a única nin a principal fonte de metano, e que os cálculos que se están usando sobre o impacto do metano no quecemento global son erróneos, os gobernos e o IPCC deben aplicar a nova fórmula de cálculo de “equivalentes de quecemento de CO₂” (CO₂-we).

O principal problema de acusar un sector que non é o principal causante do quecemento global non é só que se culpa a quen ten un impacto baixo, senón que se deixa de poñer o foco sobre posibles solucións ao

verdadeiro problema: o desenvolvemento de toda unha civilización baseada na obtención de enerxía 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., Fuglestedt 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., Fuglestedt, 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. Fuglestedt, 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)