

Desde la máquina de vapor hasta el derretimiento de los polos: el Cambio Climático Global

Por Diego E. Gurvich¹

Todo comenzó en el siglo XVIII. La invención de la máquina a vapor daba comienzo a la I Revolución Industrial. Estas máquinas usaban como combustible carbón mineral, cuyos depósitos se habían formado principalmente durante el período Carbonífero, hace 300 millones de años. La quema de este combustible empezó a liberar a la atmósfera miles de toneladas de **dióxido de carbono** (CO₂). Acompañando a la Revolución Industrial, que cambiaría dramáticamente la economía y política del planeta, también nacía, aunque más tímidamente, el cambio climático global.

La temperatura del planeta está determinada por el balance entre la radiación que llega del sol y la que emite la Tierra. Si no fuera por algunos de los gases de la atmósfera, la temperatura media sería de -18° C, muy por debajo de los 15° C que nuestro planeta posee actualmente. Este fenómeno se conoce como **efecto invernadero**: los gases de invernadero principalmente del CO₂, metano, vapor de agua y óxido nitroso, absorben y almacenan la energía del sol, aumentando la temperatura del planeta. Sin este fenómeno la vida en la Tierra sería imposible.

Como vimos anteriormente la quema de combustibles fósiles (carbón mineral, petróleo, gas) y la actividad industrial están liberando a la atmósfera, desde hace más de 250 años, miles de toneladas de gases de efecto invernadero. La contribución de las diferentes naciones al aumento de estos gases es muy contrastante: Los países desarrollados son los principales emisores de gases de invernadero, mientras que los países subdesarrollados emiten un porcentaje mínimo. La concentración de CO₂ (que representa alrededor del 80% de las emisiones de gases de efecto invernadero) ha aumentando continuamente desde entonces, incrementando la capacidad de la atmósfera de almacenar energía y por ende aumentando la temperatura del planeta. A este fenómeno se lo ha denominado **cambio climático global** o **calentamiento global**. Es importante destacar que el planeta ya ha sufrido cambios en el clima debido a distintos factores. Sin embargo, éstos ocurrieron a lo largo de miles o decenas de miles de años y no en sólo unos pocos siglos como está ocurriendo actualmente.

Si bien hasta hace alrededor de una década todavía no se tenía la certeza que el aumento de temperatura del planeta se debía a la actividad del hombre, en estos momentos ya es un hecho científico. Lo único que está en duda actualmente es cuál será la magnitud del cambio y qué pasará particularmente en las diferentes regiones. Debido a lo complejo que es el clima, a las incertidumbres de cómo crecerá la población mundial y al volumen de emisiones de gases de invernadero, los científicos realizan diferentes **simulaciones** para predecir qué pasará en el futuro. Investigadores del CONICET (pertenecientes al Centro de

¹ Investigador CONICET, Cátedra de Biogeografía e Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal (CONICET-FCEfyN, UNC). Av. Vélez Sarsfield 299, CC 495, CP 5000, Córdoba. Correo-e: dgurvich@com.uncor.edu

Investigaciones del Mar y la Atmósfera, UBA) están estudiando qué pasará en la Argentina. Se estima que la temperatura será mayor durante todo el año, aumentando entre 2.5 y 3.5 °C. Sin embargo, se espera que la temperatura aumente más durante el invierno y la primavera, que durante el verano y el otoño. Con respecto a las precipitaciones se espera en general un aumento de hasta 200 mm anuales, el cual se incrementará principalmente en el verano y el otoño. Además de estos cambios, se prevé un aumento en la frecuencia de eventos extremos como olas de calor, inundaciones, tormentas, etc.

El cambio climático tendrá efectos desde la extinción y distribución de las especies hasta la economía y vida de cada habitante del planeta. Los científicos ya han detectado cambios en la distribución geográfica de las especies. En regiones montañosas muchas especies se están desplazando hacia mayores altitudes, mientras que en el mar se ha detectado que ciertos peces han cambiando su distribución en cientos de kilómetros, buscando condiciones adecuadas para su vida. Estos cambios modificarán completamente el paisaje. Por ejemplo, en las Sierras Chicas, si aumenta tanto la temperatura como la precipitación, el bosque serrano será reemplazado por un bosque tropical, como el que se encuentra actualmente en las provincias de Tucumán, Salta y Jujuy. Los pastizales que hay en las partes altas de las sierras (ej. Camino al Cuadrado) se transformarán en bosques. Las especies que no puedan adaptarse a estos cambios simplemente desaparecerán.

El cambio climático tendrá un fuerte impacto sobre la economía. Por un lado, zonas que antes eran aptas para la agricultura y la ganadería dejarán de serlo, mientras que zonas que antes no lo eran, serán productivas. El suministro de agua, tanto para consumo humano como para la generación de energía, se verá afectado. En la Argentina el derretimiento de los glaciares disminuirá el caudal de los ríos cordilleranos, afectando los oasis productivos de esa región. Si bien se espera un aumento de las lluvias, el aumento de temperatura lo compensará (mucho más agua se evaporará de los ecosistemas). Estudios recientes muestran una posible disminución de los caudales de los ríos Paraná y Uruguay, donde se encuentran importantes represas generadoras de energía. Es probable que en nuestra región suceda algo similar, disminuyendo la disponibilidad de agua para la población.

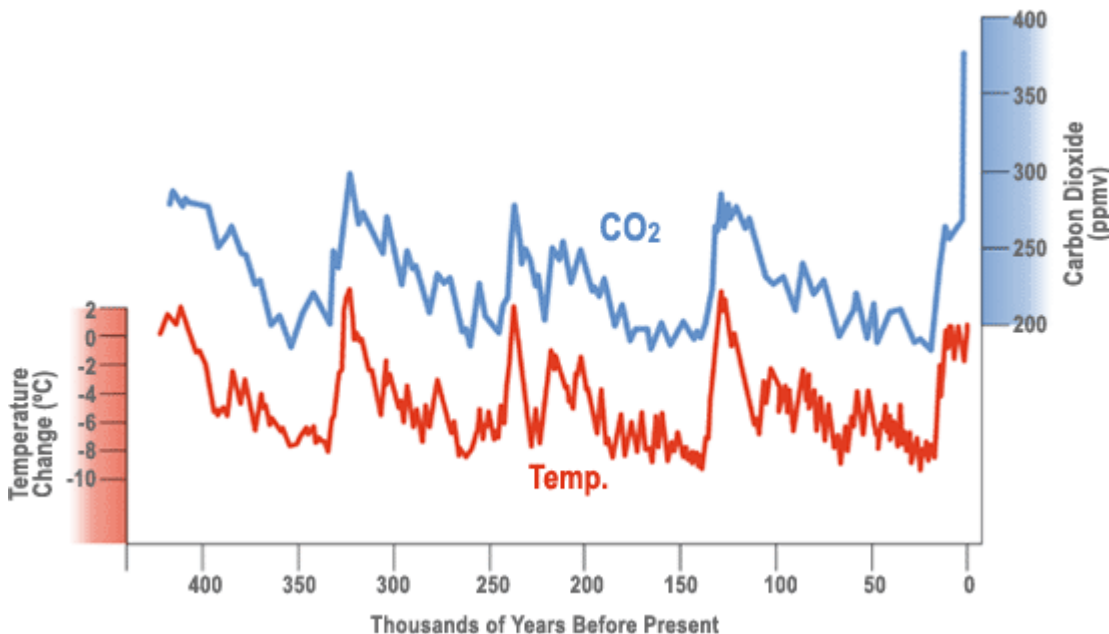
Otro efecto que causa gran preocupación es el aumento de la frecuencia de los eventos extremos. Sus consecuencias sobre la economía serán devastadoras. Se estima que para el año 2020 ocasionarían pérdidas económicas equivalentes al 20% del PBI (producto bruto interno) mundial. Obviamente que las naciones más ricas tendrán mayor capacidad para absorber estos cambios que los países subdesarrollados. El aumento del nivel del mar debido al derretimiento de los polos inundará extensas regiones costeras del planeta, que son las zonas más densamente pobladas.

Lamentablemente ya es imposible detener el cambio climático, aunque sí se lo podría atenuar. Se necesitan medidas drásticas, particularmente tendientes a disminuir las emisiones de gases de invernadero. Para realizar esto se debería sustituir los combustibles fósiles por otras fuentes de energía. Dentro de las posibles fuentes alternativas están la energía nuclear (que tiene el problema de sus residuos), la energía eólica y solar, y la más reciente y prometedora el desarrollo de biocombustibles (uso de cultivos, como soja y maíz, para producir biodiesel y etanol). Sin embargo, se necesitarán décadas para poder suplantarse los combustibles fósiles. Otras acciones que se pueden realizar apuntan a usar más eficientemente la energía. El desarrollo de motores y electrodomésticos más eficientes, el uso de focos de bajo consumo, adoptar técnicas de construcción más eficientes en el uso de la energía (en Salsipuedes tenemos un excelente ejemplo que es la casa ecológica de Villa

Sol), etc., etc., etc. También hay que evitar la quema y pérdida de ecosistemas naturales, que son grandes reservorios de carbono.

Actualmente vivimos bajo el paradigma económico del neoliberalismo. Lo único que importa es el desarrollo, definido simplemente como desarrollo económico. Queremos más industrias, más autos, más hoteles, más de todo. Lo único que importa es cuánto crece un país por año, índice que poco tiene en cuenta el nivel de vida humana y la degradación de los recursos naturales. Bajo este paradigma, el crecimiento puede ser infinito. En el siglo XIX el economista británico Malthus, en plena revolución industrial, predijo que si bien el crecimiento poblacional crece exponencialmente (1, 3, 9, 27, 81...), el suministro de alimentos crece aritméticamente (1, 2, 4, 6, 8...) lo que, tarde o temprano, ocasionaría una crisis alimenticia. Sin embargo, nadie imaginaba que lo que realmente iba a detener el crecimiento humano iba a ser el clima.

Bibliografía consultada: Núñez, MN. 2007. El clima esperado para la Argentina hacia fines del siglo XXI. *Ciencia Hoy* 16: 16-21. Barros, VR. 2007. Aspectos políticos y económicos del cambio climático. *Ciencia Hoy* 16: 22-33. INTERGOVERNMENTAL PANEL ON GLOBAL CHANGE (IPCC), 2001, IPCC WGI Third Assessment Report, The Scientific Basis, Chapter 2, Cambridge University Press.



Relación entre la temperatura y el dióxido de carbono en la atmósfera desde hace 400 mil años hasta el presente. Puede observarse que las concentraciones de CO₂ actuales son las más altas desde hace miles de años.