

Recibido: 04.06.2020 | Aceptado: 28.08.2020

Palabras clave: Cambio climático, consumo energético, COVID-19, dióxido de carbono, GEI.

# La emisión de gases de efecto invernadero en tiempos de COVID-19

HARUMI MORENO GARCÍA  
*harumi.moreno@uaslp.mx*  
FACULTAD DE CIENCIAS, UASLP

El Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés) de la Organización de las Naciones Unidas (ONU, 1992) define al cambio climático como el “cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera global y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparable”.

El cambio climático puede atribuirse a la emisión de los gases de efecto invernadero, como una de las principales causas de la alteración de la composición atmosférica. Su principal efecto es el aumento de la temperatura promedio en el mundo. A partir de 2015 se han registrado temperaturas más cálidas en comparación con las de años anteriores, según información reportada por la Organización Meteorológica Mundial (OMM) y la Administración Oceánica y Atmosférica Nacional de Estados Unidos de América (NOAA, por sus siglas en inglés).

Todo parecía indicar que el año 2020 no sería la excepción y se pronosticaba la misma tendencia de altas temperaturas relacionadas con fenómenos climáticos atípicos, dado que uno de los fenómenos que más destacó fue el reportado por la Base Marambio

en la isla Seymour, Antártida, donde se registró una temperatura de 20.75 °C el 9 de febrero, lejos de la temperatura promedio para la estación del año, que oscila de entre -20 °C a 0 °C (Robinson, Klekociuk, King, Pizarro Rojas, Zúñiga y Bergstrom, 2020).

Así también, el coordinador general del Sistema Meteorológico Nacional de México pronosticó que el año 2020 sería más caluroso que 2019. Sin embargo, la atención del mundo se volcó hacia la pandemia que amenazaba con salir de la provincia de Wuhan, China; el 13 de enero de 2020 se identificó el primer caso fuera de China, en Taiwán, y de ahí fue inevitable que se esparciera por todo el mundo (OMS, 2020). Muchos países tomaron como medida más eficaz el confinamiento de la población para tratar de contener los contagios. El

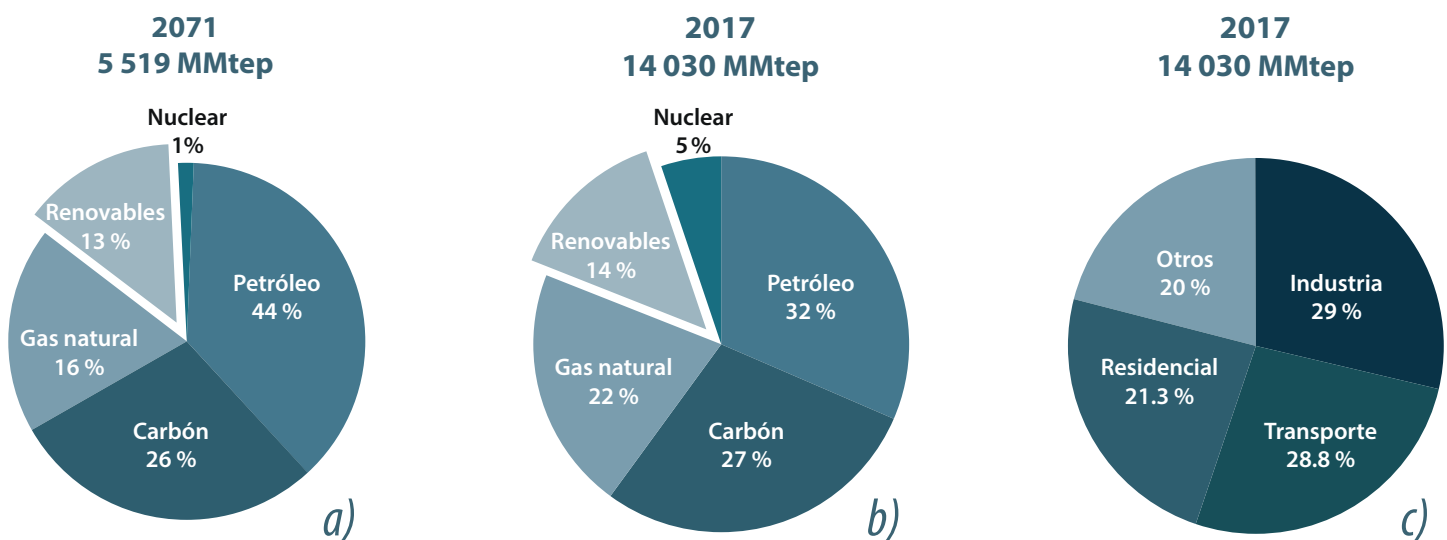


Figura 1. Producción mundial de energía primaria del año a) 1971 y b) 2017; y c) Consumo energético mundial por sector en 2017. Fuente: Balance Mundial de Energía, IEA, 2019.

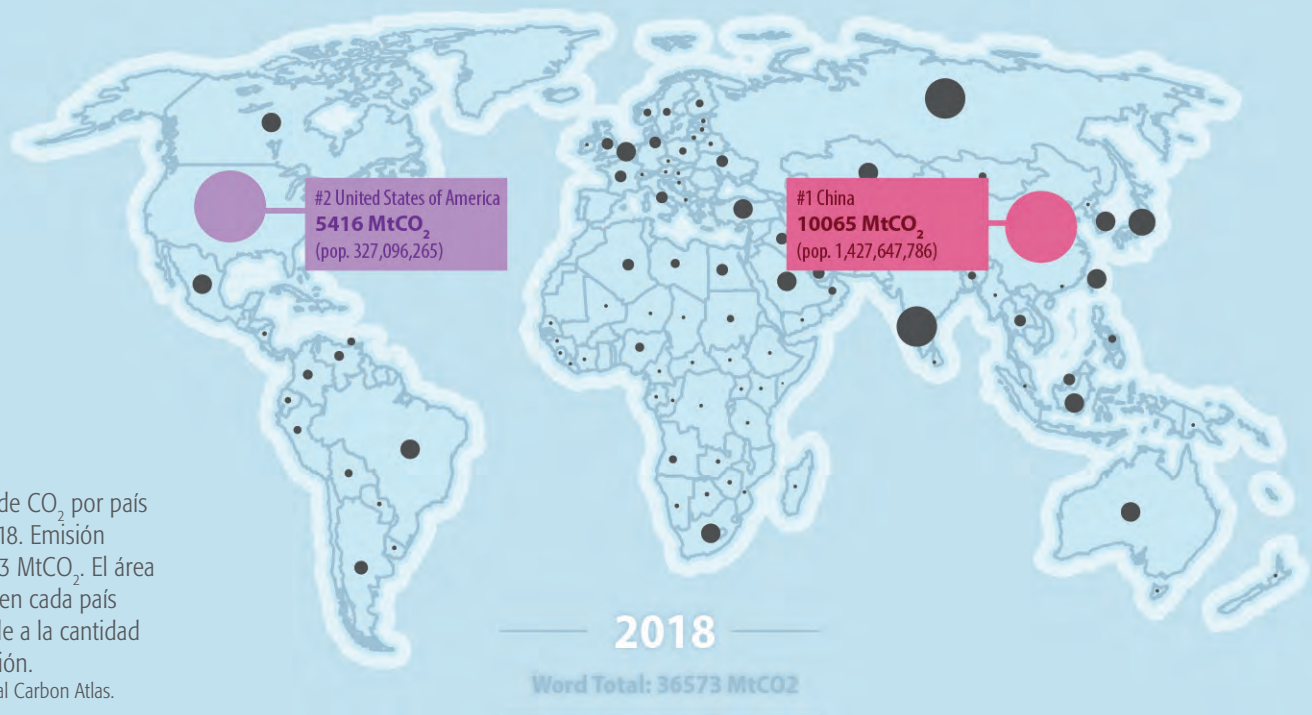


Figura 2.  
Emisiones de CO<sub>2</sub> por país durante 2018. Emisión total: 36 573 MtCO<sub>2</sub>. El área del círculo en cada país corresponde a la cantidad de su emisión.  
Fuente: Global Carbon Atlas.

distanciamiento social de la población en países desarrollados como China, Italia, Estados Unidos de América (EUA), entre otros, ocasionó innumerables efectos en todo el mundo. Uno de ellos fue, sin duda, la mejora de la calidad del aire. A continuación, se analizan algunos aspectos que pueden ayudar a explicar el efecto que tuvo el confinamiento mundial en la reducción de la emisión de los gases de efecto invernadero (GEI).

El IPCC es un organismo encargado de recopilar y analizar datos relacionados con el cambio climático. Con base en su análisis, en 1992 concluyó que la temperatura global puede aumentar hasta 4°C,

lo que implica un incremento del nivel del mar de hasta 65 centímetros (cm), como consecuencia del excesivo consumo de combustibles fósiles. A pesar del tiempo que ha transcurrido desde esta declaración, hemos sido renuentes al aceptar el verdadero impacto que ocasiona nuestro ritmo de consumo energético, el cual no fue evidente sino hasta que se presentó la pandemia por COVID-19 a inicios de 2020 y gran parte del sector industrial se paralizó en países como China y EUA, debido a ello fuimos testigos de la disminución de la concentración de los GEI, así como de la restauración parcial del medio ambiente en varias regiones.

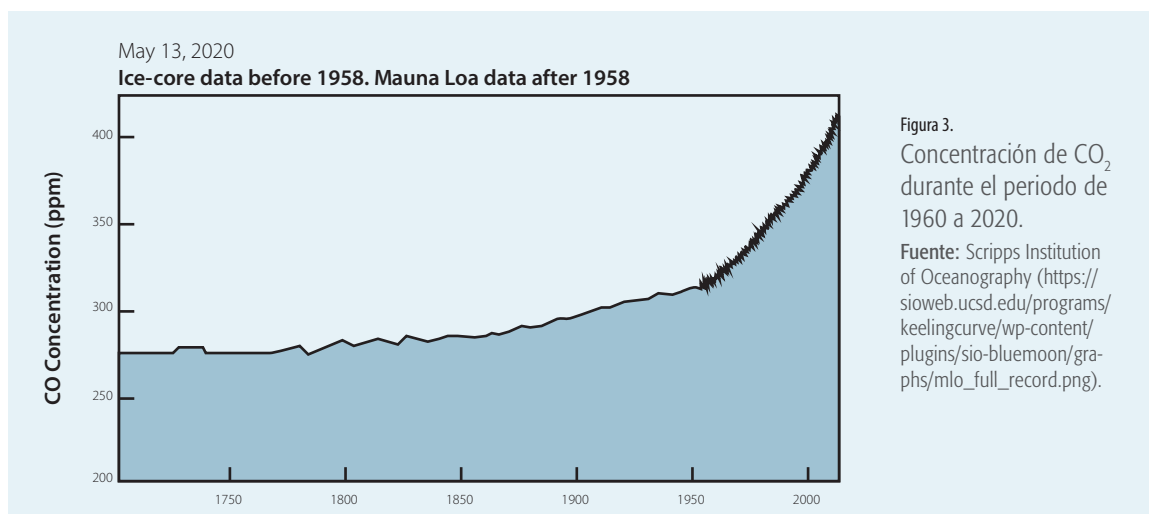


Figura 3.  
Concentración de CO<sub>2</sub> durante el periodo de 1960 a 2020.  
Fuente: Scripps Institution of Oceanography ([https://sioweb.ucsd.edu/programs/keelingcurve/wp-content/plugins/sio-blumoon/graphs/mlo\\_full\\_record.png](https://sioweb.ucsd.edu/programs/keelingcurve/wp-content/plugins/sio-blumoon/graphs/mlo_full_record.png)).

## La producción mundial de energía y las fuentes fósiles

De acuerdo con datos de la Agencia Internacional de Energía (IEA, por sus siglas en inglés), la producción de energía primaria en 1971 fue de 5 519 millones de toneladas equivalentes de petróleo (MMtep) y para 2017 la producción aumentó 254 por ciento hasta llegar a 14 030 MMtep, de acuerdo con la figura 1 a) y b). Después de 46 años, la mayor producción de la energía primaria sigue siendo de fuentes fósiles: petróleo, carbón y gas natural con 86 por ciento en 1971 a 81 por ciento en 2017. Los sectores con mayor consumo energético a nivel mundial en 2017 fueron: la industrial con 29.2 por ciento y transporte con 28.8 por ciento, representado en la figura 1c), según el Balance Nacional de Energía de la Secretaría de Energía de México (2019).

El problema con un sistema energético basado en combustibles fósiles es que, en la generación de energía térmica, también se emite dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ), principalmente; y cierta cantidad de óxidos

nitrosos ( $\text{NO}_x$ ) o metano ( $\text{CH}_4$ ), entre otros, dependiendo del tipo de combustible (ONU, 2019). Estos gases son los GEI, causantes del efecto invernadero y del calentamiento global (Peters y Darling, 1985). Están constituidos por 80 por ciento de  $\text{CO}_2$ , 17 por ciento de metano y 3 por ciento de óxidos nitrosos gases, aproximadamente, por lo cual la mayoría de las estadísticas de los GEI refieren que el gas que más se emite es el  $\text{CO}_2$ .

## ¿Qué países emiten más $\text{CO}_2$ ?

De acuerdo con datos publicados por el Atlas Global de Carbón en 2018, los países con mayor emisión de  $\text{CO}_2$  son China con 10 065  $\text{MtCO}_2$ , Estados Unidos de América con 5 616  $\text{MtCO}_2$  e India con 2 654  $\text{MtCO}_2$ . Tan sólo las emisiones de estos tres países juntos representan 49.5 por ciento de las emisiones totales en el mundo (México se encuentra en el décimo segundo lugar con una emisión de 477  $\text{MtCO}_2$ ) (figura 2). Por lo tanto, China, al detener parte de su producción debido a la pandemia por COVID-19, redujo 25 por ciento sus emisiones de  $\text{CO}_2$ , que equivale a una reducción de seis por ciento en emisiones, de acuerdo con el reporte para Carbon Brief (Gabbattis, 2019). Esta reducción en las emisiones de  $\text{CO}_2$  es considerada la mayor caída de la que se tenga registro en la historia.

## ¿Cuál es la concentración de $\text{CO}_2$ en la atmósfera?

Siempre existió en la atmósfera una concentración promedio de 270 partes por millón (ppm) de  $\text{CO}_2$  en los años anteriores a la Revolución industrial (Wigley, 1983). El estudio histórico de la concentración atmosférica indica que el  $\text{CO}_2$  aumentó sólo 20 ppm durante 8 000 años antes de la industrialización y las variaciones entre siglos era menor a 10 ppm, derivado de procesos naturales (Solomon, Qin y Manning, 2018). Sin embargo, la concentración de  $\text{CO}_2$  pasó de 270-290 ppm a principios de 1900, a más de 400 ppm para el año 2015, como puede observarse en la figura 3.

En mayo de 2019 se alcanzó, por primera vez en la historia, una concentración de 415 ppm y se pronosticaba que para mayo de 2020 se superaría el valor de 417 ppm, debido a los incendios ocurridos en Australia a principios de año. En varias ocasiones,

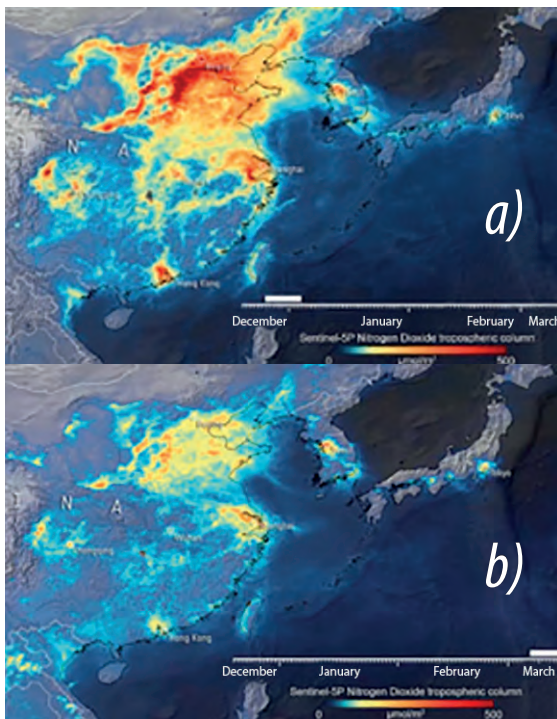


Figura 4. Mapeo satelital de la región de China durante el periodo de a) diciembre de 2019-enero de 2020 y b) marzo-abril de 2020.

Fuente: Satélite Sentinel-5P, Agencia Espacial Europea.

el IPCC ha mencionado que el límite teórico de 400 ppm de CO<sub>2</sub> ocasionará cambios irreversibles y debemos ser conscientes de que ya llevamos cinco años arriba de este valor.

### El impacto del confinamiento en la reducción de los GEI

El confinamiento de la población dio pauta para una reducción histórica del consumo energético y, como consecuencia, permitió una disminución de las emisiones de los GEI. Esto se relaciona con las medidas tomadas de la reducción de 15 a 40 por ciento de la producción del sector industrial en China y con la reducción sustancial de vuelos internacionales en todo el mundo a partir de febrero para detener la propagación de COVID-19, lo que representa una reducción de aproximadamente seis por ciento del consumo mundial de energía, por lo que se estima que las emisiones de CO<sub>2</sub> se reducirán entre cuatro y ocho por ciento, lo que representa entre 2000 y 3000 millones de toneladas menos de este gas en la atmósfera.

Para lograr una reducción sostenible y perceptible de la concentración de CO<sub>2</sub>, la reducción del uso de los combustibles fósiles debe llegar a 10 por ciento a nivel mundial al menos durante un año, de acuerdo con lo establecido por el Instituto de Oceanografía Scripps de la Universidad de San Diego, EUA. Debe tenerse presente que el tiempo de vida del CO<sub>2</sub> en la atmósfera es de miles de años, por lo que el impacto de la reducción tardará en apreciarse en un periodo muy

largo. Si bien la reducción de la concentración de CO<sub>2</sub> hasta el momento es menor de seis por ciento, puede decirse que la pandemia causada por COVID-19 ayudó a aplanar la curva de concentración de gases de efecto invernadero.

La Agencia Espacial Europea (ESA, 2020) compartió imágenes del mapeo satelital de regiones de China y Europa, tomadas por el satélite Copernicus Sentinel-5P, las cuales se centran en la concentración de dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>), un gas muy volátil que sólo se detecta cerca de las fuentes de emisiones, por lo que es más fácil de identificar. La figura 4 *a)* y *b)* corresponde a la región de China a finales de diciembre de 2019 y principios de enero de 2020 y a mediados de marzo y principios de abril. La disminución de 40 a 50 por ciento de la concentración de NO<sub>2</sub> entre los dos periodos es visible y coincide con la época en que se aplicaron las estrictas medidas de cuarentena.

La figura 5 corresponde al mapeo satelital de la región de Italia en *a)* marzo de 2019 y *b)* marzo de 2020. La reducción de la concentración de NO<sub>2</sub> es particularmente notoria en el norte de Italia, donde se ubica Lombardía, la zona más afectada por COVID-19, y que coincide con el periodo de contingencia establecido por el gobierno. India también tuvo un cambio drástico en su calidad del aire, al registrar una reducción de entre 40 y 50 por ciento de sus emisiones de NO<sub>2</sub> en Mumbai y Nueva Delhi, como puede apreciarse en la figura 6.

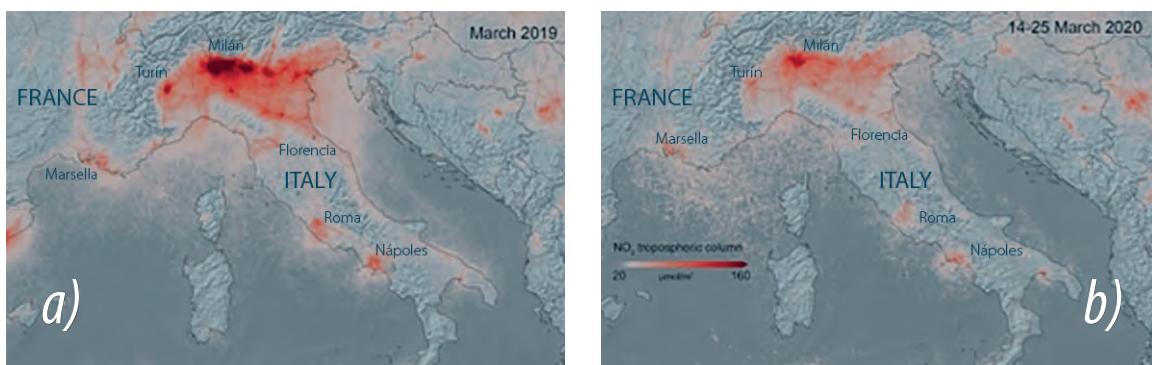


Figura 5. Mapeo satelital de la región de Italia en *a)* marzo de 2019 y *b)* marzo de 2020. Fuente: Satélite Sentinel-5P, Agencia Espacial Europea.

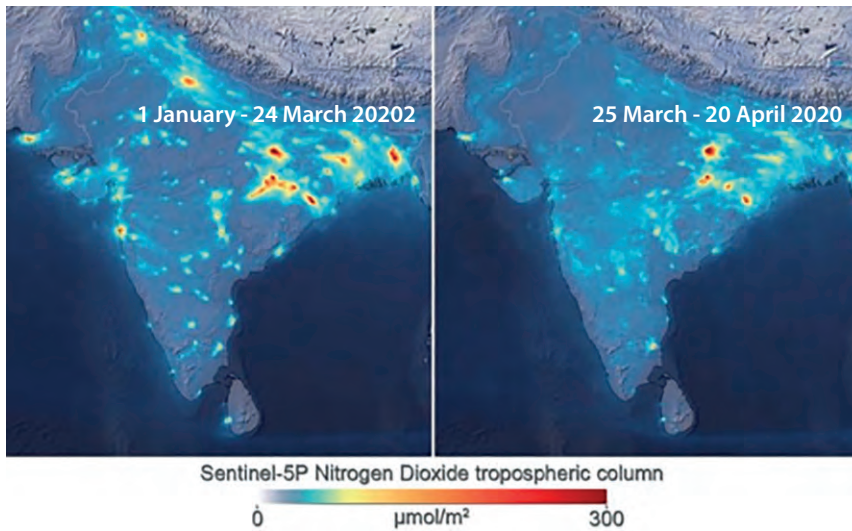


Figura 6. Mapeo satelital de la región de India en a) enero-marzo 2020 y b) marzo de 2020. Fuente: Satélite Sentinel-5P, Agencia Espacial Europea.



**HARUMI MORENO GARCÍA**

Es doctora en Ingeniería con Especialidad en Energías por el Instituto de Energías Renovables de la UNAM. Es investigadora en la Facultad de Ciencias y en la Coordinación para la Innovación y Aplicación de la Ciencia y la Tecnología de la UASLP. Trabaja en el proyecto “Síntesis de semiconductores emergentes aplicado a celdas solares”.



**Impacto económico, reducción del consumo de petróleo y COVID-19**

En cuanto al cambio en el consumo de energía y su relación con la economía, podemos mencionar que se suscitó una crisis petrolera incentivada por el bajo consumo de petróleo, originado por la reducción de actividades durante la pandemia. Por poner un ejemplo, el precio del barril de petróleo estadounidense West Texas Intermediate registró el lunes 20 de abril del presente año un valor de -37.63 dólares, el precio más bajo en la historia. Algunos expertos del mercado cuestionan si la industria petrolera podrá reponerse a esta crisis.

Ante este escenario, los gobiernos de los diferentes países deben decidir entre rescatar a las empresas petroleras o invertir en una transición energética sustentable. Si bien la IEA estima que el consumo mundial de energía ha disminuido 6 por ciento debido a la contingencia, esto es temporal, ya que la economía tiene que reactivarse y el sector industrial deberá volver a moverse.

**¿Cuál es lección aprendida al reducir los GEI durante la pandemia?**

Esta pandemia ha dejado entrever la relación entre el consumo de combustibles fósiles y la calidad del aire de una manera sin precedentes. Así, la pandemia

ocasionada por COVID-19 nos permite tener una idea del nivel de acciones que deben tomar las naciones para evitar el cambio climático. Todavía estamos ante una crisis de cambio climático y la reducción de CO<sub>2</sub> debido a la contingencia por COVID-19 no lo frenará.

**Agradecimiento**

La autora agradece a los doctores Patricia Horta Fraijo y Ángel Gabriel Rodríguez Vázquez por sus valiosos comentarios sobre este artículo.

**Referencias bibliográficas:**

Robinson, S., Klekociuk, A., King, D., Pizarro Rojas, M., Zúñiga, G. y Bergstrom, D. (2020). The 2019/2020 summer of Antarctic heatwaves, *Global Change Biology*, 26, pp. 3178-3180.

Peters, R. y Darling, D. S. (1985) The Greenhouse Effect and Nature Reserves: Global warming would diminish biological diversity by causing extinctions among reserve species, *BioScience*, 35(11), pp. 707-717.

Gabbattis, J. (27 de julio de 2019). CO<sub>2</sub> emissions in China may peak up to a decade earlier than the nation has pledged under the Paris Agreement, according to a new study. Carbon Brief. Recuperado de: <https://www.carbonbrief.org/chinas-emissions-could-peak-10-years-earlier-than-paris-climate-pledge>

Wigley, T. M. L. (1983). The pre-industrial carbon dioxide level. *Climatic Change*, 5, pp. 315-320.

Solomon, S., Qin, D. y Manning, M. (2018) Informe aceptado por el Grupo de Trabajo I del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático. Resumen técnico IPCC. Recuperado de: <https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/05/ar4-wg1-ts-sp.pdf>

Agencia Espacial Europea (2020). Air pollution remains low as Europeans stay at home. Recuperado de: [https://www.esa.int/Applications/Observing\\_the\\_Earth/Copernicus/Sentinel-5P/Air\\_pollution\\_remains\\_low\\_as\\_Europeans\\_stay\\_at\\_home](https://www.esa.int/Applications/Observing_the_Earth/Copernicus/Sentinel-5P/Air_pollution_remains_low_as_Europeans_stay_at_home)