

Efecto invernadero, calentamiento de la Tierra y cambio climático.¹

El cambio climático es hoy la mayor amenaza a escala global para el medio ambiente a cuya reparación ya hemos llegado tarde. Conocer cómo se produce, cómo nos afecta y nuestras posibilidades de participar en su prevención nos ayudará a responsabilizarnos y asumir sus consecuencias.

Conceptos, causas y efectos del cambio climático.

Desde hace más de un siglo ya se conoce **el efecto invernadero** por el cual la Tierra mantiene su temperatura en equilibrio mediante una delicada relación entre la energía solar entrante (radiación onda corta) que absorbe y la energía infrarroja saliente (radiación de onda larga) que emite, parte de la cual escapa al espacio. Los gases de efecto invernadero (vapor de agua, dióxido de carbono, metano y otros) dejan pasar la radiación solar a través de la atmósfera de la Tierra casi sin obstáculo, pero absorben la radiación infrarroja de la superficie de la Tierra e irradian parte de la misma nuevamente hacia la Tierra. Este invernadero natural mantiene la temperatura de la superficie de la Tierra aproximadamente 33 grados centígrados más caliente de lo que sería sin él, permitiendo con ello la vida.

Desde la revolución industrial la concentración de CO₂ en la atmósfera (el principal gas de efecto invernadero, al cual contribuye en un 64%) ha ido aumentando de forma significativa (un 30% más que en 1975) como consecuencia de la combustión de derivados del petróleo y reducción de la masa forestal, dando lugar a un incremento de este efecto invernadero, conocido como “**calentamiento de la Tierra**”. También han aumentado otros gases de efecto invernadero como el metano (CH₄) con 24% de contribución, el óxido nitroso (N₂O) con un 6% y compuestos halogenados como el CFC y CFC (causantes del agujero de la capa de ozono) en un 10% de contribución total.

Desde 1900 las temperaturas han subido entre 0,3 y 0,7 grados en Europa y en el mundo. Los modelos climáticos predicen un incremento de la temperatura entre 2 y 4 grados centígrados con respecto a 1990 para 2100. Para que las concentraciones mundiales de CO₂ se estabilizaran al nivel de 1990 para el 2100 sería preciso una reducción inmediata de sus emisiones mundiales entre un 50 y un 70%. Y es que en apenas un siglo estamos devolviendo a la atmósfera todo el carbono acumulado durante

¹ Artículo editado en el boletín ACIMA INFORMA N° 11 el 23/05/2004

millones y millones de años, y sus sumideros, como ya adelantara el Club de Roma se han sobrepasado.

Efectos

Cabe prever que como consecuencia del **cambio climático** producido por el calentamiento de la tierra

- Aumente mas el nivel del mar (en los últimos 100 años ha subido entre 10 y 25 centímetros y se prevé que para 2050 puedan subir 20 cm más y 50 cm para 2100, respecto y de los actuales). Pérdida de tierras y humedales.
- Se fundan glaciares y hielos marinos
- Se modifique el régimen de lluvias con cambios bruscos de sequías e inundaciones, aumento de temporales, tormentas, huracanes tropicales.
- Se alcancen extremos máximos en las temperaturas aumentando la frecuencia de olas de calor y frío.
- Aumenten las plagas y enfermedades tropicales
- Se dañen los ecosistemas y agricultura por la imposibilidad de adaptarse tan rápidamente al cambio de temperatura.
- Aumente la mortalidad por estrés de calor y enfermedades provocadas por insectos tropicales.
- Aumente la contaminación atmosférica en las ciudades.

Según la estrategia sobre medio ambiente y salud dela Comisión Europea de junio de 2003, el 20% de las enfermedades en los países industrializados se deben a factores ambientales. El aumento de las temperaturas del planeta está probado que incide significativamente en la proliferación de enfermedades alérgicas, de transmisión hídrica, alimentarias o infecciosas entre otras.

Según ponencia presentada por el Doctor Jiménez , profesor de la Universidad Autónoma de Madrid en la Conferencia sobre Cambio Climático y Salud organizado por la Fundación Fungesma, las olas de calor cada vez mas frecuentes en los próximos años se van a traducir en un aumento de la morbi-mortalidad que afectará especialmente a mayores de 65 años, en zonas o países menos acostumbrados al calor. Por el contrario las olas de frío tendrán mas efecto en lugares con inviernos mas templados. Según trabajos publicados, el incremento de la tasa de mortalidad relacionada con calor habría sido de entre 5,4 y 6 por 100.000 habitantes en el período 1980-1998 y se prevé entre 5,8 y 15,1 para el horizonte 2020 y de 7,3 a 35,6 para el 2050.

Fuentes de emisión y gases de efecto invernadero

Gases de efecto invernadero:

- Dióxido de carbono (CO₂)
- Metano (CH₄)
- Óxido nitroso (N₂O)
- Hidrofluorocarbonos (HFC)
- Perfluorocarbonos (PFC)
- Hexafluoruro de azufre (SF₆)

Las principales fuentes de emisión de gases de efecto en orden de importancia son:

- *Sector energético:* Industrias de energía, Industria manufacturera y construcción y
- *El Transporte*
- *Otros*, en los que se incluye el sector doméstico
- *Procesos industriales:* Productos minerales, Industria química, Producción de metales, Producción de halocarbonos y hexafluoruro de azufre, Consumo de halocarbonos y hexafluoruro de azufre, Utilización de disolventes y otros productos
- *Agricultura;* Fermentación entérica, Aprovechamiento del estiércol, Cultivo del arroz, Suelos agrícolas, Quema prescrita de sabanas, Quema en el campo de residuos agrícolas, Otros
- *Residuos:* Eliminación de desechos sólidos en la tierra, Tratamiento de las aguas residuales, Incineración de residuos

El transporte y el consumo doméstico representan el 45% del total de emisiones. En España el transporte es el 30%.

Algunas sugerencias del día a día para limitar las emisiones de gases de efecto invernadero.

Dado que el efecto invernadero está asociado al consumo de combustibles fósiles y el consumo de energía, en general deberemos limitar siempre en lo posible ambos consumos en nuestras actividades diarias y a la hora de ejercer de consumidores:

- Adquiriendo electrodomésticos de bajo consumo. Para ello deberemos fijarnos en el etiquetado energético que todos llevan ya.
- Aislando adecuadamente nuestras viviendas y comprobando el rendimiento energético de calderas y calefactores.
- Utilizando técnicas de conducción apropiadas y eligiendo vehículos de bajo consumo, **preferiblemente gasolina en vez de gasoil** porque aunque el gasoil emite menos CO2 por kilómetros recorridos al consumir menos carburante, emite tantas partículas gaseadas como 150 coches de gasolina. Estas partículas son especialmente contaminantes y afectan seriamente la salud, con especial incidencia en el asma.
- Utilizando energías renovables o menos contaminantes
- Evitando el transporte particular frente al público

Respuesta internacional al problema del cambio climático.

A diferencia con el agotamiento de la capa de ozono, no hay consenso internacional en la lucha contra el cambio climático y las acciones emprendidas llegan tarde pues el cambio climático ya es una realidad. Todo ello ha llevado al cuestionamiento de la eficacia y el efectivo cumplimiento del Protocolo de Kyoto.

A comienzos de los años 70 los científicos y el Club de Roma en el informe “Los límites del crecimiento” comenzaron a llamar la atención de los políticos sobre la amenaza mundial creciente del calentamiento de la tierra (Primera Conferencia Mundial sobre el Clima, Ginebra 1979) pero no fueron suficientemente escuchados y continuaron las políticas desarrollistas basadas en el consumo de fósiles y la tala de árboles. Fue en 1987 con la **Comisión Brundtland** cuando el cambio climático entró en la agenda de los políticos llegándose a recomendar en la Conferencia Mundial sobre la Atmósfera Cambiante en Toronto, 1988 la reducción de las emisiones de CO2 en un 20% respecto a las de ese año para el año 2005. Pocos años después se creó en la sede del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) el **Panel Intergubernamental del Cambio Climático (IPCC)**, una comisión interdisciplinar e internacional de científicos encargada de estudiar las evidencias científicas de la contribución del hombre al calentamiento de la tierra y hacer una evaluación y prospección de sus efectos.

La primera respuesta a nivel mundial se hizo esperar hasta 1992 durante la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo en la que se adoptó el “**Convenio marco sobre cambio climático**” ratificado ya por 170 países en

el que los países desarrollados expresados en su anexo I se comprometieron a intentar reducir las emisiones de gases de efecto invernadero no contemplados ya en el Convenio de Montreal sobre sustancias que agotan la capa de ozono, para el año 2000 a los niveles existentes en 1990.

Posteriormente, en la Tercera Conferencia de las Partes de este convenio celebrada en Kyoto en diciembre de 1997 - a raíz del segundo informe del IPCC de 1996 en el se demostró la evidencia de la influencia humana sobre el clima- los países desarrollados del Anexo B (lista parecida a la del anexo I del Convenio) , se comprometieron a reducir de forma global un 5% las emisiones para el período comprendido entre el 2008 y el 2012, si bien a cada país se le asignó de forma singularizada una cantidad de emisiones que no debía superar e incluso a algunos países, como España, se le permitió aumentar hasta un tope las mismas. Los países en desarrollo no adquirieron ningún compromiso. Este acuerdo derivado del Convenio marco sobre cambio climático se conoce como **Protocolo de Kyoto**.

Para que el Protocolo de Kyoto entre en vigor es preciso que lo ratifiquen 55 Partes de las que firmaron el Convenio marco que representen a su vez el 55% de las emisiones de CO₂ de 1990.

Con el fin de facilitar el cumplimiento del convenio, se autorizó a los Estados partes la contabilización neta de las existencias de carbono una vez deducidas las cantidades de CO₂ que se suponen son absorbidas por los sumideros de carbono, fundamentalmente los bosques. Esta salvaguarda levantó una gran polémica dada la dificultad de hallar una metodología adecuada que permita contabilizar qué cantidad de toneladas de gases son capaces de absorber los sumideros de cada país.

El Protocolo introdujo además tres “mecanismos de flexibilidad” con el mismo fin dar facilidades:

1. Comercio de derechos de emisión entre países industrializados del anexo I. Los países que no lleguen a emitir tanto como se les permite, pueden ceder la parte de cuota no utilizada a otros y a la viceversa.
2. Aplicación conjunta entre países industrializados, por el cual países del Anexo I (los obligados por el Protocolo) pueden cederse o adquirirse unidades de reducción de emisiones por medio de proyectos concretos.
3. “Mecanismos de desarrollo limpio” entre países industrializados y países en vías de desarrollo. Países del anexo I llevan a cabo proyectos de desarrollo en países en vías de desarrollo que supongan una reducción de emisiones, cuya reducción se la contabiliza a su favor el país inversor.

Obligaciones de la partes en el Protocolo de Kyoto:

Las partes firmantes además de las obligaciones adquiridas de limitar sus emisiones en las cuotas a cada uno asignadas para el periodo 2008-2012 estableciendo los mecanismos necesarios para estimación de sus emisiones y absorción por los sumideros, se comprometieron a:

- Fomentar las energías renovables
- Proteger y fomentar los sumideros promocionando la gestión forestal sostenible, la forestación y la reforestación.
- Promover la agricultura sostenible
- Promover la investigación sobre nuevas fuentes de energía y tecnologías para el secuestro del dióxido de carbono.
- Reducir y eliminar gradualmente los incentivos fiscales, las exenciones tributarias, subvenciones y deficiencias de mercado en general que sean contrarios a los objetivos de reducción de emisiones adquiridos.
- Medidas para reducir las emisiones no controladas por el Convenio de Montreal, en el sector del transporte.
- Formular programas nacionales y o regionales para mejorar los factores de emisión limitando el aumento de emisiones.
- Formular, aplicar, publicar y actualizar periódicamente **programas** con medidas para mitigar el cambio climático y para facilitar una adaptación adecuada al cambio climático.
- Los programas que se realicen guardarán relación con la energía, el transporte, la industria, la silvicultura y los residuos que se verán reflejados en la planificación espacial
- Deberán presentar información sobre las medidas adoptadas para el cumplimiento de las anteriores obligaciones.
- Promoverán la transferencia de tecnologías y procedimientos ecológicamente racionales a los países en vías de desarrollo.
- Cooperaran en investigaciones para reducir las incertidumbres relacionadas con el cambio climático.
- **Facilitar el conocimiento público de la información sobre el cambio climático y el acceso del público a ésta.**
- **Informar sobre los programas y actividades establecidos**

A pesar de que cambio climático afectará a todo el mundo, especialmente a los países mas pobres, no se ha logrado el consenso internacional suficiente para la puesta en

marcha del Protocolo de Kyoto por razones de índole económica. Nuestra actual economía se basa en el consumo del petróleo y sus derivados cuya combustión es la principal fuente de CO2. Restricciones o presiones en el consumo de energías fósiles afectará sin duda a la competitividad de las empresas al suponer un sobre costo de inversión sin rentabilidad adicional alguna y esto países como EEUU y Rusia no están por la labor de admitirlo de momento, a pesar incluso de que Rusia goza de un cupo de emisión que sin duda no agotará por la recesión actual de su economía.

El Protocolo de Kyoto fue ratificado por la Unión Europea en su conjunto mediante Decisión 2002/358/CE de 25 de abril, y lo ha puesto en marcha, como si estuviera en vigor, con una clara vocación de liderazgo , adoptando medidas, programas y Directivas para lograr que en conjunto y por separado, cada país alcance los objetivos asumidos en el Protocolo.