

LOS EFECTOS DEL POSIBLE CAMBIO CLIMATICO EN ARGENTINA

Ing. Agr. Osvaldo E. Sala - Ing. Agr. José M. Paruelo

Cátedra de Ecología - Facultad de Agronomía

Universidad de Buenos Aires

Avda. San Martín 4453 - 1417 - Buenos Aires Argentina

En el número anterior de *Agromercado* discutimos algunas ideas sobre el Cambio Ecológico Global. En esa oportunidad dijimos que este es el resultado de un aumento de la concentración de algunos gases en la atmósfera y que este aumento tiene efectos directos sobre las plantas y los animales e indirectos sobre el clima. En este artículo nos concentraremos en los posibles cambios en el clima y en especial en los cambios que se predice que ocurrirán en la Argentina. Dado lo extenso del territorio argentino, que cubre muy diversos tipos de clima, acá analizaremos sólo un ejemplo para el cual hemos elegido el área de Pergamino, Provincia de Buenos Aires.

Para poder evaluar estas predicciones describiremos brevemente los métodos que usan los científicos para hacerlas.

El Cambio Global es un fenómeno que se espera que ocurra como resultado del aumento de la concentración en la

atmósfera de gases con efecto invernadero como el dióxido de carbono y el metano.

Estos gases son transparentes a la radiación que viene del sol y opacos a la radiación que emite la Tierra; dejan pasar la radiación que llega pero no la que sale de la Tierra. En consecuencia un aumento en su concentración altera el balance energético del planeta y aumenta la temperatura. Este cambio en la temperatura tendrá una marcada influencia sobre la precipitación. El aumento de estos gases en la atmósfera está fundamentalmente vinculado a la actividad del hombre.

Para predecir los cambios climáticos que resulten de un aumento en la concentración de gases con efecto invernadero los científicos han desarrollado modelos matemáticos. Este tipo de modelos se denominan modelos de circulación global o "Global Circulation Models". Ellos están basados en leyes físicas que describen la distribución de calor y vapor de

agua en la atmósfera. Estos modelos subdividen la atmósfera verticalmente en estratos discretos y horizontalmente dividen a la Tierra en una grilla. La resolución espacial de estos modelos está limitada, por razones prácticas, por la velocidad y la capacidad de memoria de las computadoras. Estos modelos corren en las llamadas supercomputadoras que son la clase más rápida de computadoras que existe actualmente. Los modelos más comunes tienen una resolución espacial entre 300 y 1000 km y dividen la atmósfera entre 2 y 19 estratos.

Existen actualmente varios modelos de circulación global. Los más reconocidos son el GISS (Goddard Institute for Space Studies) desarrollado por la NASA, el GFDL (Geophysical Fluid Dynamics Laboratory) construido en la Universidad de Princeton y el UKMO (United Kingdom Meteorological Office) desarrollado por el Servicio Meteorológico del Reino Unido. Con el fin de comparar las predicciones de los distintos mode-

los todos ellos se corren para una condición en la que la concentración de dióxido de carbono es el doble de la actual. Una pregunta obvia es cuándo se prevé que se duplicará la concentración de dióxido de carbono. Este es un tema complejo para el cual también se han desarrollado modelos que discutiremos en otra oportunidad. Ellos predicen que la concentración de dióxido de carbono en la atmósfera se duplicará entre el año 2040 y el 2100 dependiendo de varios factores. A continuación presentamos las predicciones de tres modelos de circulación global para el escenario en el que se duplica la concentración de dióxido de carbono en relación a la actual. Nosotros hemos elegido la localidad de Pergamino por su ubicación en el centro de la zona agrícola argentina.

En la tabla se muestran la temperatura y precipitación medias anuales para la localidad de Pergamino que surgen de promediar los datos de los últimos 20 años y las predicciones de los tres modelos de circulación global para la condición de dos veces la concentración actual de dióxido de carbono. Los tres

modelos predicen aumentos de la temperatura media anual en Pergamino entre 4.3°C y 5.2°C. El acuerdo entre modelos es bastante grande. Este es un aumento considerable equivalente a trasladarse de Pergamino al norte de Formosa. En cuanto a la precipitación, la variabilidad entre las predicciones de los tres modelos es mayor que en el caso de la temperatura. El modelo GFDL predice cambios insignificantes en la lluvia mientras que los otros dos predicen aumentos significativos que van desde 188 a 315 mm por año. El modelo UKMO predice una lluvia anual de 1307 mm que es equivalente a la precipitación del norte de Corrientes o Misiones.

En la figura A se muestran los cambios, mes a mes, en la precipitación según prevén los tres modelos considerados para un escenario en el que la concentración de dióxido de carbono sea el doble de la actual. Cuando analizamos las predicciones en la escala de meses encontramos que el acuerdo entre los modelos es menor que cuando analizamos predicciones anuales. Esto es de por sí esperable, pero más allá de las discrepancias existe acuerdo

en las predicciones generales hechas por los modelos. Los tres predicen aumentos en la precipitación y los tres predicen que estos aumentos serán mayores durante los meses de verano que durante los meses de invierno. La mayor discrepancia entre modelos ocurrió en el mes de marzo para el cual el modelo GFDL predice una disminución de la precipitación y los otros dos aumentos. Los modelos están indicando que un aumento en la concentración de dióxido de carbono no sólo aumentará la precipitación media, sino también cambiará su distribución estacional.

En la figura B se presentan los cambios en temperatura mes a mes según las predicciones de los tres modelos, siempre para una condición de dos veces la concentración actual de dióxido de carbono. El acuerdo entre los modelos en este caso es mayor que en el caso de la precipitación. Todos predicen aumentos en general por encima de los 4 BC y los tres indican que el aumento de la temperatura será mayor en el verano que en el invierno. El cambio climático global resultará en un aumento

Temperatura y precipitación para la localidad de Pergamino, Provincia de Buenos Aires, en la actualidad y en un futuro cuando el contenido de dióxido de carbono en la atmósfera sea el doble del actual, según predicen tres modelos distintos.

	Temperatura media anual (°C)	Precipitación media anual (mm)
ESCENARIOS		
Condiciones actuales	16.6	992
GISS	21.4	1180
GFDL	21.1	996
UKMO	21.8	1307

de la temperatura y este aumento no estará uniformemente distribuido a lo largo del año.

Las predicciones de estos modelos tienen un grado importante de error que resulta primeramente de la baja resolución espacial de los modelos y de la forma en que algunos procesos atmosféricos están representados en ellos. La incertidumbre de las predicciones de los modelos aumenta a medida que pasamos de una escala menos detallada a una más detallada. El principal valor de estas predicciones está en alertarnos sobre los posibles cambios en el clima. La certeza de las predicciones irá aumentando a medida que se mejoren los modelos. Con este fin están trabajando muchos científicos en todo el mundo. Si bien las predicciones de estos modelos aún tienen un grado importante de error representan el estado del conocimiento actual sobre el tema.

Indudablemente cambios climáticos de esta magnitud resultarán en cambios marcados en la vegetación natural y en los cultivos que, a su vez, resultarán en cambios en el ganado y en las poblaciones de plagas. Para adaptarse a estas nuevas condiciones será necesario desarrollar toda una nueva tecnología. El

camino más corto y más eficiente para lograr esta nueva tecnología se basa en un sólido conoci-

miento sobre el funcionamiento de los mecanismos a través de los cuales el cambio climático afectará los sistemas naturales y cultivados.

VARIACION EN LA TEMPERATURA Y LA PRECIPITACION PARA LA LOCALIDAD DE PERGAMINO

