

Estimando el presupuesto de carbono restante

Dirk Hoffmann

05 de Agosto de 2019

Durante los últimos años, varios investigadores han presentado estimaciones de la cantidad de emisiones todavía permitidas antes de pasar los límites del aumento de temperatura acordadas en el [Acuerdo de París](#): 2 °C y 1,5 °C. Sin embargo, los resultados varían significativamente, lo que causó más confusión que claridad.

Esta situación motivó a un grupo de científicos a preparar el artículo “Estimando y haciendo seguimiento al presupuesto de carbono restante para establecer metas climáticas contundentes” (“[Estimating and tracking the remaining carbon budget for stringent climate targets](#)”).

PERSPECTIVE

<https://doi.org/10.1038/s41586-019-1368-z>

Estimating and tracking the remaining carbon budget for stringent climate targets

Joeri Rogelj^{1,2,3*}, Piers M. Forster⁴, Elmar Kriegler⁵, Christopher J. Smith⁶ & Roland Séférian⁶

Research reported during the past decade has shown that global warming is roughly proportional to the total amount of carbon dioxide released into the atmosphere. This makes it possible to estimate the remaining carbon budget: the total amount of anthropogenic carbon dioxide that can still be emitted into the atmosphere while holding the global average temperature increase to the limit set by the Paris Agreement. However, a wide range of estimates for the remaining carbon budget has been reported, reducing the effectiveness of the remaining carbon budget as a means of setting emission reduction targets that are consistent with the Paris Agreement. Here we present a framework that enables us to track estimates of the remaining carbon budget and to understand how these estimates can improve over time as scientific knowledge advances. We propose that application of this framework may help to reconcile differences between estimates of the remaining carbon budget and may provide a basis for reducing uncertainty in the range of future estimates.



El artículo publicado en la revista “Nature” en julio de 2019 (izq.) y su autor principal Joeri Rogelj (dcha., en la [COP 24 de Katowice](#))

La ciencia del cambio climático es sencilla y altamente complicada a la vez. Las relaciones básicas del calentamiento global son pocas y claras: el aumento de temperatura depende en forma directa de la futura composición de la atmósfera, es decir la concentración futura de los gases de efecto invernadero (GEI). Esta concentración, a la vez, es la suma de los gases ya existentes en la atmósfera y aquellos que serán emitidos en las próximas décadas.

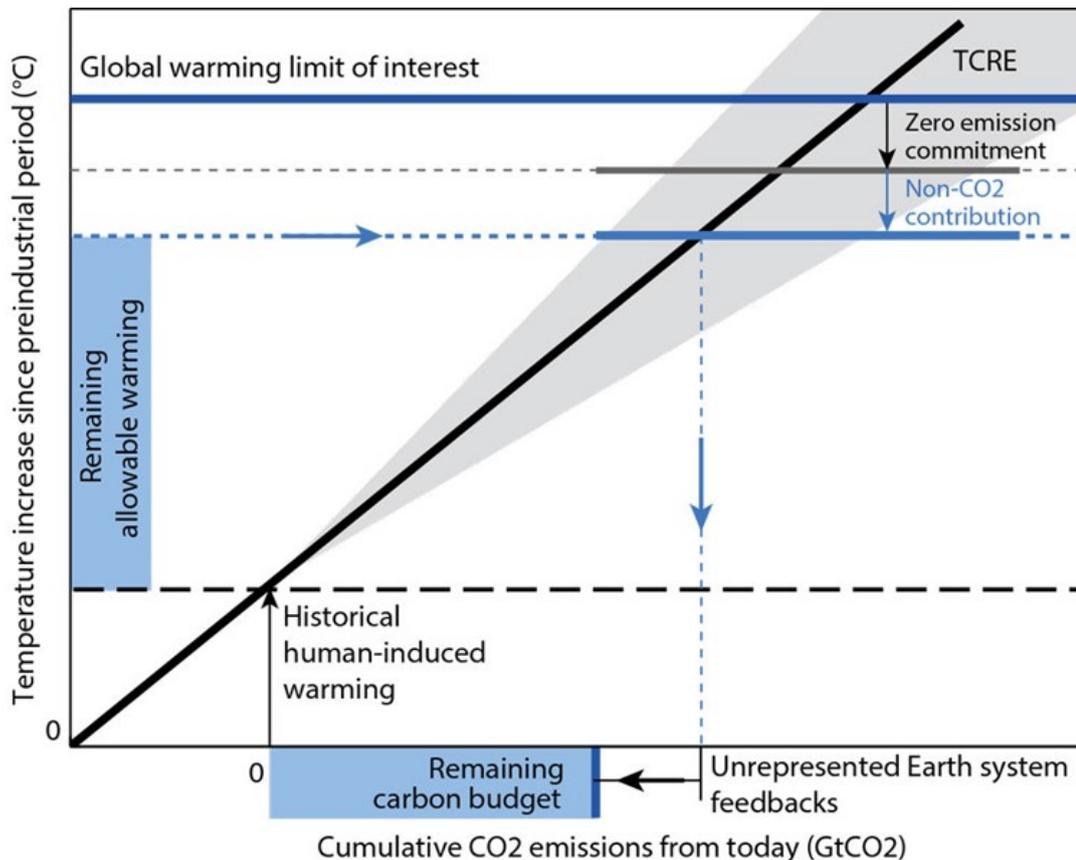
Expresado de otra forma: Si una cierta concentración de GEI nos lleva a un cierto aumento de temperatura, podemos calcular el “espacio” todavía disponible para nuestras emisiones de acuerdo al límite de temperatura deseado. Esto se llama “estimar el presupuesto de carbono restante” (“*estimating the remaining carbon budget*”). En nuestro caso, los límites para frenar el aumento de temperatura han sido fijados por el [Acuerdo de París](#) de 2015 en “por debajo de 2 °C, haciendo esfuerzos para que solo sea 1,5 °C”.

En consecuencia, durante los últimos años se publicaron [varios estudios](#) que trataban de proporcionar cálculos del presupuesto de carbono restante. Sin embargo, los diferentes grupos de científicos llegaron a diferentes números en sus cálculos del presupuesto de carbono restante, lo que creó confusión entre los comunicadores de ciencia y los medios de comunicación en general. Mientras que algunos investigadores concluyeron que el presupuesto para alcanzar la meta de 1,5 grados ya se había agotado, otros lo veían llegar recién en 5, 10 o 15 años.

Esta situación motivó a un grupo de autores científicos del último [Informe Especial 1.5](#) (SR 1.5) del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC) de las Naciones Unidas bajo el liderazgo del autor principal Joeri Rogelj del Imperial College London a presentar el artículo “Estimando y haciendo seguimiento

al presupuesto de carbono restante para establecer metas climáticas contundentes” (“[Estimating and tracking the remaining carbon budget for stringent climate targets](#)”).

“Resolver las diferencias de los diferentes cálculos del presupuesto de CO₂ es más que una cuestión académica. Nos dice algo sobre los riesgos”, enfatiza [Elmar Kriegler](#) del Instituto de Potsdam para la Investigación Científica (PIK) en Alemania, por que muchas de las estimaciones existentes sobre el presupuesto de carbono no toman en cuenta adecuadamente el derretimiento del [permafrost](#) (los suelos permanentemente congelados de la región ártica) y otras retroalimentaciones positivas del Sistema de la Tierra (*Earth System*).



Esquema conceptual de los cinco factores principales que condicionan las estimaciones del presupuesto de carbono restante; fuente: Rogelj et al. 2019

En su argumentación los autores del nuevo estudio se basan en los [últimos informes](#) del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático de las Naciones Unidas (IPCC). El Quinto Informe de Evaluación (*Fifth Assessment Report – AR5*) del IPCC, publicado en 2013-14, estableció de forma autoritativa que existe una relación lineal entre el monto total de CO₂ colocado a la atmósfera y el tamaño del calentamiento global. El Informe Especial 1.5 del IPCC estima el presupuesto de carbono restante para lograr limitar el calentamiento a 1,5 °C con una probabilidad de 50% en 580 Gt CO₂. Para una probabilidad de 66% el monto se reduce a 420 Gt CO₂.

De estas cifras se tendría que sustraer alrededor de 100 Gt CO₂ del derretimiento del permafrost y de otras retroalimentaciones del “Sistema Tierra”. Sin embargo, la mayor incertidumbre resulta del futuro calentamiento de otras GEI, del carbón negro (hollín) y de los aerosoles sulfúricos – pero esto depende más de decisiones políticas que de mejoras en los métodos científicos.

Aualmente el mundo emite aproximadamente 42 Gt CO₂, lo que significa que el monto permisible desde estos cálculos hasta hoy día ya se redujo a [480 Gt CO₂](#) para una probabilidad de 50%.

Los autores del artículo "[Estimando y haciendo seguimiento al presupuesto de carbono restante para establecer metas climáticas contundentes](#)" identificaron [cinco factores principales](#) que conjuntamente explican las variaciones en las estimaciones del presupuesto de carbono restante para una meta de temperatura específica:

1. La estimación del calentamiento global hasta el presente.
2. El calentamiento futuro de otros gases de efecto invernadero que no fuera CO₂ (p.ej. metano), de "[carbón negro](#)" y aerosoles.
3. El calentamiento ya cometido una vez que las emisiones hayan bajado a cero.
4. La relación exacta entre las emisiones cumulativas de CO₂ y el calentamiento global.
5. Las emisiones adicionales del "Sistema Tierra" resultantes de procesos de retroalimentación positiva (como ser el derretimiento del *permafrost*) que no normalmente no son consideradas en los modelos.

El gráfico muestra la conceptualización de estos cinco factores en un solo esquema.

Con su esfuerzo de sistematización, los autores del artículo han proporcionados una forma para comparar los diferentes estudios sobre el presupuesto de carbono restante y – más importante todavía – han sentado la base para orientar futuros cálculos y estimaciones.

"Nuestro nuevo marco conceptual y calculatorio nos permite de entender y explicar de formula clara como los avances científicos resultarán en estimaciones mejoradas y actualizadas del presupuesto de carbono restante", resumen [los autores](#). Seguramente el Sexto Informe de Evaluación ([AR6](#)) del IPCC que está actualmente siendo preparado para su publicación en los años 2021 y 2022, contendrá nuevos cálculos más detallados.

Sin embargo, a pesar de todas estas diferencias e incertidumbres todavía existentes en los cálculos, la conclusión central no cambia en nada: "Mismo si el presupuesto de carbono restante para limitar el cálculo en 1,5% estuviera un 50% más alto, solo tendríamos 10 años para reducir las emisiones a cero", resume [Elmar Kriegler](#) del Instituto de Potsdam. "Cómo nos comportamos hoy definirá si tenemos un chance realista de limitar el aumento de temperatura a 1,5 grados. Esta conclusión básica no es alterada en nada por nuestro estudio", agrega el autor principal [Joeri Rogelj](#).