

El efecto invernadero: soluciones basadas en la cooperación y competencia

Ismael Bermúdez Chaves, Antonio Jesús Pacheco Alvarado, María Ángeles Martínez Vargas, Francisco José González Losada, Daniel Ortega Ponce, Juan José Nicasio Llançh, David Villarán Montes

Dirección: Enrique Nebot Sanz

Efecto invernadero

Una serie de gases, entre los cuales están, vapor de agua, gas carbónico, metano, CFC, óxidos de nitrógeno y ozono, son los que se han denominado gases del efecto invernadero. Su principal característica, y por ello su importancia medioambiental, es su cualidad de dejar pasar las radiaciones solares incidentes; pero al mismo tiempo absorben las radiaciones infrarrojas de gran longitud de onda devueltas por la Tierra; impidiéndoles escapar hacia el espacio.

Una serie de actividades, como:

—Combustión de carburantes fósiles; utilizados de igual forma por la industria, el transporte y las calefacciones.

—Destrucción de los bosques.

—Cambios en las técnicas agrícolas;

llevan como consecuencia directa la liberación incontrolada, y nada despreciable, de los gases anteriormente citados. De hecho, las actividades humanas, han trastornado los ciclos de los principales gases del efecto invernadero. Los niveles de CO_2 han aumentado un 30%, los de CH_4 145%, y los de óxidos de nitrógeno se estiman en un 15%; todos ellos desde 1750, comienzos de la Revolución Industrial.

Desde hace varios siglos, la emisión de estos gases han modificado sensiblemente el equilibrio energético del sistema tierra-atmósfera y en consecuencia, nuestro sistema climático; lo cual podría acarrear cambios significativos dentro de unas décadas.

El efecto invernadero, se puede cuantificar; y de acuerdo con las observaciones mediante satélites y modelos diversos de ordenador, se ha estimado en incrementos de: 1.56 W/m^2 de CO_2 , 0.47 W/m^2 de CH_4 y 0.14 W/m^2 de NO_x ; un total de 2.45 W/m^2 de radiación positiva. El vapor de agua presente en la atmósfera, tanto en forma gaseosa como en forma de nubes, contribuyen en más de la mitad del efecto invernadero; es decir, es su componente más importante. La relación entre agua y temperatura, da origen a una retroacción positiva importante para la evolución del clima; un clima que se hace más cálido por aumento de los gases invernadero, manifestará una evaporación más intensa. No obstante, la condensación del vapor de agua en forma de nubes, capaces de reflejar la radiación solar, tendrá una consecuencia inversa.

Otro importante constituyente del efecto invernadero, es el CO_2 ; contribuyendo en una tercera parte al efecto global. Una parte importante del CO_2 atmosférico, tiene su origen en la combustión de carburantes fósiles, carbón y petróleo; y en menor grado, la fabricación de cementos, que ha tenido lugar a partir de la Revolución Industrial. A todo esto, hay añadir un aporte debido a la deforestación de las regiones tropicales.

El CH_4 también forma parte de estos gases. Diversos procesos naturales contribuyen a la emisión de metano a la atmósfera. Se produce principalmente por descomposición bacteriana; pero al mismo tiempo, existen bacterias metanotrofas que destruyen el metano del suelo. Su actividad disminuye al aumentar la humedad, o con la adición de fertilizantes nitrogenados. Sin embargo, en los últimos años las actividades humanas han incrementado notablemente este flujo.

Consecuencias del efecto invernadero

Según la mayoría de los expertos, todos estos factores tienen como principal consecuencia que el mundo se esté calentando, y las zonas climáticas estén cambiando de posición, los glaciares se fundan, y como consecuencia el nivel del mar suba. El calentamiento puede adquirir mayor celeridad y continuará en un futuro indefinido a menos que se tomen las medidas necesarias para detenerlo.

Una sabia actitud para aprender sobre los cambios climáticos, es examinar lo ocurrido en el pasado. Pero ello nos puede llevar a alguna contradicción, por ejemplo, entre 1940 y 1965 hubo una disminución en la temperatura media global pese al continuo incremento de los gases que retienen calor en la atmósfera. Independientemente de esto, haciendo un balance global, la temperatura desde 1960 ha aumentado entre 0.5 y 0.7 grados centígrados.

De todas formas, debemos adoptar una posición conservadora porque no hay forma de enfriar la Tierra ni de rebajar el nivel del mar. No podemos volver, de la noche a la mañana, a una atmósfera con menores concentraciones de gases invernadero. Lo mejor sería restringir las emisiones actuales, aunque no se tenga una certeza absoluta sobre los efectos derivados de las emisiones gaseosas.

Repercusiones políticas

Son muy numerosos los congresos que se han celebrado con motivo de elaborar un planteamiento para solventar los problemas medioambientales. Entre los congresos: *Aviación civil* (Chicago 1944), *Polución atmosférica* (Génova 1979), *Protección de la capa de Ozono* (Viena 1985); se han marcado pautas que transforman la política comercial a nivel mundial.

Se destaca el *Tratado de Montreal* (1987), centrado en el agotamiento de la capa de Ozono, pero que es muy ilustrativo pues se trata también de un problema de repercusiones a nivel planetario y cuyas vías de solución pueden servir para el caso del efecto invernadero. Los objetivos de este tratado son:

—Proteger la salud humana y medioambiental de efectos negativos en la capa de Ozono.

—Adoptar medidas para controlar las actividades que dañan la capa de Ozono.

—Cooperar en la investigación científica y la observación sistemática.

—Intercambiar información sobre los campos científicos, técnicos y legales.

Las medidas adoptadas fueron:

—Reducir la producción de CFCs, en los países desarrollados hacia 1995 y en países subdesarrollados hacia el 2000.

—Permitir la reutilización de CFCs hacia el 2005.

En Mayo de 1992, en la ciudad de Río de Janeiro tuvo lugar el mayor congreso de cooperación sobre el cambio climático terrestre. Sus pretensiones fueron:

—Estabilizar la concentración en la atmósfera de los gases del efecto invernadero y una prevención hacia la transformación de los sistemas al cambio climático.

—Asegurar que la producción alimenticia no se vea amenazada.

—Habilitar un desarrollo económico para proceder en la cooperación de manera sostenible.

A la vista de las conclusiones elaboradas en dicho tratado (en cursiva), comentamos algunas de las iniciativas que nos parecen más interesantes.

1.- *Proveer de organismos legislativos, científicos y administrativos a las naciones participantes, con el fin de cooperar en la reducción de emisiones gaseosas causantes del efecto invernadero.* De entre las emisiones gaseosas resaltamos tres apartados:

—Combustibles fósiles

—Metano

—CFCs

En lo referente al uso de los primeros:

A.- Control en el desprendimiento de óxidos de nitrógeno y dióxido de azufre por la combustión de carbón y petróleo.

B.- Utilización del gas natural, compuesto principalmente por metano; que contiene menos azufre que el carbón y no necesita etapas de lavado. El problema es que sus reservas se agotarán en unos cuarenta años.

C.- Captura y secuestro de emisiones de CO₂ por reforestación.

D.- Recuperación y almacenamiento del CO₂ que desprenden grandes centrales.

Con respecto al segundo grupo, se pretende la captación del metano en vertederos, para quemarlo, eliminarlo, o aplicarle un método para transformarlo en metanol. Con éste, se pasa a una reutilización como fuente de energía, ya que produce un 70% más que los combustibles fósiles y emite menos CO₂.

Dentro del tercer apartado, en lo que concierne a los CFCs, se procura un reforzamiento del protocolo de Montreal.

Otro aspecto a tener en cuenta en la reducción de emisiones, es el uso de recursos renovables.

2.- *Promover la concienciación social y educación.* Los medios a emplear para su potenciación, serían:

—Organización de seminarios y promoción del debate.

—Edición de revistas de difusión social.

—Promoción de cursos sobre medio ambiente.

—Presión al sector privado en la protección del medio ambiente a través de: la elección de productos no contaminantes y la difusión de empresas protectoras del medio ambiente, así como la antipropaganda de las que actúan de forma perjudicial.

—Establecimiento de grupos de trabajo.

A partir de la actual reforma educativa (LOGSE), se asegura una enseñanza institucionalizada y de carácter formal sobre el medio ambiente; reflejando así la necesidad de estos conocimientos por la demanda que causan en nuestra sociedad.

3.- *Desarrollo de políticas a nivel nacional; acerca de las cuales habrá que informar a las Naciones Unidas periódicamente.*

En lo que se refiere a cooperación, podemos destacar políticas de transferencia tecnológica de países capaces de producir *energía verde* a países en vías de desarrollo, antes de que sus sistemas de producción se hagan más difíciles de transformar.

Conclusiones.

Podemos destacar que la mayor parte de los gases del efecto invernadero, han tenido y tienen su origen, en los países desarrollados; por lo cual, en virtud del principio de solidaridad y justicia, les corresponde ir en cabeza en cualquier proceso de cambio de actitud. Para ello, nos encontramos con dificultades de tipo económico y socio-políticas.

Los problemas económicos consisten en que dichos países asuman los costes de corrección del impacto que han causado con un desarrollo industrial en contra de la naturaleza y de los bienes comunes a toda la humanidad.

Los de tipo social y político derivados de la incomunicación norte-sur, se solucionarían llevando a efecto los convenios ya establecidos; que de momento se quedan en simple papel. El control futuro, viene de estrechar los lazos entre ciencia y política; y aceptar las políticas que la ciencia recomienda, de tal manera que los futuros convenios que se redacten estén apoyados en la certeza de la ciencia.

En esta línea, aportamos las siguientes posibles soluciones, que se basan tanto en la cooperación entre las diversas partes implicadas, como en el favorecimiento de la libre competencia en la búsqueda de soluciones viables:

—Proponemos la subida del precio de los combustibles en los países industrializados, con una inversión directa por parte de los gobiernos de este sobrecargo en ayuda a los países en vías de desarrollo para que su progreso se produzca de una forma sostenible. Así, de este modo, pondríamos un precio a la contaminación ejercida, dirigiéndose éste en el proceso inverso. Los causantes del actual estado del medio natural, financiarían el desarrollo armónico de las regiones menos favorecidas.

—Análogamente, se podrían gravar otros artículos cuya producción o consumo esté relacionada con las emisiones de gases causantes del efecto invernadero, destinando este fondo a la reconversión tecnológica potenciando la iniciativa privada, en definitiva, la libre competencia que se constituiría como motor de una viabilidad ambiental para la época moderna.