

**ALEPH SUB – CERO**  
**SERIE DE DIVULGACIÓN**

**№ 2016 - I №**

pp. 73 - 77

**ANTE LA REALIDAD DEL CAMBIO CLIMÁTICO**  
**(Facing reality of climate change)**

Joaquín González Álvarez\*

Recepción: Mayo 2016. Revisión y aceptación: Junio 2016.

**Resumen.** En este artículo exponemos la fundamentación fisicoquímica de los conceptos centrales de la realidad del cambio climático, tales como calentamiento global, efecto invernadero y agujero en la capa de ozono, así como los efectos que ya dramáticamente se evidencian como el derretimiento de los casquetes polares y consiguiente elevación del nivel de mar, lo cual ha ocasionado la desaparición de islotes de regular tamaño e inundaciones en zonas costeras como ocurre en Miami Beach y la base de la estatua de la libertad en Estados Unidos, todo lo cual ha pasado a ser tema de reflexión en los medios económicos y políticos.

**Palabras claves.** Cambio climático, calentamiento global, agujero +en capa de ozono.

**Summary.** In this article we present the physicochemical foundations of the main concepts of the fact of climate change such as global warming, greenhouse effect and ozone depletion and the dramatically effects already evident as the melting of polar ice caps and consequent rise in sea level, which has caused the disappearance of islets of regular size and flooding in coastal areas as in Miami Beach and the base of the statue of liberty in the United States, all of which has become the subject of reflection on economic and political means.

**Key words.** Climate change, global warming, ozone depletion.

---

\* Joaquín González Álvarez, graduado de Carrera Profesorial Superior de Física y de Optometrista en la Universidad de la Habana. Profesor Universitario de Física Instituto Superior Pedagógico de Holguín (jubilado). Autor de varios textos de Física y de divulgación científica, así como de diversos artículos sobre ciencias, publicados en Cuba, España, México y Nicaragua. Miembro de Mérito de la Sociedad Cubana de Física. Actualmente reside en Miami Florida USA. [j.gonzalez.a@hotmail.com](mailto:j.gonzalez.a@hotmail.com)

## Joaquín González Álvarez

### **Es necesario salvar la Tierra.**

En mayo de 2014 se ha dado la noticia del informe presentado por el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (siglas en inglés IPCC) en el cual se manifiesta la urgencia de tomar conciencia acerca de la evidente realidad del cambio climático en nuestro planeta y de sus consecuencias así como de la necesidad inmediata de planificar acciones para enfrentar inteligentemente los peligros que tal evento conlleva.

Con el tema cambio climático se asocian los eventos medio ambientales calentamiento global, efecto invernadero y el del Agujero en la Capa de Ozono. Explicar el fundamento físico químico de los citados procesos es el objetivo principal del presente trabajo el cual conllevará al análisis de las consecuencias ecológicas, económicas y sociopolíticas que deriven de las medidas que se adopten para enfrentar la realidad de dicho fenómeno planetario.

### **El Efecto Invernadero.**

El Efecto Invernadero debe su nombre a basar su fundamento en el de los invernaderos que mantienen a temperatura adecuada sembrados de plantas, los cuales son recintos cuyos techos y paredes son transparentes a la radiación de pequeña longitud de onda y gran energía, ultravioleta (RUV) solar pero no a la radiación de gran longitud de onda y poca energía, infrarroja (RIR). Al atravesar techo y paredes la RUV llega al suelo propiciando la emisión por éste de RIR la cual al no poder pasar a través del material de techo y paredes queda encerrada elevando la temperatura del recinto. En el efecto invernadero ambiental techo y paredes lo conforman la acumulación a la altura permitida por la energía con que sale el humo emitido por chimeneas de industrias tubos de escape de autos y otras fuentes que quemar combustibles carburados como petróleo o el carbón vegetal. El producto inicial de la combustión es monóxido de carbono CO el cual en atmósfera abierta se oxida  $CO+O \rightarrow CO_2$  (bióxido de carbono) por lo cual la acumulación de humo constituida por bióxido de carbono actúa como techo y paredes de un invernadero que deja llegar RUV a la tierra con la consiguiente emisión por ésta de RIR la cual al no poder atravesar la acumulación de  $CO_2$  se queda elevando la temperatura del planeta.

### **Calentamiento Global**

La elevación de temperatura debida al Efecto Invernadero produce un calentamiento en la atmósfera del planeta que por su efecto crucial en el Cambio Climático es motivo de prioritaria atención por el IPCC y denomina el tema Calentamiento Glo-

## ANTE LA REALIDAD DEL CAMBIO CLIMÁTICO

bal. El calentamiento de la atmósfera ya se manifiesta ostensiblemente con el derretimiento del casquete de hielo de ambos polos, lo cual conlleva a la ya preocupante elevación del nivel del mar, el cual ha provocado la desaparición de islotes e inundaciones en zonas costeras de algunos territorios como el caso de Miami Beach y el peligro que corre la estructura de la simbólica Estatua de la Libertad en Estados Unidos. En definitiva el peligro de un desastre ecológico.

### **Causantes del Calentamiento Global**

Sin pecar de reduccionismo puede decirse que el causante de las agresiones al medio ambiente en general, es el Ser Humano. Del Calentamiento Global ya hemos apuntado los medios de los cuales nos valemos conscientemente o no, los humanos para propiciar el calentamiento del medio ambiente cuando expusimos el efecto de los gases de invernadero como lo son los expulsados por chimeneas de industrias, tubos de escape de autos, combustión de materiales carbonados como petróleo y carbón vegetal y otros.

### **Otro factor degradante del medio ambiente**

Un elemento agresor del medio ambiente y de la vida relacionado directamente con el Efecto Invernadero, lo constituye el denominado Agujero de la Capa de Ozono. Dicha capa se formó en la temprana atmósfera de nuestro planeta a la altura de la estratósfera, al convertir el  $O_2$  oxígeno en  $O_3$  ozono, por acción de la RUV. No obstante, por un mecanismo dialéctico de negación de la negación, la Capa de Ozono se convirtió en escudo defensivo ante el agente que la formó, la RUV. La capa en condiciones normales constituye un valioso escudo protector pues al absorber significativamente la RUV impide sus efectos nocivos sobre materia orgánica como la piel causando daños que pueden llegar al de cáncer de la piel, una de las principales causas de muerte en la actualidad. Pero es el caso que la acción humana vuelve a agredir lo que le es beneficioso como la capa de ozono, causando en dicha capa que protege una región principalmente del hemisferio austral y en primavera, un agujero de gran dimensión que deja pasar una cantidad peligrosa de RUV con el consiguiente daño ecológico de calentamiento ambiental y a la salud. El tamaño de la capa que es mayor en la primavera, se reduce en los siguientes meses produciéndose así un permanente desarrollo cíclico. La forma en que se agrede la capa de ozono es principalmente mediante el envío a la atmósfera productos clorofluorocarbonados (CFC) utilizados como refrigerantes por lo cual la Convención de Mon-

## Joaquín González Álvarez

tré para proteger la capa de ozono, propugna la sustitución de los CFC por otros en la producción de refrigerantes.

### Actitudes ante la Realidad del Cambio Climático

Frente a lo advertido por instituciones como IPCC y el Convenio de Montreal, se emiten criterios y proyectos atendiendo a intereses de diversa índole que van de humana filantropía a mezquina oposición por parte de quienes tan sólo importa el incremento de sus millonarias ganancias que permitan las leyes o su lectura tergiversada. Se mezclan en el enfoque del tema factores, económicos, sociales y políticos entre otros. Los que optan por desconocer el problema ecológico, se encuentran posiciones como las de negar la veracidad de lo expuesto por científicos y personalidades de renombre mundial sobre el problema de Cambio Climático, o la de sostener que el desastre no les parece de magnitud tal que haya que reducir la quema de combustible, o reducir la expulsión de óxidos carbónicos por automotores que afecten económicamente a petroleras, fabricantes de automóviles y otros. Afortunadamente científicos de distintas especialidades que elaboran importantes proyectos de implementación de fuentes y sistemas para obtener energía renovable limpia, que no agredan el medio ambiente, formas no para sustituir pero sí para reducir significativamente chimeneas y tubos de escape. Así se alcanzan avances en la obtención de las energías, hidráulica, eólica, fotoeléctrica y otras. Paradójicamente una acción protectora del medio ambiente que no consiste en utilizar fuentes renovables ni instalación de sistemas costosos, que necesita algo que afecta a poderosos consorcios como los fabricantes de autos y empresas gasolineras, es aumentar considerablemente el transporte colectivo urbano, pero es algo que es muy difícil de implementar, pues no es mucho lo que es posible realizar por gobiernos y organismos en muchos países que no pueden o poco pueden controlar la propiedad privada.

El proyecto más pretencioso en el empeño de generar energía a escala mundial, de tan alto costo como utilidad, lo constituye sin dudas el International Thermonuclear Energy Reactor conocido por sus siglas ITER, colosal obra ingenieril y científica, auspiciada por la mayor parte de los países desarrollados del mundo. La obtención de energía nuclear se basa fundamentalmente en la conocida fórmula de Einstein  $E=mc^2$  y en el fenómeno de la fusión nuclear el cual consiste en que en el núcleo atómico sus partículas constituyentes al unirse fuertemente entre sí, la masa  $m$  resultante es menor que la suma de las masas de cada partícula por separado y por tanto al aplicar la fórmula por tener la velocidad  $c$  de la luz el altísimo valor de 300000 Km/s, por pequeña que sea la masa la energía obtenida  $E$  es enorme.

### Conclusión

## **ANTE LA REALIDAD DEL CAMBIO CLIMÁTICO**

Para enfrentar el problema del Cambio Climático se necesita trabajar en conjunto todas las naciones, sus gobiernos, organizaciones y todos los humanos de buena voluntad, científicos, economistas, corporaciones, políticos, para buscar soluciones inteligentes, hay que fomentar el estudio académico formador de profesionales altamente calificados en disciplinas ambientales, comenzando por la enseñanza básica, incentivando el estudio de disciplinas fundamentales como matemática, física y biología moderna razonada. En definitiva movernos en el camino correcto para salvar juntos nuestro planeta.