

## ESTIMACION DEL CAMBIO CLIMATICO GLOBAL

Julian Adem

C. Ciencias de la Atmósfera-UNAM

El clima está en constante evolución debido a varias causas, las cuales se pueden agrupar en naturales y antropogénicas. Las naturales están asociadas con la evolución del planeta y su relación con el sistema solar. Las antropogénicas, están asociadas con las actividades humanas, y amenazan cambiar el clima en forma considerable en un período muy corto, en relación con los períodos de cambios climáticos naturales.

Desde hace unos 10 000 años empezó la tala de bosques, para desarrollar la agricultura y para obtener fuentes de energía-leña y carbón vegetal.

En los años recientes de industrialización y creciente utilización de automóviles, las actividades humanas, especialmente el uso de combustibles fósiles ha aumentado el bióxido de carbono y otros gases atmosféricos, y se ha producido el llamado efecto de invernadero, que amenaza en un cortoplazo calentar la atmósfera en cantidades apreciables en períodos relativamente cortos, y también cambiar otras variables climáticas como la precipitación pluvial, así como subir el nivel del mar, afectando algunos lugares bajos, y modificar, en general, la productividad agrícola y otras actividades humanas.

El Panel Intergubernamental del Cambio Climático, iniciado hace tres años incluye tres grupos de trabajo, uno (Grupo I), para evaluar el cambio climático y los otros (Grupos II y III), para evaluar el impacto y tomar las medidas necesarias para evitar o aminorar los efectos perjudiciales de dicho impacto. El trabajo de los últimos grupos depende críticamente del primero, en el que se evalúa el cambio climático. Se ha llegado a la conclusión de que es necesario continuar activamente las investigaciones para producir resultados con mayor precisión y resolución espacial para poder ser usados con más eficiencia por los grupos II y III, culminando con una serie de recomendaciones en la Reunión Mundial del Clima, llevada a cabo en Ginebra la primera semana de noviembre de 1990.

A pesar de que se ha avanzado, el problema de la evaluación del posible cambio climático aún tiene muchas incertidumbres. Con la creciente industrialización, en un período relativamente corto, se han aumentado en la atmósfera gases como el bióxido de carbono, el metano y los óxidos de nitrógeno que han perturbado la atmósfera y producido dos tipos de efectos. Uno es la contaminación urbana, como ocurre

en la ciudad de México, en la que la calidad del aire se deteriora con efectos nocivos para la salud y cuya solución es muy compleja, pero con reglamentar el uso de vehículos y controlar la emisión contaminante de las fábricas, podría disminuirse en un período relativamente corto.

El otro efecto, que es el tratado en esta reunión, se debe a la acumulación en la atmósfera terrestre de los gases de invernadero (bióxido de carbono, metano, los óxidos de nitrógeno y otros) y que en un período relativamente corto amenazan cambiar el clima en el nivel mundial. El problema en este caso es que el tiempo de residencia de estos gases es de décadas y hasta de cientos de años, por lo que aún suspendiendo las fuentes que los producen, sus efectos continuarán por varios años. Por ejemplo, se supone que de continuar el ritmo de producción de bióxido de carbono actual, habría una duplicación del contenido de este gas en la atmósfera el año 2025.

La preocupación sobre el cambio climático global se debe a que existe clara evidencia observacional del aumento acumulativo de dichos gases en varios observatorios distribuidos en el planeta, entre los que destaca el de Mauna Loa en Hawai, con sus observaciones de bióxido de carbono.

El aumento de gases de invernadero producen un incremento de la energía atrapada en el sistema climático formado por la atmósfera, las nubes, el océano, los continentes y la cubierta de hielo y nieve, el cual produce un aumento en la temperatura y modifica otras variables del clima.

En contraste con la evidencia observacional contundente del aumento de los gases de invernadero, no existe, a la fecha, una evidencia observacional clara del cambio climático, aunque en los últimos años parece ya perfilarse la curva ascendente de la temperatura. Esto puede deberse a que el campo de temperatura observado es el resultado de las diversas causas que interviene en la formación del clima. Por ejemplo, el vulcanismo que tiene el efecto de bajar la temperatura, ha producido una disminución de la temperatura media, a partir de la erupción de Krakatoa en 1883, por varios años, y posteriormente ocurrió un aumento de temperatura con un pico en los años cuarenta que correspondió a poca actividad volcánica. Este es un ejemplo de cómo el vulcanismo, teniendo un efecto de disminución de

temperatura, podría contrarrestar el efecto del aumento debido a los gases de invernadero, lo cual complica el análisis de datos observacionales.

Por tanto, entre los proyectos prioritarios se debe incluir el análisis de datos de diversa índole en todo el sistema climático, para comprobar observacionalmente que el cambio climático global está ocurriendo.

Por otro lado, para saber cuál será la magnitud del cambio, se usan los modelos climáticos. Desafortunadamente los resultados, utilizando diversos modelos, dan una dispersión de resultados que oscila entre 0.5 y 5.5°C para el aumento medio global. Por esta razón, es necesario hacer un gran esfuerzo en mejorar los modelos y en tratar de entender las causas que producen las diferencias entre los resultados. En el Centro de Ciencias de la Atmósfera, utilizando el Modelo Termodinámico del Clima, estamos haciendo un análisis de las posibles causas, las cuales están asociadas al tratamiento adecuado de la retroalimentación del vapor de agua, de las nubes y de la cubierta de hielo y nieve.

Artículo aparecido en  
Ciencia, Rev. Acad. Invest.Cient. Septiembre 1992

---

1994, 25 AÑOS DE QUE EL HOMBRE LLEGO A LA LUNA

