

# Serie de los viernes: "La ciencia del cambio climático y el estado del conocimiento sobre el clima pasado"

Dirk Hoffmann

09 de Noviembre de 2012

Aunque en el pasado hubo interesantes consideraciones e investigaciones sobre la atmósfera, su contenido de dióxido de carbono y su relación con la temperatura del planeta, como por ejemplo aquellos realizados por el sueco Arrhenius a finales del siglo XIX, recién en los años 80 del siglo pasado, el mundo tomó conciencia de los efectos del aumento de los gases de efecto invernadero en la atmósfera sobre la temperatura del planeta.

La actual tendencia de los escenarios globales indica un potencial aumento de la temperatura global de entre 4° y 6° C durante este siglo. Estudios paleoclimatológicos nos indican que la concentración de gases de efecto invernadero actual está entre las más altas de los últimos 20 millones de años.



El Cuarto Informe (AR4) del IPCC de 2007. Fuente: <http://ipcc.ch>

Podemos fijar un primer hito de la historia contemporánea de las investigaciones sobre el cambio climático en el año 1958. Es el año en que el científico norteamericano Charles David Keeling instaló en el volcán Mauna Loa, en Hawái, un laboratorio para la medición del contenido de CO<sub>2</sub> en la atmósfera.

A pesar de dicha acción -que muestra de una visión de futuro impresionante- el mundo tomó todavía 30 años para tomar en cuenta la relación directa entre el aumento de temperatura y las emisiones de CO<sub>2</sub>, como producto principalmente de la quema de energías fósiles durante el proceso de industrialización acelerado de las décadas de la post-guerra. En una audiencia en el Congreso de los Estados Unidos en 1988, el físico de la atmósfera [James Hansen](#) de la NASA alertó al público norteamericano y al mundo sobre el fuerte aumento de gases de efecto invernadero en la atmósfera, asimismo de las consecuentes implicancias que esto traería para el balance del clima mundial.

En el mismo año, dentro del marco de las Naciones Unidas, se formó el Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático ([IPCC](#) – *Intergovernmental Panel on Climate Change*) por parte de la Organización Meteorológica Mundial (OMM/WMO) y del Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente

(PNUD/UNEP). El IPCC se creó con la tarea principal de juntar y sistematizar el conocimiento científico mundial sobre el cambio climático, tanto su base física, como sus impactos y con esto preparar la base científica para las deliberaciones de los países del mundo en el marco de la Convención sobre Cambio Climático.

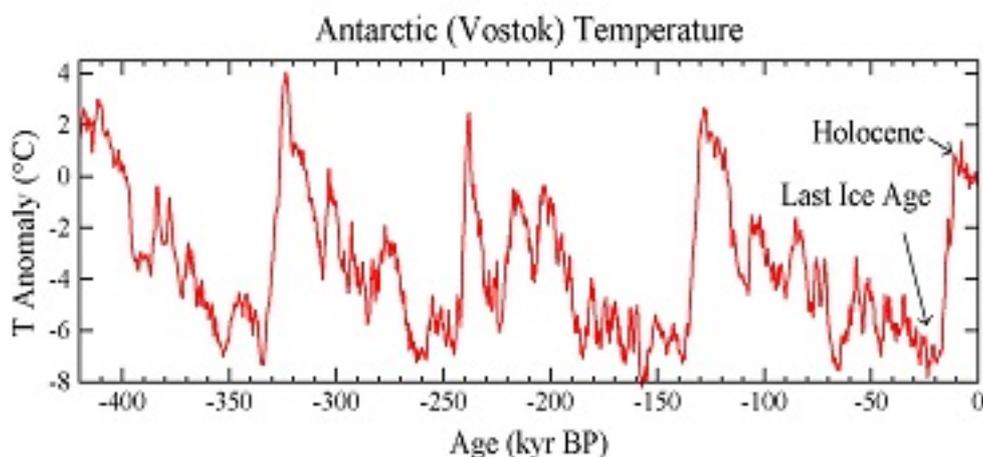
En 1990, el IPCC produjo su primer informe, el *First Assessment Report* (FAR). Este fue la base científica que llevó a la formulación de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático ([CMNUCC](#)), que fue adoptada por los países del mundo durante la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo en 1992, popularmente referida también como “Conferencia de Río de Janeiro sobre Desarrollo Sostenible” o solamente “la Conferencia de Río”.

Este mismo año se publicaron los primeros escenarios de emisiones del IPCC, que luego fueron usados por la comunidad científica de los modeladores de clima. A mediados de los años noventa, en 1996, el IPCC produjo el Segundo Informe (*Second Assessment Report* - SAR).

Después de casi una década, el IPCC produjo un nuevo juego de escenarios de emisiones, tomando en cuenta la mayor disponibilidad de datos y los avances conceptuales relacionados al mejor entendimiento del ciclo de carbono. Estos escenarios, explicados en un Informe Especial sobre Escenarios de Emisiones (*Special Report on Emissions Scenarios* – SRES) en el año 2000, han sido empleados para las modelaciones climáticas del Tercer Informe (*Third Assessment Report* – TAR, 2001) y también del Cuarto Informe (*Fourth Assessment Report* – AR4, 2007) del IPCC (ver una de las siguientes entradas del viernes al *Klimablog* sobre los escenarios de emisiones para mayores detalles).

Las modelaciones globales del clima y las proyecciones de la temperatura del [Cuarto Informe](#) (AR4) se han realizado con tres escenarios: B1, A1B, A2. Desde la perspectiva de hoy, se considera que no se ha tomado en cuenta el “peor” escenario de las emisiones más fuertes, A1 FI, que parece incluso más probable a ocurrir en el año 2100.

Como se verá más adelante, un gran número de modelaciones y estudios de posibles impactos del cambio climático al igual ha optado considerar al escenario A2 como el más probable, o incluso como el “escenario extremo”.



*La historia de la Tierra proporciona información importante sobre el calentamiento global: Anomalías de temperatura durante los últimos 400.000 años. Fuente: [Hansen, 2010](#).*

## El estado del conocimiento sobre el clima pasado

Los datos sobre el clima pasado de la Tierra no pueden ser medidos de forma directa, en cambio son

derivados de otras observaciones e investigaciones de forma indirecta, p.ej. del análisis de las perforaciones del hielo de glaciares o del hielo ártico, de los anillos de los árboles o de los sedimentos de lagos y lagunas. Esto se llama análisis de “proxies” (*proxy analysis*).

Los conocimientos sobre el clima pasado son muy útiles en por lo menos dos aspectos: Por un lado, nos indican por que fases, tanto muy calientes, como también muy frías, ha pasado la Tierra en su vida de varios miles de millones de años; así nos permite de estudiar similitudes y diferencias con el aumento de CO<sub>2</sub> en la atmósfera actual. Por otra parte, es un elemento central en la prueba y el ajuste de los modelos climáticos: Aquellos modelos que no pueden adecuadamente reconstruir el clima del pasado, no son confiables en poder modelar los climas del futuro.

La perspectiva geológica, por ejemplo, permite la siguiente constatación del científico [Caldeira](#): “De hecho, las concentraciones de CO<sub>2</sub> en la atmósfera no han sido substancialmente más altas durante los últimos 20 millones de la historia de la Tierra”. Para comparar este horizonte temporal con una dimensión de la vida humana en el planeta: Hace aproximadamente 60.000 años el hombre moderno salió del África.

La última vez que la Tierra estaba tan caliente como en este siglo, ha sido durante el Máximo Térmico del Paleoceno-Eoceno (*Paleocene-Eocene Temperature Maximum*, PETM) hace 55 millones de años. Durante los últimos 200 años, desde inicios de la revolución industrial, la humanidad ha emitido tanto CO<sub>2</sub>, que “ya nos encontramos en el rango de la última época caliente. Las consecuencias hace 55 millones de años fueron las siguientes: La temperatura de la Tierra subió entre 5° C en el trópico y 9° C en los polos”, nos comenta [Elbers](#). Se puede agregar que el nivel del mar en este entonces era más de 70 m por encima del nivel actual.