

UN RETO PARA LA SOCIEDAD Y PARA LA CIENCIA

EL CAMBIO CLIMÁTICO GLOBAL

Aunque, a primera vista, el aumento de la temperatura pueda parecer bastante insignificante, cambia totalmente al considerar que la diferencia de temperatura entre la Edad de Hielo y los periodos interglaciares fue de 4 a 5 °C.

En los últimos 20 a 40 años, el aumento de la temperatura global se ha acelerado de forma que se logran nuevos récords de temperatura de un año respecto del anterior. Desde el comienzo de los controles de temperatura, la temperatura global anual medida en 2001 sólo fue superada en una ocasión, en 1998, con motivo del fenómeno de "El Niño". Los mayores incrementos se produjeron en las regiones continentales del hemisferio norte, particularmente en las latitudes 30 °N.

El retroceso de los glaciares, el deshielo cada vez a mayores profundidades y la reducción de la superficie marina del Ártico cubierta de hielo, testifican el cambio climático que se está produciendo. La mejor evidencia del calentamiento global es la temperatura de la capa de aire más próxima al suelo, que se ha incrementado en aproximadamente 0,7 °C desde el comienzo de la industrialización hace 140 años.

Las causas

Es imposible decir con absoluta certeza, qué procesos son los responsables de este cambio del clima y en

El Vernagt Ferner en el Tirolo. La documentación fotográfica de los años 1912, 1968 y 1994 muestra con claridad el dramático retroceso de las superficies del glaciar que está teniendo lugar en toda la región Alpina y no sólo en ella, debido a los cambios del clima. (reproducido con el permiso de la Bavarian Academy of Sciences en Munich, Comisión de Glaciología).



Wolfgang Seiler

qué proporción lo hace cada uno de ellos. No se espera que haya una única causa, dado el gran número de parámetros que determinan el clima. El actual estado del conocimiento sugiere que cerca del 60% del cambio climático es debido a algunas actividades humanas tales como: el uso inadecuado del suelo, la deforestación, las actividades industriales y

de la Agricultura y el incremento del consumo de energía. Estos procesos son los responsables del aumento de las emisiones ocurrido en los últimos 100 años y en fechas más recientes, de la subida de las concentraciones de CO₂, de metano (CH₄), de óxido de nitrógeno (N₂O), y de compuestos de cloro, flúor y carbono (CFCs), en la atmósfera. Estos gases traza absorben la radiación térmica emitida por la superficie terrestre y calientan las capas de aire próximas al suelo (efecto invernadero). Si estos gases de



invernadero no estuvieran presentes en la atmósfera, se alcanzaría hipotéticamente una temperatura promedio de -18°C , es decir, 33°C por debajo del valor actual. Por lo tanto, cualquier variación en la concentración de estos gases deberá conducir inevitablemente a un cambio en el clima.

El clima del futuro

Por la industrialización, las concentraciones de los más importantes gases de invernadero CO_2 , CH_4 y N_2O se han incrementado exponencialmente a niveles muy alejados de las concentraciones detectadas en los pasados 450.000 años. Cerca de la mitad del aumento en las concentraciones de CO_2 se ha producido en los últimos 30 años. Si, por lo general, asumimos que la temperatura de la superficie reacciona a estos cambios de concentración con un retraso de aproximadamente 30 años, podemos concluir que solamente ha tenido ya lugar cerca de la mitad del cambio climático originado por la Humanidad. Por lo tanto, de acuerdo con el actual estado del conocimiento, se debe esperar que se produzca un mayor calentamiento con un alto grado de probabilidad.

Las moléculas de CO_2 y N_2O emitidas por la Humanidad permanecen en la atmósfera hasta 120 años antes de ser degradadas por los procesos físicos, químicos y biológicos. Esto significa que el incremento en las concentraciones de CO_2 y N_2O en la atmósfera se produce después del aumento en la emisión de estos gases. Como resultado, las concentraciones seguirán aumentando, aunque las emisiones de CO_2 y N_2O atribuibles a la Humanidad quedarán felizmente congeladas en los niveles actuales. Lo que se necesita es una reducción inmediata de estas emisiones en un 80% pero las concentraciones de

CO_2 continuarán aumentando debido al aumento del consumo de combustibles fósiles tales como carbón, gas natural y petróleo. La **Agencia Internacional de la Energía (IEA)** da por sentado que, para 2020, las emisiones de CO_2 se habrán incrementado en casi un 50%, de los actuales 26 billones de toneladas hasta alrededor de 38 billones de toneladas. Dependiendo de los acontecimientos económicos y sociales durante los próxi-

nuestro actual nivel de conocimiento respecto del complejo comportamiento de nuestro clima y acerca de los diferentes mecanismos de retroalimentación, por ejemplo, con la biosfera. Este conocimiento puede ser ampliado a través de proyectos de investigación interdisciplinarios si la fiabilidad de los modelos del clima mundial y regional mejora. Esto constituye un importante reto científico que ocupará a los científicos durante muchos años.

Incluso, si se consigue felizmente limitar el incremento de la temperatura al valor más bajo de la previsión actual, el estado del clima se situará en unos niveles que solamente se han presentado unas pocas veces durante los últimos 2-3 millones de años de la historia de nuestro clima. El cambio climático está asociado con muchos efectos diferentes que varían considerable-

mente de una región a otra y, por lo tanto, tendrán impactos muy diversos en los distintos países. Algunos países se beneficiarán del cambio del clima, mientras que otros serán afectados muy negativamente.

Para finales de siglo se puede esperar un aumento del nivel del mar de unos 50 cm. Como consecuencia, las islas de bajo nivel y las zonas costeras, las ciudades situadas en zonas costeras y amplios deltas de los ríos con grandes poblaciones, correrán riesgos de inundaciones. El cambio esperado en la circulación atmosférica conducirá a un cambio en la distribución temporal y espacial de las lluvias, con consecuencias directas para la Agricultura y la silvicultura. El suministro de agua para la bebida, limpia y en cantidades suficientes, correrá peligro en muchas naciones. Los países semi-áridos, que ya están sufriendo considerables tensiones climáticas en la actualidad, se verán particular y severamente afectados. Estos incluyen en particular a los paí-

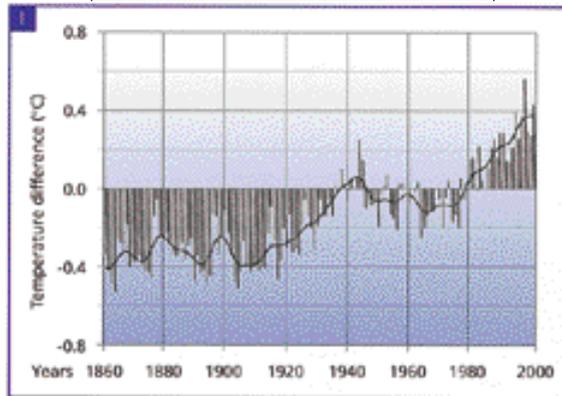


Figura 1: Desviación en las temperaturas globales en la capa de aire próxima al suelo respecto al valor medio del periodo 1961-1990. (Fuente: Hadley Center).

mos 100 años, los actuales escenarios sugieren que las emisiones anuales de CO_2 previstas para 2100 estarán en valores entre 18 y 110 billones de toneladas. Además, se debe esperar también una elevación en las emisiones de CH_4 y N_2O , acompañado por un aumento en la población mundial y la consiguiente intensificación de la Agricultura.

Las repercusiones

Todos los modelos del clima mundial predicen un incremento mayor de la temperatura, que se estima estará en valores entre 2 y 6°C al final de siglo. Este margen de fluctuación se atribuye, en primer lugar, a los diferentes escenarios de emisiones empleados como base para los presupuestos. En segundo lugar, todavía hay importantes lagunas en

ses en vías de desarrollo e industrialización, situados en los trópicos y subtropicos, que se encuentran entre las regiones con mayores índices de crecimiento de su población. En estos países, la conexión entre cambio climático y crecimiento de la población, agravará en mayor medida el conflicto social y la desestabilizada sociedad existentes. Debido a la creciente interrelación de los intereses económicos internacionales, los países industrializados se verán también afectados por las consecuencias del cambio del clima sufridas por los países en vías de industrialización y desarrollo.

Una consecuencia importante del cambio global del clima, a la que no se le ha prestado la atención adecuada, ha sido la del aumento habido en el número de acontecimientos meteorológicos extremos asociados con inundaciones, sequías, tormentas, avalanchas, etc. Estas consecuencias deberán considerarse definitivamente repercusiones ecológicas y socio ecológicas, que apenas pueden ser valoradas todavía. Un buen indicador de lo que les espera a las próximas generaciones son las estadísticas publicadas por las Compañías de seguros que muestran un aumento elevado en el número de reclamaciones y los daños relacionadas con el tiempo meteorológico, suma comparable con la inversión financiera necesaria para hacer frente con éxito a la protección del clima.

Medidas de protección

La protección del clima, por lo tanto, deberá concentrarse no sólo en medidas tendientes a reducir las emisiones de las sustancias traza más relevantes, sino que también debe contemplar medidas que aporten protección contra las repercusiones del cambio climático mundial.

A la vista del esperado impacto

del cambio del clima, se requiere la rápida implementación de las medidas para la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero, teniendo en cuenta incluso algunas incertidumbres. Como las

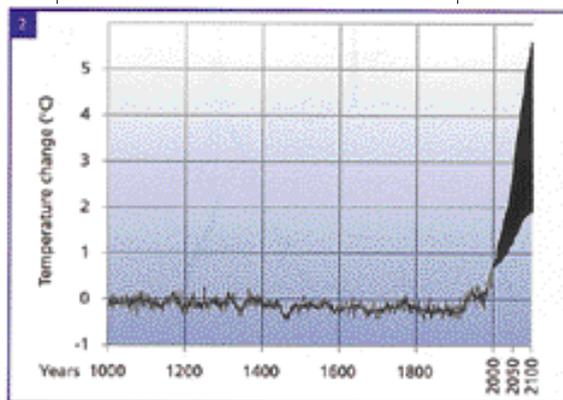


Figura 2: Previsión acerca del incremento de la temperatura para el periodo 2000-2010, en comparación con la variación de temperatura de los últimos 1000 años. (Fuente: IPC 2002).

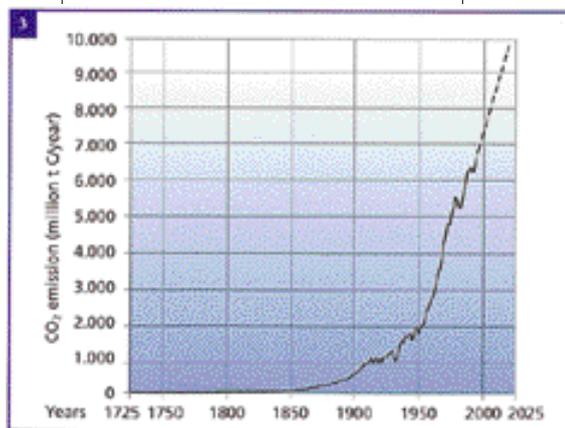


Figura 3: Emisiones de CO₂ por el uso de combustibles fósiles tales como carbón, gas natural y petróleo. (Previsión del IEA 2002)

emisiones de CH₄ y de N₂O están causadas en primer lugar por las actividades de la Agricultura, que no se pueden reducir significativamente por el incremento de la población mundial en aproximadamente 3 billones para 2050, las medidas para la

protección del clima se concentrarán en el CO₂.

Para reducir el aumento de la temperatura relacionada con el ser humano a un valor de 1 °C, la emisión mundial de CO₂ registrada en 1990 deberá ser reducida en por lo menos el 50% para finales de siglo. Los países industrializados, con una participación del 25% en la población mundial, aportan, sin embargo, el 75% de las emisiones mundiales de CO₂. Teniendo en cuenta el largo tiempo de estancia del CO₂ antropogénico, esta relación parece incluso más desfavorable

para las naciones industrializadas. En consecuencia, se necesita que estas naciones reduzcan las emisiones de CO₂ en un 80% antes del final de siglo.

El dilema es que los países que más contribuyen al cambio del clima son los menos afectados por sus impactos y en consecuencia, no están sujetos a ninguna presión directa para implementar las medidas adecuadas para proteger el clima. Los países del Tercer Mundo (que son los que más sufren las consecuencias del cambio climático) son los que menos pueden contribuir a su protección.

Tal situación obliga a los países industrializados a contrarrestar el cambio del clima acometiendo las acciones preventivas necesarias como fruto de su sentido de responsabilidad hacia las generaciones futuras.

La reducción en las emisiones de CO₂ hasta en un 80% no es un sueño utópico ya que existen ya en la actualidad tecnologías para reducir el consumo de energía y producirla sin

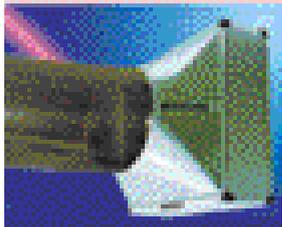
AEROTERMOS PARA CALEFACCIÓN INDUSTRIAL



AEROTERMO Serie J y K
De proyección horizontal y vertical.



AEROTERMO Serie X
De proyección vertical y gran altura.

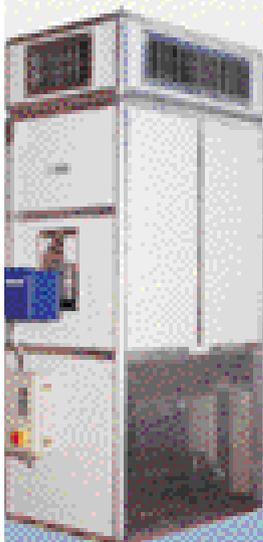


AEROTERMO Floragard
Especialmente diseñada para invernaderos.



AEROTERMO Serie R
Con bandeja de condensación, para calefacción y climatización.

GENERADORES DE AIRE CALIENTE



Serie PK-N

De 40.000 a 900.000 Kcal/h.

Altísimo rendimiento superior al 93%

¡Ahorro de combustible!

Generador
TECNA
Tecnología de vanguardia y experiencia, S.L.

□ Pta. Bona, 7 - Pta. Ind. "El Nogal"
28115 ALCOETE (Madrid)
Tel.: 91 628 30 50 - Fax: 91 628 37 39
E-mail: comercial@tecna.es
Internet: www.tecna.es

Delegación Barcelona:
Tel.: 93 450 06 99 - Fax: 93 433 69 98
Móvil: 689 91 74 04

Estoy interesado en recibir información de:

Aeroterminos para calefacción Generadores de Aire Caliente

Nombre:

Código Postal:

Dirección:

Ciudad:

Teléfono: Fax:

E-mail:

emitir CO₂. Estas posibilidades incluyen la utilización eficiente de la energía, el uso de nuevas tecnologías libres de CO₂, el aumento en el uso de fuentes de energía renovables y la generación combinada de calor y electricidad.

De cualquier manera, una cosa es segura, una panacea para remediar todos los problemas de un golpe y sin el compromiso personal de cada individuo, simplemente no existe y tampoco existirá en el futuro. Por lo tanto, se necesita poner en marcha medidas que hayan sido expertamente ajustadas el uno al otro y adaptadas a las condiciones regionales. Estas medidas deben ser constantemente controladas con miras a su eficiencia de coste, su desarrollo tecnológico y a su aceptación social, y, si superan la prueba, deben ser implementadas consistente y sistemáticamente.

Los factores que determinan el cambio climático son un reto no sólo para la Ciencia sino también para la Sociedad. Una reducción significativa en la emisión de CO₂ sólo puede conseguirse mediante la creación de las condiciones adecuadas y proporcionando los mayores incentivos para estimular una gran conciencia en la utilización de la energía. Estas incluyen la estructuración de los precios de la energía y el apoyo financiero para el desarrollo y lanzamiento en el mercado de las nuevas tecnologías sin CO₂, tales como el aislamiento térmico de las casas el aumento en la utilización de energías renovables (viento, agua, sol, biomasa)

Las negociaciones acerca del Protocolo de Kyoto indican que la implementación de las posibilidades existentes en la actualidad para una significativa reducción en las emisiones de CO₂ no será fácil de lograr. Las disposiciones que se decidieron en Marrakech, en las que se hicieron concesiones a favor de los vertederos naturales de CO₂, son un compromiso. La meta original de una reducción en un aproximadamente 5% de las emisiones de CO₂ por parte de los países industrializados para 2012, no se conseguirá. La discusión acerca de la protección del clima iniciada al más alto nivel por el Proceso de Kyoto apunta en la dirección correcta y justifica la esperanza de que la ansiada meta de lograr la estabilización en el incremento de temperatura en "un valor tolerable" será alcanzada en futuros protocolos donde la reducción de las emisiones de los gases de efecto invernadero todavía debe ser negociada.

(De Innovation, de Karl Zeiss)