

## **CALENTAMIENTO GLOBAL, ¿RESPONSABLE EL HOMBRE O LA MISMA NATURALEZA?**

**Dr. Libardo Sánchez Gómez**

MV. U. Nacional de Colombia

Ms. Economía. P.U. JAVERIANA.

Esp. Nutrición Animal Sostenible. UNAD.

Profesor Universidad Nacional UNAD.

lisago25@gmail.com

### **RESUMEN**

Cuando se habla de calentamiento global hacemos referencia al aumento de temperatura tanto en la superficie como en la estratosfera terrestre, la cual se supone es causada, principalmente, por la actividad antrópica, debido a la liberación a la atmósfera de gases de efecto invernadero GEI, fruto de la producción agroindustrial. No obstante, existen opiniones encontradas en cuanto a fijar responsables de este azaroso fenómeno, determinante para la supervivencia de la vida en la tierra. En este artículo se intenta, por lo menos, dejar la duda acerca de que la actividad humana, y menos la producción agropecuaria, sea la responsable en la aparición de dicho fenómeno.

### **INTRODUCCIÓN**

Tras el fenómeno de la contaminación se esconden una serie de consideraciones de orden filosófico, científico, sociopolítico y sobre todo intereses de tipo económico. Cada uno de los actores quiere tener la razón, la mayoría niega tener alguna responsabilidad y otros quieren sacar provecho de la situación. Por eso todos y cada uno debemos conocer los derechos de propiedad, saber hasta donde una externalidad me afecta o afecta al vecino, y cómo internalizarla. Es preciso tener claro hasta dónde llega la capacidad de mitigación de impactos por parte de la misma naturaleza. En economía ambiental se dice que quien contamina paga, lo que quiere decir que en la medida que aumenta la producción, así mismo deben aumentar los costos por descontaminación, obligando al productor a producir menos y por tanto a disminuir la contaminación.

### **PALABRAS CLAVES.**

Antrópico. Atractores. Caótico. Calentamiento global, Combustibles fósiles, GEI gases de efecto invernadero. Estratosfera. Clorofluorcarbonados CFC.

## **DESARROLLO TEMÁTICO**

La contaminación es una situación general y el calentamiento global, apenas, una arista de este problema. Si se mira la cuestión como un asunto de calentamiento de la tierra, cuyos efectos no son inmediatos, se puede afirmar que, por ejemplo, la explotación petrolera es una actividad esencial para el desarrollo y el bienestar del hombre; y es cierto, pues no se estaría más que cambiando de lugar una masa de materia orgánica, y, por mucho, mandándola a la superficie terrestre y a la atmósfera donde siempre estuvo. Pero al dejar de lado el fenómeno del calentamiento y observar los efectos sobre la vida en el suelo, subsuelo, mantos freáticos, lagos y ríos, sí que es algo demoníaco. Lo mismo se puede decir de la producción agropecuaria, si el problema es el calentamiento muera la ganadería y los grandes cultivos de riego y, en general, la producción agraria; pues todas terminan catabolizando materia orgánica en CO<sub>2</sub>, metano y demás GEI. Pero si en realidad, como los hechos así lo indican, el problema es de subsistencia, entonces lo que tenemos que hacer es decirle al productor produzca, pero sin afectar ninguna forma de vida, para lo cual es preciso que existan normas claras impositivas y/taxativas, que limiten la producción hasta el límite que el empresario esté en capacidad de producir limpiamente.

Al apropiarse de la naturaleza el hombre, con un concepto de ecología superficial, es decir, como ecocentro universal, y no como una "hebra más en la trama de la vida" (Kappra) ha ocasionado una serie de cambios en el entorno natural a nivel global; estas alteraciones traen consigo una serie de efectos a futuro, aún, desconocidos en la magnitud y en su acción sobre todas las formas de vida sobre la tierra. Existen variadas opiniones sobre el real potencial de los efectos de la manipulación de sustancias y alteración de ecosistemas, por parte del humano, sobre la salud de la tierra y sus moradores. En las siguientes líneas vamos a revisar las diferentes posturas acerca de si realmente las alteraciones antropogénicas del entorno natural son las principales responsables del calentamiento del globo terráqueo, o, por el contrario, como sostienen muchos, es la misma naturaleza quien propicia, mayormente, sus propias alteraciones.

Es de suma importancia determinar el verdadero origen del fenómeno y su real intensidad, pues si se hace una lectura equivocada, entonces las soluciones serán equivocadas y no se podrá legislar acertadamente sobre protección

ambiental, derechos de propiedad, para imponer sanciones al contaminador, para *internalizar externalidades* negativas, etc. Como veremos, aún, no hay evidencias contundentes para sindicarse a la actividad antrópica como la principal responsable del efecto invernadero. No obstante, esto no significa que se esté girando un cheque en blanco a las transnacionales para arrasarse con nuestra fauna y bosques.

Lo cierto es que, de las acciones del hombre, existen series evidencias de efectos tales como: pérdida de biodiversidad, pérdida de ozono estratosférico, desertificación, destrucción de manglares y, para la mayoría, calentamiento del globo terrestre; También se asegura que los eventos climáticos extremos ocurridos recientemente, entre ellos el huracán Katrina, se deben a los efectos de las alteraciones del medio ambiente<sup>1</sup>, causadas por la actividad productiva, pero realmente son meras especulaciones. De acuerdo a la Teoría del caos, los sistemas dinámicos caóticos se caracterizan porque una mínima diferencia en las condiciones iniciales (en cualquier sistema de medición, por definición, siempre se comete un error, por pequeño que sea) hace que el sistema evolucione de manera distinta e impredecible. Ejemplos, de tales sistemas caóticos son precisamente el clima, la atmósfera y el sistema solar. Al respecto de la predicción del tiempo y cambios climáticos, el meteorólogo Edward Lorenz, dice que: "Al no poder conocer nunca con exactitud los parámetros que fijan las condiciones iniciales hace que aunque conozcamos el modelo, éstos diverjan de la realidad pasado un cierto tiempo". Por otra parte el modelo atmosférico por estar sometido a los *atractores caóticos* es teórico y no puede ser determinista y por tanto perfecto. Entonces, en estos sistemas naturales, pequeños cambios en las condiciones iniciales conducen a enormes discrepancias en los resultados; a este principio se le conoce como el **efecto mariposa**, llegándose a afirmar que el aleteo de una mariposa en determinado lugar y momento puede más adelante ser la causa de un huracán como el Katrina o el Sunami.

Es apenas obvio que si se lanzan al medio ambiente sustancias tales como: los clorofluorcarbonados CFC, por su constitución química, tienen que reaccionar con componentes afines de la naturaleza, produciendo una serie de efectos muchos de ellos nocivos, entre ellos la destrucción del

Ozono O<sub>3</sub>, pues en la estratosfera liberan Cl<sup>-</sup> y este atrapa una molécula de O<sub>2</sub> dejando una libre, la que se une a otro cloro, y así indefinidamente produciendo enormes huecos en la capa externa de la estratosfera, por donde penetran masivamente los rayos cósmicos entre ellos los ultravioletas, afectando la salud de los sistemas vivos en la tierra. Si se talan los bosques, pues tendrá que afectarse la disponibilidad hídrica. Igualmente si las chimeneas lanzan *gases de efecto invernadero* GEI (CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, etc.) se espera que se retenga calor en la estratosfera. La cría de ganado, la siembra arroz de riego, etc., necesariamente producen gases como metano CH<sub>4</sub>, propano, mercaptanos, etc. Y si la industria, como se mencionó antes, inunda el mercado con repelentes y refrigerantes a partir de CFC se producirá retención de calor a escala estratosférica y las mencionadas rupturas moleculares del Ozono. Pero si bien es cierto que el hombre, principalmente en los países desarrollados, viene causando estas alteraciones medioambientales, es importante tener en cuenta la capacidad de *neutralización y homeostasis o mitigación* del cambio climático que posee la misma naturaleza. Como punto de partida digamos que si bien las alteraciones medioambientales, de origen antrópico, conllevan en sí eventos extremos ya sean inundaciones, sequías, tormentas, etc., también pueden traer beneficios potenciales como el aumento de precipitaciones efectivas, útiles en los cultivos de secano.

Algunos creen que la temperatura se ha incrementado en un 30% a partir de 1750, gracias a las emisiones de CO<sub>2</sub> por parte del hombre. Pero la realidad es que, aún, el hombre no cuenta con la tecnología para efectuar mediciones exactas a nivel planetario. *El efecto invernadero* consiste en la "absorción en la atmósfera terrestre de radiaciones infrarrojas emitidas por la superficie, impidiendo que escapen al espacio exterior y aumentando, por tanto, la temperatura media del planeta"<sup>2</sup>. Hay que aclarar que, casi, todos los gases de efecto invernadero GEI hacen parte de la composición normal de la atmósfera. Otros gases GEI son: Metano CH<sub>4</sub>, óxido de Nitrógeno NO<sub>x</sub>, el mismo ozono O<sub>3</sub>, los clorofluorcarburos CFC y dos, muy importantes, a los que no se les tiene en cuenta al hablar de calentamiento global, las *nubes y el vapor de H<sub>2</sub>O*. De estos, todos excepto los CFC, existen desde antes que el hombre

---

<sup>1</sup> Dr Osvaldo E. Canziani.

---

<sup>2</sup> Bianchi and Mecave, 1997

apareciera sobre la faz de la tierra. Es claro que, desde la revolución industrial, se ha venido incrementando el uso de combustibles fósiles en actividades industriales y en el transporte. Muchas actividades antrópicas han agravado la emisión de dichos gases, como: la deforestación la cual, aparentemente, ha limitado la capacidad autorreguladora de la atmósfera por la eliminación de CO<sub>2</sub>, para muchos el principal causante del efecto invernadero. No obstante, no hay que olvidar que, en sí, los GEI mantienen abrigada la tierra, ya que sin ellos la luz solar se reflejaría casi en su totalidad, y la tierra permanecería a unos -30 °C de temperatura media. Luego el problema consistiría en que se ha venido incrementando su concentración hasta, probablemente, producir sobrecalentamiento global, lo que, a su vez, origina otros problemas como: desertificación y sequía, deforestación, incendios, fusión de casquetes polares, aumento del nivel del mar, destrucción de ecosistemas.

Se espera que a medida que continúen las emisiones de GEI irá en aumento el calentamiento global. Esto implica no sólo variaciones de temperatura sino cambios en las lluvias globales, cobertura de nubes y demás elementos del sistema atmosférico. Los informes *parecen* concluyentes, el IPCC<sup>3</sup> de 1995 expresó: “la acumulación de evidencias sugiere un influjo comprobable de la actividad humana en el cambio climático”. Así mismo el TAR del 2001 dice: “hay una evidencia mayor y más seria de que la mayor parte del calentamiento observado en los últimos 50 años es atribuible a actividades humanas”. Y en un informe de 1996 efectuado por Dennis Bray y Hans Von Storch, declararon que: “es cierto que si no hay cambios en el comportamiento humano, el calentamiento global ocurrirá definitivamente en algún momento del futuro”.

El debate ha invadido la esfera política, desatándose una gran controversia entre quienes proponen la teoría de que el calentamiento global está causado por el efecto invernadero y por la actividad antrópica, quienes apoyan medidas como las contenidas en el protocolo de Kyoto; pero otros opinan que éste, principalmente, “se debe a los procesos naturales internos y en respuesta a forzamientos externos”<sup>4</sup>. Lo cierto es que “en los últimos 20.000 años el hecho más importante es el final

de la *edad de hielo*, y, en ésta, el hombre *nada tuvo que ver*”<sup>5</sup>. Luego de este suceso el clima ha permanecido más o menos estable, con pequeñas fluctuaciones como, por ejemplo, “*el calentamiento medio eval*”, conocido como *pequeña edad de hielo*. Parece que durante el siglo XX la temperatura se incrementó entre (0,4 y 0,8)°C. Y no olvidar que el aumento de temperatura no sigue una ley lineal, si no que presenta fluctuaciones debidas a la variabilidad natural, como “el fenómeno del niño”. Y que, como se mencionó atrás, el sistema climático puede variar por procesos naturales internos y por forzamientos externos; entre los primeros se destacan las emisiones volcánicas y los GEI; entre los segundos se incluyen cambios en la órbita de la tierra alrededor del sol y la propia actividad del sol. Así que, si es cierto que la tierra se ha calentado recientemente, la controversia gira en torno a qué y quién pudo haber causado este cambio. La Academia Nacional de Ciencias de Estados Unidos (National Academy of sciences) también respalda la teoría de que se debe a la actividad antrópica. Pero el físico atmosférico Richard Lindzen y otros escépticos se oponen a aspectos parciales de la teoría. Los científicos atmosféricos saben que el hecho de añadir diversos gases entre ellos el dióxido de carbono [CO<sub>2</sub>] a la atmósfera, sin efectuar otros cambios, tenderá a hacer más cálida la superficie del planeta, y que existe una cantidad importante de *vapor de agua* (humedad, nubes) en la atmósfera terrestre, y como se sabe el vapor de *agua es un gas de efecto invernadero*, entonces se espera que la adición de [CO<sub>2</sub>] a la atmósfera y el vapor de agua aumenten la temperatura; como el vapor de agua se evapora desde la superficie de los océanos el efecto invernadero seguirá aumentando indefinidamente. Recordemos que *El vapor de agua* es un gas invernadero más eficiente que el [CO<sub>2</sub>]. A este proceso se le conoce como la *retroalimentación del vapor de agua* (water vapor feed back) Así que ésta retroalimentación es la causante de la mayor parte del calentamiento; Los modelos de la atmósfera predicen que seguirá ocurriendo mientras existan los océanos. La cantidad de vapor de agua así como su distribución vertical son claves en el cálculo de esta retroalimentación. Los procesos que controlan la cantidad de vapor en la atmósfera son *complejos de modelar* y aquí

3 siglas en inglés del Inter-Governmental Panel on Climate Change o Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático.

4 Richar Lindzen, Mayewcki et al., 1997

5 O<sup>^</sup> Brien et al. 1995.

radica mucha de la *incertidumbre* sobre el calentamiento global.

En aras de comprender mejor la temática analicemos un poco más el papel de las nubes, pues es muy crítico. Las nubes tienen efectos contradictorios en el clima; Cualquiera ha notado que la temperatura baja cuando pasa una nube en un día soleado de verano, que de otro modo sería más caluroso. Es decir, que las nubes enfrían la superficie reflejando la luz del Sol de nuevo al espacio. Pero también se sabe que las noches claras de invierno tienden a ser más frías que las noches con el cielo cubierto. Esto se debe a que las nubes también devuelven algo de calor a la superficie de la Tierra. Entonces si el CO<sub>2</sub> cambia la cantidad y distribución de las nubes podría tener efectos complejos y variados en el clima. Así mismo, una mayor evaporación de los océanos contribuiría también a la formación de una mayor cantidad de nubes<sup>6</sup>. Por lo visto el debate no está entre los que "defienden" y los que "se oponen" a la teoría de que la adición de CO<sub>2</sub> a la atmósfera terrestre dará como resultado, que las temperaturas terrestres promedio serán más altas; Más bien, el debate, se centra sobre lo que serán los efectos netos de la adición de CO<sub>2</sub>, y en si los cambios en vapor de agua, nubes y demás podrán compensar y anular este efecto de calentamiento. El calentamiento observado en la Tierra durante los últimos 50 años **parece** (se duda de la capacidad de los instrumentos para medir la temperatura a niveles estratosféricos) estar en oposición con la teoría de los escépticos, de que los mecanismos de autorregulación del clima compensarán el calentamiento debido al CO<sub>2</sub>, pero sin haber contundencia en las observaciones.

Los científicos han estudiado también este tema con modelos computarizados del clima. Estos modelos se aceptan por la comunidad científica como válidos sólo cuando han demostrado poder simular variaciones climáticas conocidas, como la diferencia entre el verano y el invierno, la oscilación del *Atlántico norte o el Niño*. Se ha encontrado "*universalmente*" que aquellos modelos climáticos que pasan estos tests también predicen siempre que el efecto neto de la adición de CO<sub>2</sub> será un clima más cálido en el futuro, incluso teniendo en cuenta todos los cambios en el contenido de vapor de agua y en las nubes. Sin embargo, la magnitud de este calentamiento predicho **varía según el modelo**, lo cual probablemente refleja las

diferencias en el modo en que los diferentes modelos representan las nubes y los procesos en que el vapor de agua es redistribuido en la atmósfera.

Los escépticos respecto al calentamiento global dicen que los modelos son inexactos, pero a éstos se les critica el que no hayan producido un modelo de clima que no prediga que las temperaturas se elevarán en el futuro. Es decir, la prudente teoría de los escépticos de que los sistemas de retroalimentación del clima eliminarán cualquier efecto calentador achacable al CO<sub>2</sub>, aún, no tiene sustento contundente, pero tampoco significa que no tengan razón.

Por otro lado las industrias que utilizan el carbón como fuente de energía, los tubos de escape de los automóviles, las chimeneas de las fábricas y otros subproductos gaseosos, procedentes de la actividad humana, contribuyen con cerca de 22.000 millones de toneladas de dióxido de carbono (correspondientes a 6.000 millones de toneladas de carbón puro) que van a la atmósfera terrestre cada año, pero recordemos que antes de ser atrapados en las diferentes formas vida ya habitaban la atmósfera. La concentración atmosférica de CO<sub>2</sub> se ha incrementado hasta un 31% por encima de los niveles preindustriales, desde 1750. Esta concentración es considerablemente más alta que en cualquier momento de los últimos 420.000 años, el período del cual han podido obtenerse datos fiables a partir de núcleos de hielo. Se cree, a raíz de una evidencia geológica menos directa, que los valores de CO<sub>2</sub> estuvieron a esta altura por última vez hace 40 millones de años. Alrededor de tres cuartos de las emisiones antropogénicas de CO<sub>2</sub> a la atmósfera durante los últimos 20 años se deben al uso de los **combustibles fósiles**, es decir, a mezclas de compuestos orgánicos que se extraen del subsuelo con el objeto de producir energía por combustión. El origen de esos compuestos son seres vivos que murieron hace millones de años. Se consideran combustibles fósiles al Carbón, procedente de bosques del periodo carbonífero, el petróleo y el gas natural, procedente de otros organismos. Y el origen de la energía en estos combustibles es finalmente solar. Plantas prehistóricas almacenaron energía solar mediante fotosíntesis, animales herbívoros luego se alimentaron de esas plantas y carnívoros de los animales herbívoros. Finalmente esos organismos se transformaron en combustibles fósiles. Y no olvidemos que los combustibles fósiles son aquellos *sindicados* como responsables de la emisión desmesurada

6 Cloud dynamics, R.A. Houze, Academic Press, 1993. ISBN.

a la atmósfera de CO<sub>2</sub>, y, por tanto, responsables del cambio climático *antropogénico*. De nuevo, no hay que perder de vista que, el hombre, a través del uso de los combustibles fósiles, no está sino devolviendo a la superficie terrestre y a la atmósfera los gases y energía solar atrapados en los vegetales, y que ya existían en el ambiente terrícola antes de formarse los árboles. El resto de los gases producidos por actividad antrópica son predominantemente debidos a usos agropecuarios, en especial la deforestación, siembras de arroz de riego y la ganadería bovina. La deforestación lleva a la desertificación, pero ésta, paradójicamente, ayuda a disminuir las concentraciones de CO<sub>2</sub>; la labor de los desiertos en la fijación de CO<sub>2</sub> es inconmensurable; las arenas son ricas en óxidos de Calcio y de Silicio y estos reaccionan con el CO<sub>2</sub> atrapándolo, para producir carbonatos de Calcio y Silicio respectivamente, los cuales se van profundizando, para luego de miles de años volver a la atmósfera a través de las erupciones volcánicas; entonces, un desierto contribuye al enfriamiento de la tierra, gracias a la disminución del CO<sub>2</sub>, principal GEI.

Tampoco se puede olvidar el **efecto invernadero natural**, que suaviza el clima de la Tierra y esto, por lo visto, no es cuestión que se incluya en el debate sobre el calentamiento global. Pues como se mencionó sin este efecto invernadero natural las temperaturas caerían aproximadamente 30°C, entonces los océanos podrían congelarse y la vida, tal como la conocemos, sería imposible. Así que para que este efecto se genere es necesario que estos gases de efecto invernadero se produzcan en grandes proporciones. Lo que preocupa a los climatólogos es que una elevación de gran proporción producirá un aumento de la temperatura debido al calor atrapado en la baja atmósfera. Se dice que los incrementos de CO<sub>2</sub> medidos desde 1958 en Mauna Loa muestran una concentración que se incrementa a una tasa de cerca de 1.5 ppm por año. El 21 de marzo del 2004 se informó que la concentración alcanzó 376 ppm. Los registros del Polo Sur muestran un crecimiento similar.

Para ampliar la visión del problema es necesario revisar someramente la **Teoría de la variación solar**. Se han propuesto varias hipótesis para relacionar las variaciones de la temperatura terrestre con variaciones de la actividad solar. Aunque la comunidad meteorológica ha respondido con escepticismo, en parte aduciendo que las teorías de esta naturaleza

han sufrido idas y venidas durante el curso del siglo XX, pero por otra, también se debe a que no obedecen a los cánones de quienes manejan la comunidad científica "normal" (Khun) Sami Solnki, director del Instituto Max Plank, para la Investigación del Sistema Solar, en Gottingen (Alemania), ha dicho: "El Sol está en su punto álgido de actividad durante los últimos 60 años, y puede estar ahora afectando a las temperaturas globales". Las dos cosas: el Sol más brillante y unos niveles más elevados de los así llamados "gases de efecto invernadero" han contribuido al cambio de la temperatura de la Tierra, pero es imposible decir cuál de los dos tiene una incidencia mayor"<sup>7</sup>. Willie Soon y Sallie Baliuna astrónomos del Centro Harvard-Smithsoniano para la astrofísica (Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics) correlacionaron recuentos históricos de manchas solares con variaciones de temperatura. Observaron que cuando han habido menos manchas solares la Tierra se ha enfriado y que cuando han habido más manchas solares la Tierra se ha calentado<sup>8</sup>. Las teorías han defendido normalmente uno de los siguientes tipos: por un lado que los cambios en la radiación solar afectan directamente al clima; esto es considerado en general improbable, ya que estas variaciones parecen ser pequeñas, y las variaciones en el componente ultravioleta tienen un efecto en el que el componente UV varía más que el total. Por otro lado que el cambio climático se debe a los "Efectos mediados por cambios en los rayos cósmicos (que son afectados por el viento solar, el cual es afectado por el flujo solar) tales como cambios en la cobertura de nubes". En 1991, Knud Lassen, del Instituto Meteorológico danés en Copenhague, y su colega Eigil Friis-Christensen, encontraron una importante correlación entre la duración del ciclo solar y los cambios de temperatura en el hemisferio norte. Inicialmente utilizaron mediciones de temperaturas y recuentos de manchas solares desde 1861 hasta 1989, descubriendo que los registros del clima de cuatro siglos atrás apoyaban sus hallazgos. Esta relación aparentemente explicaba, de modo aproximado, el 80% de los cambios en las mediciones de temperatura durante ese período. Sallie Baliuna, se encuentra entre los que apoyan la teoría de que los cambios en el Sol "pueden ser responsables de los cambios climáticos mayores en la Tierra

---

<sup>7</sup> [www.WashTimes.com](http://www.WashTimes.com)

<sup>8</sup> [Período Cálido Medieval](#)

durante los últimos 300 años, incluyendo parte de la reciente ola de calentamiento global".

Hay que anotar que se han propuesto otras hipótesis en el ámbito científico en las que el incremento en la temperatura actual es predecible a partir de la teoría de los ciclos de Milankovitch, según la cual, "los cambios graduales en la órbita terrestre alrededor del Sol y los cambios en la inclinación axial de la Tierra afectan a la cantidad de energía solar que llega a la Tierra"<sup>9</sup>. Así que "el calentamiento se encuentra dentro de los límites de variación natural y no necesita otra explicación particular". Y que "el calentamiento es una consecuencia del proceso de salida de un período frío previo, como la *Pequeña edad de hielo* y no requiere otra explicación".

Algunos *escépticos* argumentan que la tendencia al calentamiento no está dentro de los márgenes de lo que es posible observar, por la dificultad, como se mencionó, de generar un promedio de la temperatura para todo el globo debido a las deficiencias tecnológicas; así como por la sensibilidad de los instrumentos a cambios de unas pocas decenas de grados Celsius, y que por lo tanto no requiere de una explicación a través del efecto invernadero.

Como se puede apreciar es muy difícil establecer quien tiene la verdad sobre los responsables del calentamiento global y sobre el grado de responsabilidad en ello del hombre. Sin embargo, el simple sentido común y la evidencia recopilada hasta el presente indica que algunos hombres, en su afán por sobrevivir, tienen que talar bosques y otros, para llenar sus arcas, hacen lo mismo, produciendo en ambos casos la deforestación de grandes áreas de la tierra y escasez hídrica; pero estos hechos son más preocupantes en la medida que afectan la producción de alimentos e implican la destrucción de biomasa, que en lo que se refiere a que se caliente o no la tierra. Así mismo la producción agropecuaria implica, apenas, la reubicación de importante cantidad de gases y energía; eso sí el desarrollo industrial, que promueve el uso de CFC y de materiales fósiles como energía, envían a la estratosfera millones de toneladas de GEI. Estas actividades antrópicas, tal vez tengan mucha, pero no la única y mayor incidencia en el calentamiento global, y, en todo caso, el problema en sí lo está causando el afán desmedido de la sociedad de consumo por el uso, en sus actividades productivas, de todo tipo de sustancias GEI y

biocidas. Pero, definitivamente, no se puede dejar de lado que, entre los principales responsables de los cambios climáticos, está la propia actividad cósmica; Además, hay que resaltar que existen fenómenos contradictorios; las nubes y el vapor de agua son millones de veces mayores en cantidad que el CO<sub>2</sub> y demás GEI, y como vimos por una parte, por su efecto invernadero, tendrían mucha responsabilidad en el calentamiento global, pero por otro lado impiden el paso de los rayos solares, provocando el enfriamiento del medio ambiente (el frío de estos días lo dice todo). Otro aspecto contradictorio que, en los análisis climatológicos, se deja de lado es el carácter caótico de la actividad solar, dificultando cualquier predicción.

## CONCLUSIÓN.

Lo único cierto respecto del calentamiento terrestre es que el hombre sabe de edades de hielo pero de ninguna de fuego. Por lo que, personalmente, no creo que el calentamiento de la tierra se deba a la actividad antrópica, por lo menos, en el nivel que se afirma.

## BIBLIOGRAFÍA.

- Canziani. Osvaldo E. La Problemática del Calentamiento Terrestre - El Panel Intergubernamental Sobre Cambio Climático. [www.chemedia.com](http://www.chemedia.com)
- Gale E. Christianson. El planeta tierra en la caldera. [www.chemedia.com](http://www.chemedia.com)
- Milutin Milankovitch. Milankovitch M. 1920, Théorie Mathématique de phénomènes thermiques produits par la radiation solaire, Gauthiers-Volars, Paris. [www.Homepage.montana.edu](http://www.Homepage.montana.edu)
- Richard Lindzen. Mayewcki et al., Calentamiento Global. [www.wikipedia.com/enciclopedia](http://www.wikipedia.com/enciclopedia)
- R.A. Houze, Cloud dynamics, Academic Press, 1993. ISBN. [www.grida.no/climate/ipcc\\_tar](http://www.grida.no/climate/ipcc_tar). [www.aip.org/history/climate/solar.htm](http://www.aip.org/history/climate/solar.htm). [www.washTimes.com/world](http://www.washTimes.com/world).

---

<sup>9</sup> Ciclos de Milankovitch y glaciaciones.