

Calentamiento global y reuso de energía: invitación a cambio cultural

Por Ernesto García Marín

Este ensayo pretende discutir dos aspectos que están actualmente muy difundidos en la opinión pública, y para mi gusto, causan confusión. Uno es el debate sobre el calentamiento global, y el otro es sobre que hacer para mantener nuestro nivel de vida o consumo de energía, una de las principales causas de la crisis financiera de EUA¹.

Estará dividido en dos partes, el primero es el cambio climático, en el que se analizan las variables a las que obedece y establece las discrepancias que se observan de los datos reales vs. la propaganda de interesados en crear la falsa idea de que el mundo se va acabar hirviendo.

La otra parte discute que hacer para obtener mas energía ante la amenaza de la disminución de las fuentes disponibles actuales, y evitar así demandas excesivas de hidrocarburos que distorsionan el mercado, y que causan desequilibrios financieros.

Calentamiento global

¿El cambio climático corresponde a fuentes naturales o causadas por el hombre? Se ha utilizado muchas fuentes de información para estudiar el cambio climático, medido en forma indirecta cuando nuestro planeta ha tenido mas frío o mas calor y así decidirlo. Estas incluyen: los anillos de crecimiento en los troncos de los árboles, muestras cilíndricas o núcleos de hielo extraído del Antártico y Groenlandia, y núcleos extraídos del fondo del mar. Algunas fuentes, NASA, concluyen que el incremento de temperatura del ultimo siglo es inusitado, el mayor en los últimos mil años, otros discrepan.

En los últimos millones de años, la tierra ha presentado oscilaciones climáticas de temperatura: extremadamente elevados así como extremadamente bajas, dando origen a glaciaciones. Y en los últimos 30 mil años hemos tenido un clima excepcional que ha permitido el pequeño periodo de vida de la especie humana. Este periodo “primaveral” climático - algunos señalan - esta por terminar. Lo que queremos indicar en este ensayo es que eso dista mucho de ser la verdad.

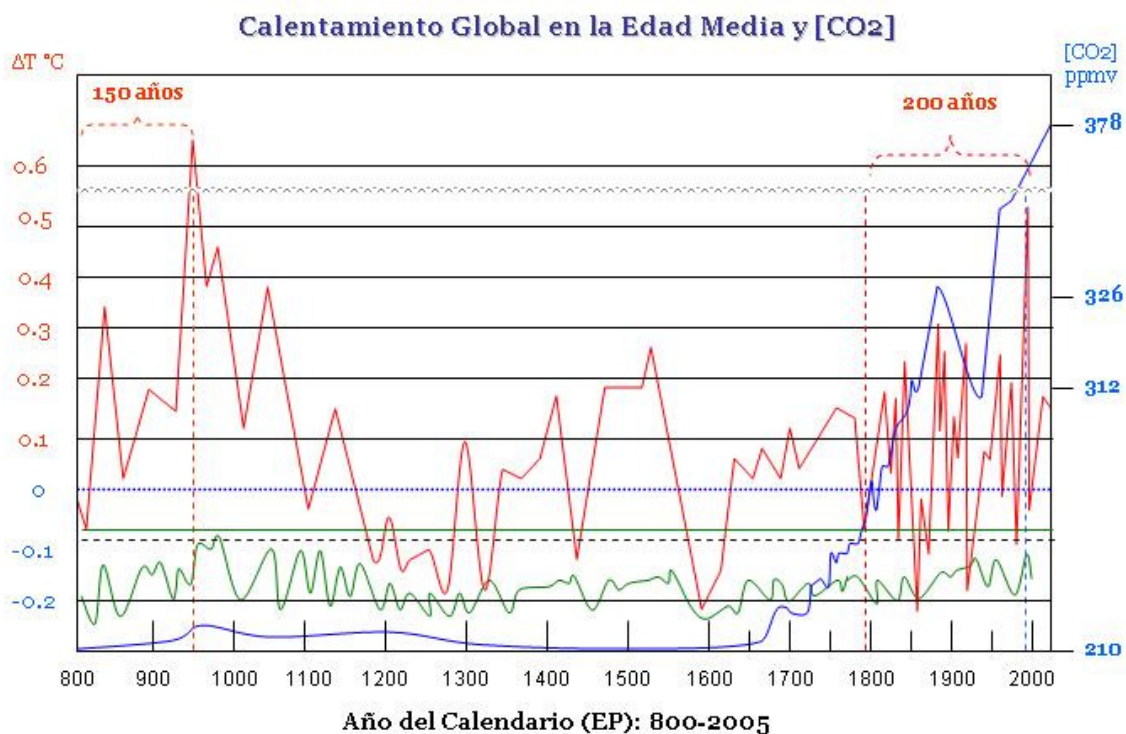
La disputa sobre si el calentamiento global es por causas antropogénicas como algunos señalan (Al Gore, Green Peace, etc), o sobre causas naturales, parece será

¹ De gran peso en la crisis financiera actual se inicio por el efecto de la ganancia de dólares árabes, cuando el petróleo era caro, y la sobre inversión de ese dinero, reclamando intereses en bancos, bolsas y otros medios creando burbujas especulativas financieras como la del gobierno de Clinton con el populista programa nacional de vivienda social americana.

eterna. Los estudios formales, mediante una análisis de multivarianza, dan mas peso las causas naturales.

Por ejemplo, en la página de NOAA se señaló que el año 2006 había sido el año más cálido de la década. Sin embargo, al revisar los datos proporcionados por la propia NOAA, nos encontramos que en realidad 2006 fue el año más fresco de la década. No existe discrepancia entre ambos reportes de NOAA, pues al referirse al año más cálido se refiere únicamente a algunos estados de los Estados Unidos. Por otra parte, las mediciones que han arrojado datos de un año más cálido provienen de las estaciones meteorológicas en tierra, es decir, estaciones situadas dentro de las ciudades o "islas de calor", mientras que las que arrojan datos de un año más frío son tomadas a nivel global (en todo el mundo) y a 1000 metros sobre el nivel del mar, lejos de las "islas de calor". De acuerdo con la confiabilidad de ambas fuentes de datos, los obtenidos a 1000 metros sobre el nivel del mar son los más confiables. Vale la pena añadir que los datos de los globos coinciden con los datos proporcionados por los satélites, que son los más precisos.

Por otra parte la NASA dice que en esta siglo el planeta se ha calentado mas que en los últimos mil años. Al analizar la grafica del calentamiento global desde la edad media y la concentración de bióxido de carbono en la atmósfera, vemos claramente que en el año 950 se registra la una elevada temperatura, superior a la actual.



Source of Data: M. L. Khandekar et All. *The Global Warming Debate: A Review of the State of Science*. Pure appl. geophys. 162 (2005). K. J. Kreutz et all. *Bipolar Changes in Atmospheric Circulation During the Little Ice Age*. Science; Vol. 277, Issue 5330, 1294-1296, 29 August 1997. Keith R. Briffa and Timothy J. Osborn. *PALEOCLIMATE: Blowing Hot and Cold*. Science, Vol. 295, Issue 5563, 2227-2228, 22 March 2002. NOAA. NASA. TIROS-N: <http://www.science.nasa.gov>

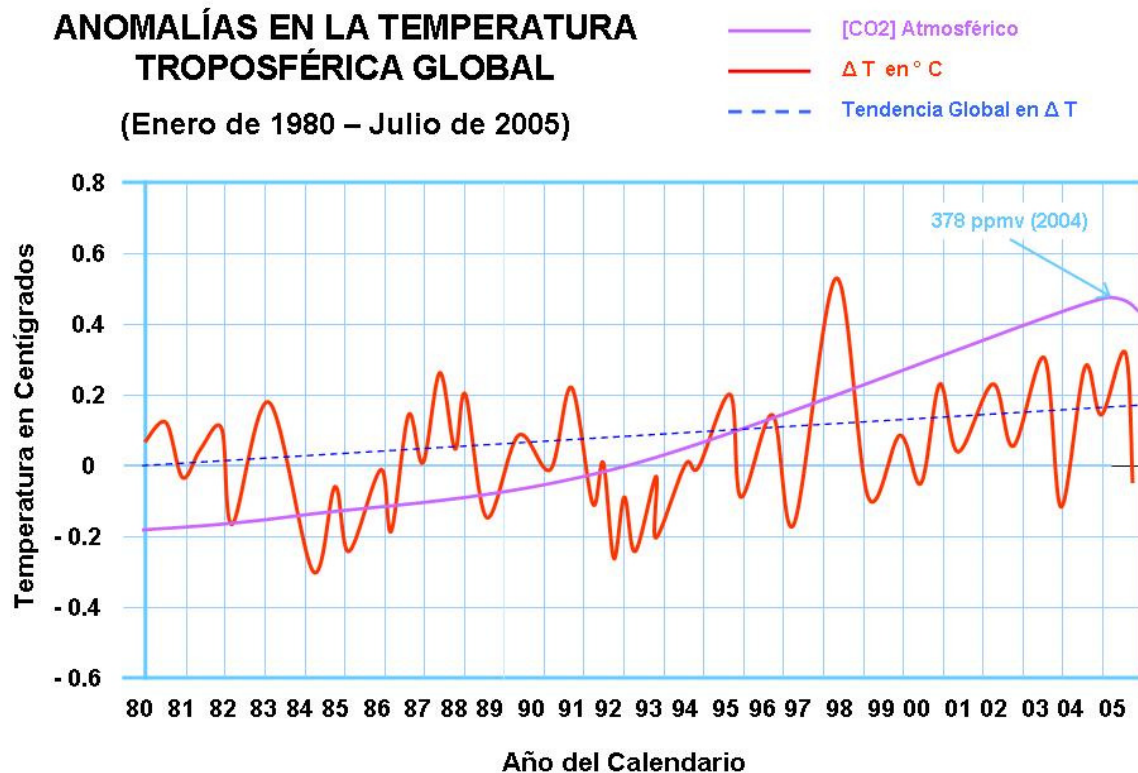
La línea roja representa el cambio en la temperatura en grados Celsius; la línea azul al bióxido de carbono en ppmv; La línea verde al ancho de los anillos en los árboles

de muestra. Lo que tomó 150 años durante la Edad Media de Calentamiento Global ha tomado 205 años en nuestra Era Industrial. Esto significa que el Calentamiento Global actual sube mas lentamente que durante la Edad Media, cuando no habia autos ni electricidad. Además, nuestro Calentamiento Global es menor que el del Período Medieval. Otra cosa es que el período caliente en la Edad Media tuvo una duración de 190 años, mientras que la parte más alta del Calentamiento Global actual tuvo una duración de sólo 3 años. ¿En dónde está la evidencia en contra?

Se le da particular relevancia a la quema de combustible fósil. Y se minimiza el impacto de las emisiones de gases de la tierra (volcanes) y el efecto de la radiación solar. Esta es realmente es la principal causa.

Y mas aun, se relaciona el incremento de temperatura al CO2 cuando hay evidencias en contrario.

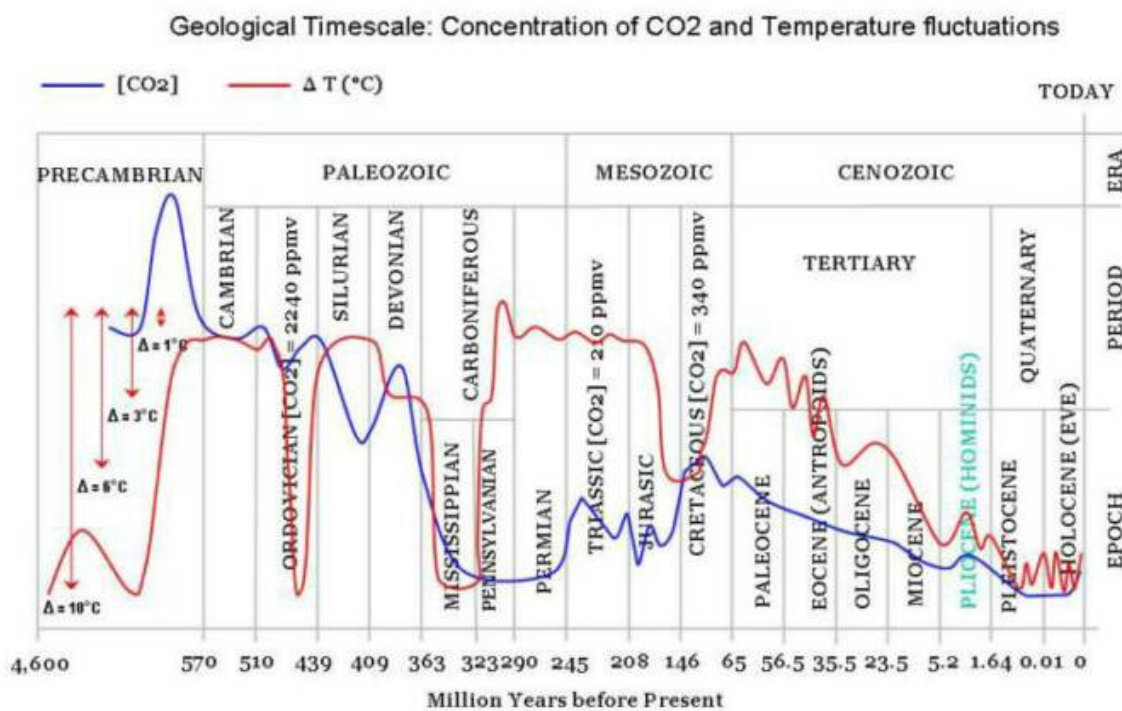
En la grafica de anomalías de la temperatura troposférica global apreciamos una carencia de relación.



Datos de © NASA, © NOAA y © TIROS-N. Interpretación gráfica por ©Biól. Nasif Nahle. Octubre de 2005.

La línea sólida violeta representa el aumento en la concentración de Bióxido de Carbono atmosférico durante los años de 1980 al 2005. La línea roja continua representa las variaciones en la temperatura global. Las dos gráficas superpuestas cierran con una discrepancia muy clara entre los dos componentes considerados. La deducción científica es que no existe una correlación entre el aumento en la concentración de bióxido de carbono atmosférico y las variaciones en la temperatura global, pues mientras que el CO2 atmosférico aumenta gradualmente, la

temperatura global no se mantiene siempre en incremento, sino que hay períodos en los que en lugar de existir un calentamiento, hay un hipereenfriamiento global.



1- Analysis of the Temperature Oscillations in Geological Eras by Dr. C. R. Scotese © 2002. 2- Ruddiman, W. F. 2001. *Earth's Climate: past and future*. W. H. Freeman & Sons, New York, NY. 3- Mark Pagani et al. *Marked Decline in Atmospheric Carbon Dioxide Concentrations During the Paleocene*. Science; Vol. 309, No. 5734; pp. 600-603. 22 July 2005. Conclusion and Interpretation by Nasif Nahle ©2005, 2007. Corrected on 07 July 2008 (CO₂: Ordovician Period).

La línea roja representa la oscilación de la Temperatura ambiental en las diferentes épocas geológicas de la Tierra. La gráfica demuestra claramente que nuestro Calentamiento Global es mínimo en comparación con los Calentamientos Globales a través de las diversas Eras Geológicas.

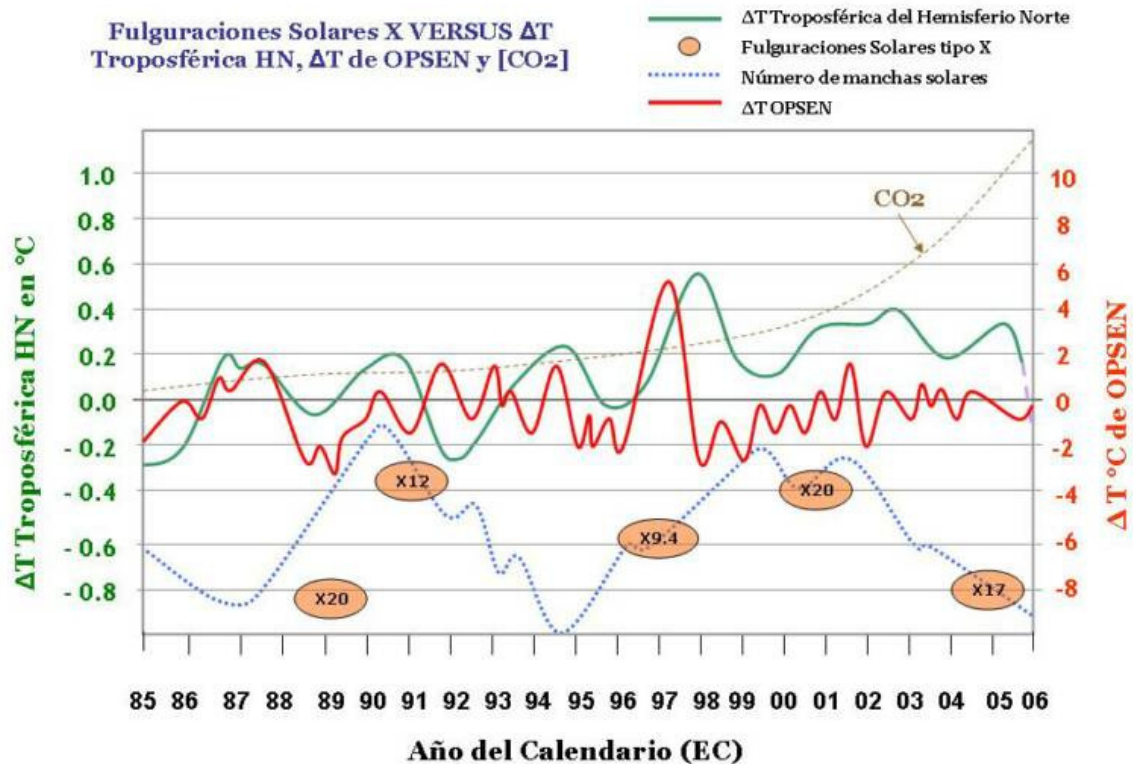
Y ojo:

En el período Ordovícico la temperatura media era muy baja; sin embargo, el CO₂ atmosférico alcanzó 2240 ppmv ,ocho veces más que en la actualidad!

En el período Pérmico se presentaron uno de los períodos más calientes en la historia geológica de la Tierra, sin embargo, la concentración de CO₂ era mucho menor a la que tenemos hoy en día.

Evidentemente, hay otros factores más eficaces que el CO₂ para decidir que este es la causa real del Calentamiento Global.

Debemos considerar que durante el Paleoceno ocurrió un aumento de cerca de 1500 millones de toneladas de Metano al ambiente.



Fuente de Datos: NASA, NOAA, TIROS-N, Thomas J. Crowley. *Causes of Climate Change Over the Past 1000 Years*. Science, Vol. 289, Issue 5477, 270-277, 14 July 2000. Drew T. Shindell et al. *Solar Forcing of Regional Climate Change During the Maunder Minimum*. Science, Vol. 294, Issue 5549, 2149-2152, 7 December 2001. Interpretación y graficación: Biól Nasif Nahle

En esta gráfica, la temperatura global está representada por la línea continua verde, mientras que la temperatura de la Oscilación del Pacífico Sur El Niño (OPSEN) está representada por la línea roja continua.

La variación en la concentración de CO₂ Atmosférico está representada por la línea punteada café. Los máximos y mínimos en la actividad solar están representados por la línea azul punteada; mientras que las fulguraciones solares del tipo X están representadas por la línea punteada azul.

Se puede ver claramente que es El Niño el que influye en la temperatura troposférica global, y no en el sentido inverso. Esto es, los máximas variaciones en la temperatura de OPSEN ocurren meses o años antes que las variaciones en la temperatura troposférica.

El CO₂ atmosférico no parece tener ninguna relación con las variaciones de OPSEN; mientras que la actividad solar parece tener una influencia directa. (Fuente: NASA, JPL, NOAA)

EL NIÑO Y LA NIÑA son fenómenos que afectan el clima terrenal y aunque están

aun no muy claros, los estudios indican que estos fenómenos están mas vinculados al sol que al calentamiento global y la emisión de CO2.

Como suceden? Las aguas superficiales del Océano Pacífico son empujadas hacia el oeste por los vientos predominantes llamados Vientos Alisios. Cuando ese empuje se invierte, aparece EL Niño y recalienta la parte Este del océano y provoca disturbios climáticos.

Esos disturbios no son permanentes porque después de algunos años aparece La Niña. Habitualmente, la zona ecuatorial del Océano Pacífico se pone bajo la acción de los vientos alisios. El agua de la superficie fluye lentamente desde Sudamérica hasta el sureste de Asia.

La temperatura de la masa de agua que llega a Sudamérica aumenta y la masa de agua se eleva lentamente por expansión térmica. La evaporación causa la formación de nubes que son impulsadas hacia el oeste por los vientos dominantes. El aire húmedo y caliente asciende cercano a las costas de Asia, mientras que el aire relativamente seco y frío desciende cerca de las costas de Sudamérica. Esto se conoce como Célula de Walker, que condiciona el clima del Océano Pacífico en conjunto. En Asia aparece el monzón y un anticiclón se establece sobre las costas de América del Sur.

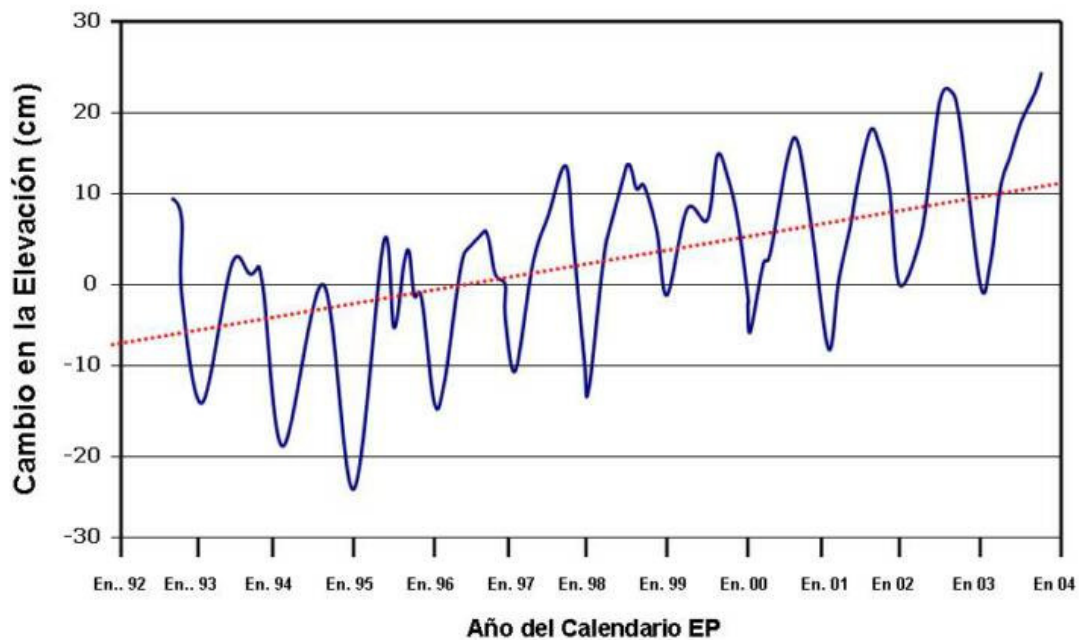
Por razones no bien comprendidas aún, en algunos años, los vientos alisios son más débiles y las aguas superficiales calientes son empujadas por los vientos del Oeste hacia la región central y hacia el Este del Océano Pacífico en donde ocurre una intensa evaporación. Entonces, la célula de Walker y las Células de Convección Secundarias (CCS) distribuidas sobre el ecuador se perturban. Un sistema de baja presión aparece sobre el pacífico del Este y se mantiene ahí mientras que el sureste de Asia sufre los efectos de un anticiclón de gran magnitud que priva a la región de las lluvias monsonicas. Éste es EL Niño o Anomalía del Océano Pacífico del Sur.

La anomalía de La Niña produce el efecto contrario. El fuerte empuje de los vientos alisios causa fuertes lluvias en Asia y refresca las aguas del Océano Pacífico oriental.

Las causas del EL Niño y La Niña no se han entendido bien, pero hay fuerte evidencia de que las fulguraciones solares tienen mucho que ver en los patrones de formación de ambos fenómenos. Por ejemplo, las 87 fulguraciones solares de tipo X que precedieron al fenómeno EL Niño en 1998. Este año la actividad solar ha sido baja y estable, y la perturbación de EL Niño ha sido más débil que durante otros años.

Otro tema en debate es el deshielo de los casquetes polares. Algo bastante lejos y distanciado totalmente de la evidencia. Al estudiar la grafica siguiente encontramos que ese te ha engrosado desde 1992.

RECUPERACIÓN Y ENGROSAMIENTO DE LA CAPA DE HIELO DE LA ANTÁRTIDA

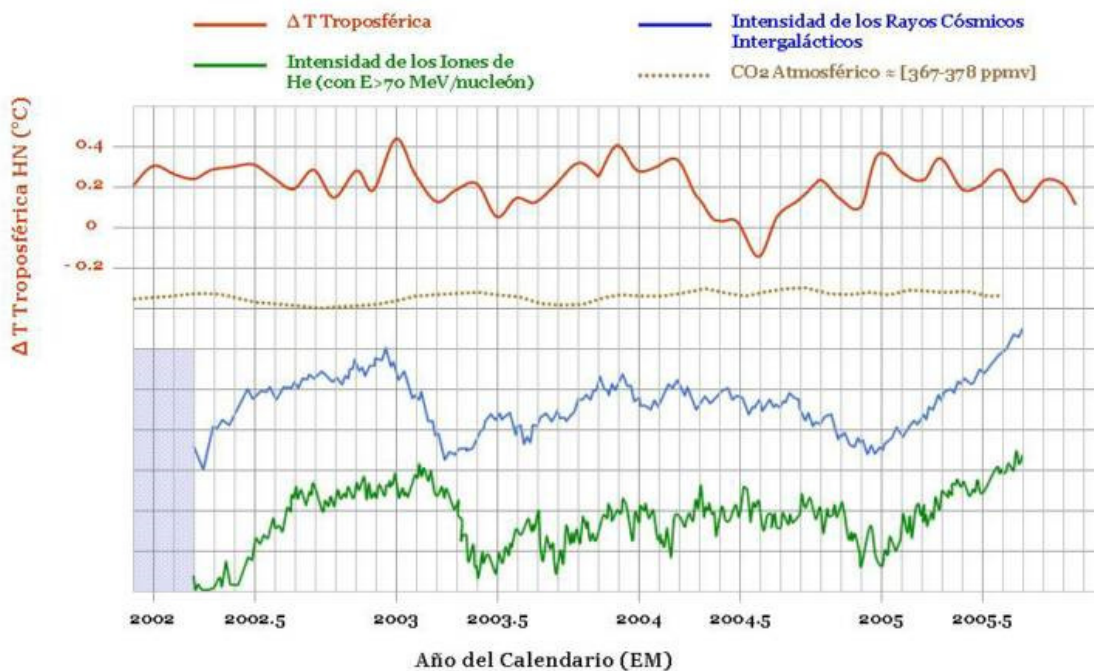


Data Source: Curt H. Davis et al. *Snowfall-Driven Growth in East Antarctic Ice Sheet Mitigates Recent Sea-Level Rise*. Science, Vol. 308, Issue 5730, 1898-1901, 24 June 2005. © Biology Cabinet. October 2005

Las mediciones del Altimetro de Radar Satelital indican que la coraza de hielo Oriental de la Antártica está aumentando su masa en cerca de 48 mil millones de toneladas métricas por año desde 1992. La ganancia en masa está asociada con un incremento en las nevadas. El aumento es suficiente para detener la elevación del nivel del mar en cerca de 0.14 Mm. por año.(1)(2) En el centro de Groenlandia está ocurriendo también esta recuperación. (3)

Lo que se nos ha olvidado es que la vida en la tierra, su clima y su existencia dependen del sol. El sol quizás es el principal factor del cambio climático en conjunto con la actividad volcánica terrestre. Por otra parte el sol es a su vez afectado por el universo, así que el efecto del sol y del universo en el calentamiento global debe estudiarse. El efecto de esto son los llamados Rayos Intergalacticos sobre el clima y lo vemos en la grafica siguiente.

ANOMALÍA EN LA INTENSIDAD DE LOS RAYOS CÓSMICOS INTERGALÁCTICOS, VARIABILIDAD EN LA TEMPERATURA TROPOSFÉRICA DEL HEMISFERIO NORTE Y CONCENTRACIÓN DE CO₂ ATMOSFÉRICO



Data Source: Intergalactic Cosmic Ray discovered by Voyager 1, credit NASA. ΔT by NOAA/NASA/JPL/GSFC. Stone et al. *Voyager 1 Explores the Termination Shock Region and the Heliosheath Beyond*. Science, Vol. 309, Issue 5743, 2017-2020, 23 September 2005. Graphs interpreted by Nasif Nahle © 25 October 2005.

¿Hay alguna relación entre el cambio de temperatura de la Troposfera y la intensidad de los Rayos Cósmicos Intergalácticos?

La superposición de la gráfica sobre las oscilaciones en la temperatura de la Troposfera para compararla con la gráfica sobre la Intensidad de los Rayos Cósmicos (IRCI) que colisionan con el viento solar en los confines del Sistema Solar muestran que existe una correlación directa entre las variaciones de la temperatura troposférica y la IRCI. Además, podría ser que la anomalía de la IRCI provoque las anomalías observadas en la actividad radiante de nuestro Sol.

Es probable que el debate siga en forma indefinida, pero el ritmo de los tiempos, permite observar, que la mayoría de la propaganda favorece a las causas antropogénicas. Si no, no venderían su producto los medios ni las organizaciones ecológicas.

Lo que es muy seguro es que no hay una solución fácil ni rápida para el efecto que ya existe o que se ha desencadenado. De acuerdo a la NASA "es seguro que para el 2100 la biosfera terrícola estará mas caliente". Las pruebas de simulación de modelos realizadas por NASA y otros señalan que el problema del calentamiento global estará presente aunque se eliminaran totalmente hoy la emisión de gases de efecto de invernadero a la atmósfera. El modelo señala que la temperatura continuará incrementándose con los gases actualmente emitidos a la atmósfera.

En lo particular considero que el principal factor de este cambio es por efectos naturales, y es probable esperar en el muy largo plazo, que se revierta con una glaciación.

Pero como dijo Keynes, en el largo plazo todos estaremos muertos.

Reuso de energía

Así que la cuestión es decidir que es lo mas conveniente de hacer. Lo mas evidente será un cambio cultural, en el sentido de que la cultura es el medio que adoptan los grupos humanos para la supervivencia. Y esta cultura será del reuso.

Muchos proponen que evitar la emisión de bióxido de carbono, i.e. no deforestar, sembrar árboles, caminar para no gastar combustible, tratar de ahorrar energía eléctrica y agua, etcétera. Sin embargo es evidente que todos queremos gastar menos, siempre ahorrar, pero sin dejar las comodidades del avance tecnológico: autos, computadores, refrigeradores, abanicos, AC, calefacción: nadie quiere pagar mucho ni de uso de combustible en su auto ni de tirar para que el recibo de luz se infle. La cultura del ahorro es inherente a la vida.

Sobre el ahorro de agua. Se olvida muchas veces que el consumo de agua corresponde principalmente a la agricultura, en una proporción de 20 a 1 contra el uso urbano. Así que un ahorro en el uso de irrigación por ejemplo de 5% incrementaría un 100% la disponibilidad de agua para las ciudades. La cuestión es que con la cantaleta de que hay que ayudar al campo, los distritos de riego no cobran el agua a su justo valor, por ende no se crea la cultura del ahorro en al agricultor de estos sistemas.

Otro asunto que siempre se olvida, sobre todo por los gobiernos de América latina, es que el principal derrochador de agua es el organismo que suministra el liquido, la municipalidad, precisamente por la enorme cantidad que se fuga en las tuberías sin mantenimiento y generalmente con mas de 10 años de antigüedad.

Y otro tema que se olvida, es que no reusamos el agua. eso si, las municipalidades cobran el agua como si tuviera suficiente presión, volumen, calidad, incluyendo en esta no solo sanitaria sino fisicoquímica. El agua esta cargada de hipoclorito, yodo a veces, sino embargo nunca es también desalinizada; además cobran como si efectivamente trataran las aguas residuales para reuso y no lo hacen. Esto es, hay extrema perversidad de los gobiernos, o para que no se oiga mal, demasiada irresponsabilidad.

La cuestión es de que si se reusa el agua y se extraen de ella los residuos orgánicos, estos son fuente de energía mediante su utilización para la fabricación de metano.

Mucho de lo que veo en la propaganda es una terrible desinformación. Recuerdo

que desde la época de estudiante, en los setentas, yo era un activista para tratar de no contaminar y disminuir el cambio climático. En ese tiempo, por ejemplo con la lectura de Paul Elrich, *The bomb population*, estábamos todos convencidos que había que hacer algo. Digo todos lo que sabíamos de ecología. Esto se popularizó y ahora todos opinan sobre el tema, sobre todo se ha politizado y ha sido medio de obtener recursos económicos muchas veces con fines materialistas de beneficio egoísta.

Vamos de acuerdo con que se deba hacer algo, mas algo inteligente y no solo las cantaletas que por todos lados se ven generalmente con muy poca visión y mínimo conocimiento sobre el tema.

Recientemente un artículo de Fareed Zakaria en Newsweek, me llamó la atención sobre todo en la propuesta que hace. El habla de lo mas sencillo, y viene a redundar en lo que decían nuestras abuelas cuando estábamos discutiendo sobre temas políticos o religiosos “ hijos, pónganse a jalar y déjense de charla”.

Bien, la propuesta se basa en si podremos ser libres de nuestro paradigma energético.

Es difícil decirle a una persona, en lugar de manejar 30 minutos a tu trabajo que esta a solo 12 Km., vete caminando para ahorrar energía. Por supuesto que no hará caso. Es absurdo que en la era del automotor, regresemos al pasado, andar a pata.

O alguien que le digas, en ves de ver tele o usar la compu, o tener refrigerador, ponte a leer y tejer, y ve diario al mercado. Es absurdo en esta época moderna. La cuestión es entrarle al toro por los cuernos. No hay otra.

Hay que pensar en la libertad energética y en ese sentido establecer estrategias y políticas entendiendo que el mundo requerirá mas energía en el futuro. Es muy sencillo. Hay 6700 millones de seres humanos, para el 2050 habrá 9000. En virtud del incremento del estándar de vida, esos 2300 millones extras, aunados a los existentes, demandaran el doble de energía. En este sentido el debate de los ecologistas de petróleo vs gas vs biocombustibles vs energía alternativa es totalmente tonto, fuera de realidad. Se va a requerir de todo.

Primero lo primero. Buscar fuentes de energía que sean abundantes, baratas, y que no tengan costos ocultos: ambientales, sociales o militares. ¿Cómo que militares? Preguntarán. Bueno, la mayor parte de los costos militares mundiales se dedican a la defensa y preservación u obtención de fuentes de energía como petróleo.

Como buscar fuentes de energía? Esto es buscar las que sean verdes y eficaces, como solar, eólica, geotérmica, de hecho en proceso. Nada nuevo.

Pero, en el proceso de vida los humanos desechamos enormes cantidades de energía que simplemente enterramos o quemamos. Tenemos basureros gigantescos, viles desperdicios sin beneficios altamente peligrosos, como las mas de mil tiraderos de basura a cielo abierto, que tan solo en Veracruz hay, imaginen

esto multiplicado por millones, en todo el planeta. Si pensamos en una descarga de basura por persona diario, la cifra es monstruosa. Superior al volumen de extracción de petróleo.

Se descargan miles de metros cúbicos de agua casi nada se recicla. Todo va directo a la basura. No se le extrae la materia orgánica por ejemplo para generar metano, mucho menos para evitar enfermedades de todo tipo. Tenemos una cultura de vale mambo. Y la permeamos a los gobiernos que tenemos.

Es necesario crecer en forma mas inteligente. Como decían los viejos, despacito y con inteligencia. Hay que construir edificios y casas mejor aislados eficientes de energía. Carreteras inteligentes (sin topes) que ahorren energía de los automotores. Producir acero con menos energía. Cosechas de productos en forma mas inteligente, sembrar bosques en lugar de maíz en lugares que nunca serán saldrán de perico perro.

Podemos ahorrar, según expertos, hasta un 40% de energía si cambiamos nuestro paradigma de cómo se hacen las cosas. Esto solo mediante disciplina en la aplicación de técnicas y tecnologías que ya existen. La eficiencia llevara a un crecimiento mas sostenible.

Fareed describe que McDonough, arquitecto que diseño una planta para Ford ahorrando millones de dólares purificando el agua de lluvia en el techo verde, y una fabrica de acero en Suiza donde el agua de suministro es descargada con la misma calidad después del proceso. McDonough escribe el libro "Cradle to Cradle." En el señala que se tiran 4.5 millones de libras de alfombra en EUA cada año; si toda fuera utilizada como insumos industriales, lo que puede hacerse con la tecnología actual sin añadir mucho costo, seria eficaz y sustentable.

Hemos realizado revoluciones de tecnologías: invención del fuego, de la maquina de combustión interna, de electricidad, últimamente de información . Es claro que las que nos liberan, las que nos dan independencia, son las que están en las actitudes e ideas. Tenemos las tecnologías quizás más de las que requerimos. No las usamos. Tenemos que cambiar el paradigma, regresar a lo básico. No basta con poner focos de bajo consumo, autos híbridos, todo gira en el sentido de menor uso de energía. Debemos de cambiar nuestra actitud a reusar lo que tenemos. Tanto para insumos como para generar energía. Debemos llegar a lo que se llama el flujo natural de energía, al reuso en forma extensiva, al aprovechamiento inteligente. De otra forma seguiremos siendo un especie inferior, la mas destructiva que el planeta ha conocido.

REFERENCIAS

Eric Rignot and Robert H. Thomas. *Mass Balance of Polar Ice Sheets*. Science, Vol. 297, Issue 5586, 1502-1506, 30 August 2002.

Curt H. Davis, Yonghong Li, Joseph R. McConnell, Markus M. Frey, Edward Hanna. *Snowfall-Driven Growth in East Antarctic Ice Sheet Mitigates Recent Sea-Level Rise*. Science, Vol. 308, Issue 5730, 1898-1901, 24 June 2005.

Ola M. Johannessen, Kirill Khvorostovsky, Martin W. Miles, Leonid P. Bobylev. *Recent Ice-Sheet Growth in the Interior of Greenland*. Published online: October 20 2005; 10.1126/Science.1115356. Science Express Reports: [www.sciencexpress.org / 20 October 2005 / Page 5/ 10.1126/science.1115356](http://www.sciencexpress.org/20%20October%202005/Page%205/10.1126/science.1115356)

Sea Ice Decline Intensifies. National Snow and Ice Data Center (NSIDC), a part of the Cooperative Institute for Research in Environmental Sciences at the University of Colorado, Boulder; NASA; and the University of Washington. [NSIDC. 28 September, 2005](#).

Thomas L. Delworth, Thomas R. Knutson. *Simulation of Early 20th Century Global Warming*. Science, Vol. 287, Issue 5461, 2246-2250, 24 March 2000.

R. B. Alley et al. *Abrupt Climate Change*. Science, Vol. 299, Issue 5615, 2005-2010, 28 March 2003.

Santo Bains, Richard M. Corfield, Richard D. Norris. [Mechanisms of Climate Warming at the End of the Paleocene](#). Science. Vol. 285. Issue 5428, pp. 724 - 727; 30 July 1999.

Richard A. Kerr. *CLIMATE CHANGE: A Few Good Climate Shifters*. Science, Vol. 306, Issue 5696, 599-601, 22 October 2004.

Thomas R. Karl, Kevin E. Trenberth. *Modern Global Climate Change*. Science, Vol. 302, Issue 5651, 1719-1723, 5 December 2003.

Lean J., Bear J., Bradley R. *Reconstruction of Solar Irradiance since 1610 - Implications for Climate – Change*. Geophysical Research Letters 22 (23). Pp. 3195-3198, December 1st., 1995.

Drew T. Shindell et al. *Solar Forcing of Regional Climate Change During the Maunder Minimum*. Science, Vol. 294, Issue 5549, 2149-2152, 7 December 2001.

Seong-Joong Kim, Thomas J. Crowley, Achim Stössel. *Local Orbital Forcing of Antarctic Climate Change during the Last Interglacial*. Science, Vol. 280, Issue 5364, 728-730, May 1st. 1998.

Gerald E. Marsh. *A Global Warming Primer*. National Policy Analysis, No. 361,

September 2001. The National Center for Public Policy Research.

M. L. Khandekar, T. S. Murty, P. Chittibabu. The Global Warming Debate: A Review of the State of Science. *Pure Applied geophysics*, Vol. 162, 1557–1586. 2005.

Hansen, J., Sato, M., Lacis, A., and Ruedy, R. The Missing Climate Forcing. *Phil Trans. R. Soc. London*. 352, 231–240. 1997.

Reed P. Scherer, Ala Aldahan, Slawek Tulaczyk, Göran Possnert, Hermann Engelhardt, Barclay Kamb. Pleistocene Collapse of the West Antarctic Ice Sheet. *Science*, Vol. 281, Issue 5373, 82-85, 3 July 1998.

Sharon L. Kanfoush, David A. Hodell, Christopher D. Charles, Thomas P. Guilderson, P. Graham Mortyn, Ulysses S. Ninnemann. Millennial-Scale Instability of the Antarctic Ice Sheet During the Last Glaciation. *Science*, Vol. 288, Issue 5472, 1815-1819, 9 June 2000.

NASA'S SITE:

Who's Afraid of a Solar Flare? October 7, 2005. NASA's site.

Solar Minimum Explodes. Solar minimum is looking strangely like Solar Max. September 15, 2005. NASA's site.

The Biggest Explosions in the Solar System. February 6, 2002. NASA's site.

Solar Event Reports -last 60 days. NOAA's site:

<http://www.ngdc.noaa.gov/stp/SOLAR/ftpsolarirradiance.html#composite>

Number of Solar Flares in 1997: <http://www2.ips.gov.au/Educational/2/4/4>

Number of Solar Flares in 1998: <http://www2.ips.gov.au/Educational/2/4/5>

NASA STUDY FINDS INCREASING SOLAR TREND THAT CAN CHANGE CLIMATE. March 20, 2003 - (date of web publication). Link:

<http://www.nasa.gov/centers/goddard/news/topstory/2003/0313irradiance.html>

Schmidt/Miller, NASA GISS/Universidad de Columbia, NYAS, Nueva York, NY. 2004 Climate Change on Mars:

<http://mars.jpl.nasa.gov/mgs/newsroom/20050920a.html>

NEWSWEEK

Fareed Zakaria. Abril 2009. Free At Last. How to achieve genuine energy independence <http://www.newsweek.com/id/192479>

William McDonough y Michael Braungart, 2002. Cradle to Cradle: Remaking the Way We Make Things