

El Cambio Climático. ¿Verdad o Mito?

Claudio Alberto Parica¹

Durante las dos últimas décadas los temas referidos al Cambio Climático (CC) han ido cobrando fuerza, en general la población suele hacerse eco de estos mensajes y la preocupación se instala, en general sin mayor información que avale pronósticos catastróficos.

¿Existe o no existe el Cambio Climático?. La respuesta es sí, el Cambio Climático existe desde la formación de la Tierra hace aproximadamente 4600 millones de años. En su origen nuestro planeta carecía de una atmósfera apta para la vida, por lo cual, a partir de los 3800 Ma es que se encuentran los primeros registros de vida unicelular solo en los océanos que por entonces eran de agua dulce. Los mares del Precámbrico, estaban invadidos por organismos unicelulares, algas, esponjas y medusas fundamentalmente.



Ilustración 1. Una idealización de los mares del Precámbrico

Un gran cambio se produjo a los 542 Ma, con la aparición de los primeros organismos con caparazón dura, los trilobites, un grupo de invertebrados que ocupó todos los nichos en los océanos, nadaban, reptaban por los fondos. Y así se sucedieron cambios en todo momento.



Ilustración 2. Trilobite, característico de los mares paleozoicos.

La superficie del planeta comienza a ser colonizada por las primeras plantas en el período Silúrico (hace 400 Ma), tiempos en los que se registra que el contenido de oxígeno en la atmósfera alcanzó el 10% de la concentración actual. Así también aparecen los primeros anfibios, peces que lograron adaptarse a períodos de sequía, transformando sus glándulas natatorias en pulmones.

La superficie del planeta es ya definitivamente ocupada tanto por vegetales como por animales. Mientras tanto, sales transportadas por los ríos al mar aumentan paulatinamente la salinización de los océanos.



Ilustración 3. Imagen de los bosques del Devónico y Carbonífero, helechos arborescentes.

A partir de películas como *Jurassic Park*, se han incorporado más al lenguaje cotidiano los dinosaurios, reptiles de variados tamaños, desde gigantes hasta pequeños como el tamaño de una

gallina, ocuparon todos los ambientes, pues los había caminadores, corredores, nadadores y voladores. Este período en particular, el Jurásico, ha sido uno de los más cálidos en toda la historia del planeta, con temperaturas medias 8°C mayores a la actual. Es decir, ¡¡¡hacia calor!!!. Claro que, el hombre no existía, lo más cercano eran unos pequeños mamíferos marsupiales, que hasta que se extinguen los dinosaurios no logran dominar la superficie del planeta.

¿Porqué el Jurásico fue tan caluroso?. Hacia fines del Paleozoico (período Pérmico) dos masas estaban bien diferenciadas, una la Pangea, masa continental que agrupaba a todos los continentes, y una masa de agua, la Panthalasa, que agrupaba a todos los océanos. Es en el primer período del Mesozoico (el Triásico) que comienza a disgregarse la Pangea, y en el Jurásico comienza la apertura del Océano Atlántico, con erupciones volcánicas que inyectaron gases de efecto invernadero por doquier. Estos gases, fundamentalmente dióxido de carbono y metano fueron los responsables de dicho aumento significativo de temperatura en todo el planeta.

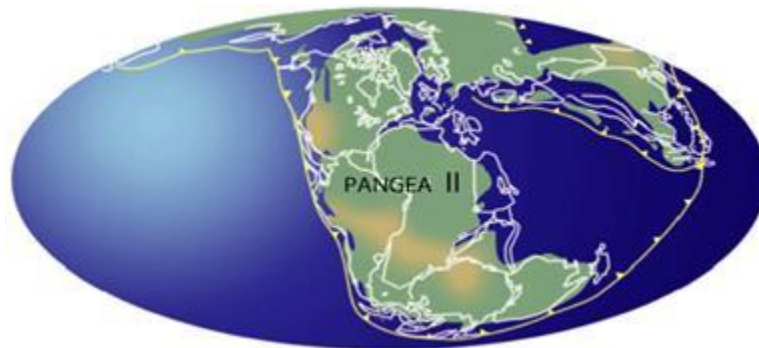


Ilustración 4. Reconstrucción de la Pangea (supercontinente) y la Panthalassa (el océano global) en el Pérmico y Triásico.

Luego, han descendido las temperaturas y hasta el presente la ciclicidad es una constante, períodos cálidos y períodos fríos se alternan.



Ilustración 5. Reptiles del período Triásico.



Ilustración 6. *Tiranosaurus rex*, gran depredador del Jurásico, protagonista de la lucha entre los que querían comer y los que no querían ser comidos.

¿Dónde encontramos los registros de temperatura si es que no había seres humanos?. El planeta cuenta con verdaderos libros en los que queda toda la información, estos libros son las rocas sedimentarias, simplemente hay que estudiarlas, pero ellas son las que guardan toda la información por región y en el tiempo. Otros libros son los glaciares, claro que con un alcance temporal menor que las rocas, pero los niveles de hielo albergan también información sobre las temperaturas, con un agregado extra, suelen guardar también gases de la atmósfera al momento de solidificarse. La Antártida, que es el “reino de los glaciares”, justamente alberga toda esa información que es necesaria para la comprensión de los procesos presentes. Otros datos también pueden ser obtenidos de los anillos de crecimiento de los árboles como así también de los depósitos de los fondos de los lagos, llamados “varves”. Todo este conjunto de información guardada en rocas, en glaciares, en anillos de los árboles, en los varves ha permitido reconstruir la historia climática del planeta. Un ejemplo, el Fenómeno del Niño, cuenta con registros de hasta hace 26.000 años.

Se denomina Fenómeno de El Niño a un proceso cíclico correspondiente a un emplazamiento de un centro de baja presión atmosférica en las costas sudamericanas del Pacífico en especial en Perú. La ciclicidad es de aproximadamente 7 años. Aumentan las temperaturas, se calienta la superficie del Océano Pacífico. Aumenta la evaporación, la formación de nubes y por ende las lluvias en el interior de Sudamérica, aunque sequías en las costas pacíficas.

La denominación de Fenómeno de El Niño, tiene su origen en que con el calentamiento del mar, los peces migran hacia el sur, sobre todo en el comienzo del verano del hemisferio sur, y por lo tanto, para las navidades, los pescadores locales pasaban la Navidad en sus hogares, hecho por el cual lo llamaron originalmente el Milagro de El Niño Jesús.

En la Antártida se realizan estudios permanentes sobre las variaciones climáticas, como asimismo se estudian los glaciares tanto en su dinámica (avances y retrocesos), como así también en perfiles para reconstruir el clima del pasado antártico. Así utilizando técnicas especiales, como es el análisis del oxígeno y del hidrógeno que integran la molécula de agua es posible reconocer hasta las temperaturas de formación de las nubes que luego precipitaron.

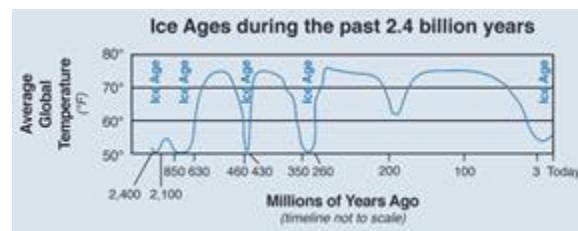


Ilustración 7. Cuadro con la evolución del clima en el pasado geológico



Ilustración 8. Cuadro con la evolución del clima en los últimos 450,000 años

Es en la Antártida que estudios realizados por el autor de este artículo ha podido establecer que existen regiones con una fuerte tendencia al enfriamiento, otras relativamente estables y otras con una ligera tendencia al calentamiento. Dos regiones estudiadas, una en el extremo sur del Mar de Weddell, datos obtenidos en la Base inglesa Halley Bay, otra en la península antártica, Base Vernadsky (Ucrania) En Halley Bay, la tendencia es a un fuerte enfriamiento.



Figura 64 a. El territorio Antártico y distribución de bases

Ilustración 9. Mapa de la Antártida con las áreas de estudio sobre las tendencias climáticas.

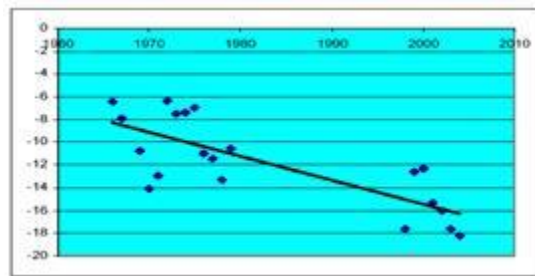


Ilustración 10. Tendencia de temperaturas decrecientes en el sur del Mar de Weddell, 80° latitud Sur.

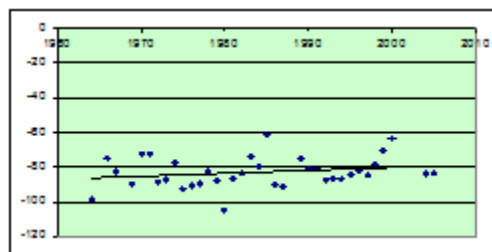


Ilustración 11. Línea de tendencia creciente de temperaturas en la zona de la base Vernadski (Ucrania).

En el Domo Taylor se ha realizado una perforación que alcanza aproximadamente unos 600.000 años en la historia de la Antártida; este mega testigo de hielo, ha permitido observar las variaciones en el tiempo. La ciclicidad es la principal constante, pudiéndose observar dos veces tendencias decrecientes en las temperaturas (todo a través de los isótopos del oxígeno como paleotermómetro), desde los 600.000 años hasta los 425.000 años, un importante enfriamiento. A los 420.000 años un brusco ascenso de las temperaturas, para luego, en forma cíclica, con ascensos y descensos, una tendencia decreciente hasta el presente se puede observar. Solo un brusco ascenso se puede ver cerca del presente, que corresponde al último “óptimo climático” (también conocido como óptimo climático medieval, que se extendió desde el año 800 hasta el 1300), han sido 500 años extremadamente calurosos, momento al que le sucedió la Pequeña Edad de Hielo (entre 1550 y el 1850).

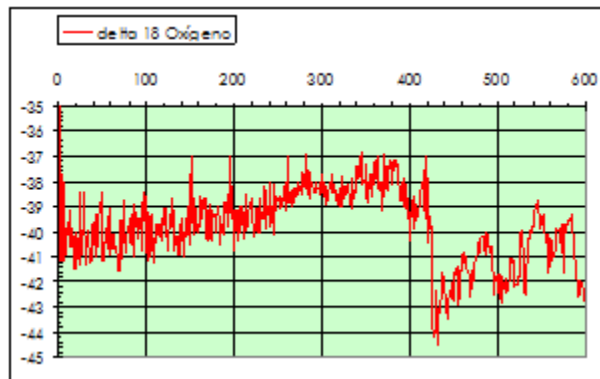


Ilustración 12. Perfil del Domo Taylor, registro de los últimos 600.000 años en la historia climática de la Antártida.

¿Qué pasaría si se derriten los casquetes polares?

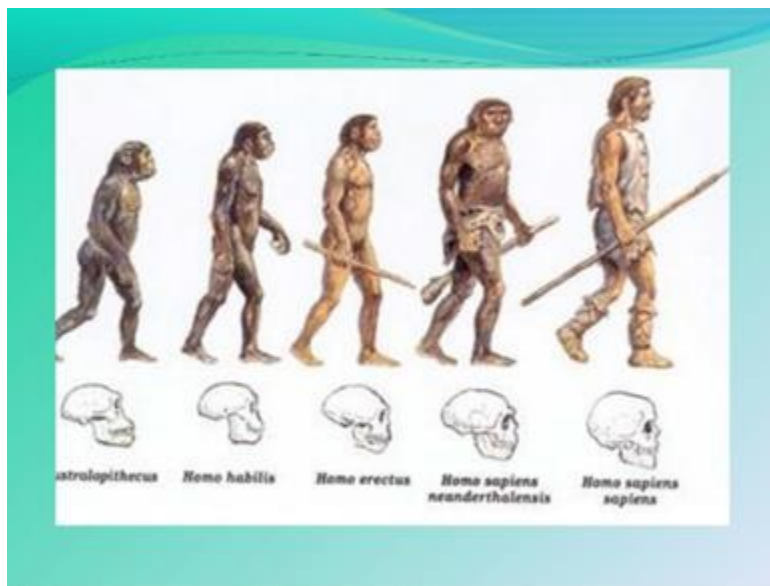
Esta es una pregunta que suele aparecer reiteradamente al hablar del Cambio Climático, no tiene una sola respuesta, si se derritiera por completo el Casquete Polar del Hemisferio Norte, la respuesta es: no pasará nada, es hielo marino, que de hecho si se derritiera completamente hasta el nivel de los mares podría descender un poco. Al respecto se puede hacer un ensayo casero, poner hielo en un recipiente, luego llenarlo de agua hasta el tope, y luego dejarlo a temperatura ambiente, finalmente, una vez derretido el hielo observar lo ocurrido.

Si se derritiera el Polo Sur, otra sería la historia, pues es hielo continental, y ahí sí, el nivel de los mares podría ascender sensiblemente, pero en el Polo Sur la tendencia es al enfriamiento, por lo que pocas posibilidades hay que asciendan los mares. Se habla de las barreras de hielo que se fracturan y salen a navegar, pero también es hielo marino, con lo que si se derriten, nada cambia. Es más, las barreras de hielo se fracturan porque el hielo avanza en el mar, y al crecer mucho se fractura contra el borde rígido continental, por eso es que se rompen las barreras de hielo.

La aparición del hombre en el Planeta Tierra.

Los homínidos llevan aproximadamente 6 millones de años en la Tierra, la transición siempre es difusa en el tiempo entre las distintas formas. Sí se ha corroborado que los primeros homínidos tienen su origen en África, y desde allí han migrado hacia todos los continentes, por tierra, por hielo en momentos fríos de la Tierra, por agua en otros casos, pero el hombre se ha dispersado en toda la superficie del Planeta, con una excepción, la Antártida, que es habitada pero gracias a tener apoyo desde otros continentes.

El hombre con sus actividades es cierto que impacta en el ambiente, desde el mismo encendido de fuego, cuyo uso es y ha sido la calefacción y la cocción de alimentos, como así también en tiempos modernos con industrias, muchas altamente contaminantes, otras con emisión de gases de efecto invernadero, tales como dióxido de carbono, metano y otros gases.



La quema de combustibles fósiles y la tala de bosques inciden negativamente en lo que hace a la presencia de gases de efecto invernadero en la atmósfera.

Ahora bien, es necesario también aclarar algunos temas, ¿los gases de efecto invernadero son solo producto de la actividad humana?, la respuesta es “no”, desde el origen del planeta, los gases de efecto invernadero son inyectados a la atmósfera por el vulcanismo, y principalmente por el vulcanismo submarino, existen 42.000 km de cordilleras centro oceánicas, que corresponden a las zonas de generación de corteza terrestre que tienen vulcanismo activo que inyecta en forma continua gases de efecto invernadero.

Conclusiones.

La historia del Planeta Tierra ha demostrado que si algo es constante, es el cambio, cambios que se encuentran tanto en la distribución de los continentes, los mares, la composición de la atmósfera, la salinidad de los mares, el clima, con fríos extremos y calores extremos también, no solo en el tiempo sino también en su geografía. Se puede decir sí, que el Cambio Climático existe, lo que no se puede hacer es culpar al ser humano por el Cambio Climático. El hombre, desde su aparición realiza actividades que generan cambios e impactan en el ambiente, el hombre es sí culpable de muchas cosas, pero quizás en lo referente al Cambio Climático es donde más defensa tiene. Es importante entender que al momento de hacer pronósticos sobre posibles catástrofes ambientales globales, es necesario contar con toda la información y no solo datos parciales, que por motivos que no siempre son claros, se presenta información sesgada.

Que tenemos que mantener la casa limpia, sobre eso no hay dudas, que tenemos que impactar lo menos posible en el ambiente, también, que si evitamos generar gases de efecto invernadero, mejor, evitamos por ejemplo el fenómeno de las “islas urbanas”, variaciones asociadas a la construcción y actividades en ciudades, que conllevan aumentos en las temperaturas, cambios en la flora y la fauna, etc. Si evitamos contaminar los océanos mejor, pues evitamos la muerte del plancton, que es el gran consumidor de los gases de efecto invernadero.

Cuidemos el planeta, pero tampoco vivamos en el temor que el planeta se destruirá por culpa del ser humano.

¹ Claudio Alberto Parica, Geólogo (MN 1706), Profesor Asociado Regular de la Universidad Nacional de San Martín, Geología Ambiental. Presidente del Consejo Superior Profesional de Geología. Dr. en Ciencia y Tecnología Mención Química (Univ. Nac. de San Martín) Tema: Análisis de Variables Ambientales en el Territorio Antártico.

Hijo de Ivo Parica, croata, nacido en Žrnjan, Dugi Otok en 1922 y Dora Castro, nacida en Argentina en 1926, ambos fallecidos.