

EL CAMBIO ECOLÓGICO GLOBAL

POSIBLE EFECTO SOBRE LA PRODUCCION AGROPECUARIA

Ing. Agr. O. E. Sala

Cátedra de Ecología, Facultad de Agronomía, UBA

El Cambio ecológico Global es el resultado de dos cambios recientes que están ocurriendo a la escala de nuestro planeta: el aumento en la concentración de algunos gases en la atmósfera y su efecto sobre el clima. Por primera vez en la historia de la humanidad, la actividad del hombre afecta el medio ambiente a escala global. Esta es la primera generación que tiene el poder de destruir completamente la vida en la Tierra. Al mismo tiempo, ésta es la última generación con la capacidad de revertir las tendencias de degradación del medio ambiente. El problema es de tal naturaleza y magnitud que no puede ser resuelto por ningún país o grupo de países en forma individual.

La concentración de dióxido de carbono en la atmósfera ha aumentado en forma alarmante desde comienzos de este siglo. La concentración de este gas era de 295 ppm en 1900 y actualmente supera las 350 ppm (figura 1). El aumento del dióxido de carbono en la atmósfera está directamente relacionado con las actividades del hombre. Estas no sólo aumentan el aporte de carbono a la atmósfera, sino que también disminuyen la capacidad de captura de carbono por parte de los ecosistemas terrestres. Entre las actividades que incrementan el ingreso de dióxido de carbono a la atmósfera

se destaca la quema de combustibles fósiles sobre la cual se basa todo el funcionamiento de nuestra sociedad. Estos combustibles como el carbón, el gas y el petróleo y sus derivados están formados por largas cadenas de carbono. Nosotros quemamos estos combustibles en nuestros automóviles, tractores, camiones, usinas y fábricas. En este proceso las largas cadenas de carbono son fraccionadas con el objeto de obtener grandes cantidades de energía. Simultáneamente con la producción de energía se liberan a la atmósfera grandes cantidades de pequeñas moléculas de un átomo de carbono y dos de oxígeno, el dióxido de carbono.

Otras actividades del hombre que aumentan la concentración de dióxido de carbono en la atmósfera son la deforestación y el reemplazo de grandes extensiones de vegetación perenne por cultivos anuales. En la deforestación una parte de la madera es quemada. Dependiendo de la tecnología disponible y de las relaciones de precio, se extrae una mayor o menor fracción de la madera y el resto se quema. De esta manera el carbono acumulado en los troncos ramas pasa inmediatamente a la atmósfera en forma de dióxido de carbono.

El dióxido de carbono es eliminado de la atmósfe-

ra por procesos físicos y biológicos. El proceso biológico es la fotosíntesis, por el cual las plantas, usando la energía del sol, juntan las pequeñas moléculas de dióxido de carbono en moléculas mayores, los carbohidratos. Estos a su vez se acumulan en los tejidos de las plantas. En algunos de ellos, como los troncos de los árboles, pueden permanecer por largo tiempo. De las plantas pasan a formar parte de la materia orgánica del suelo a través de la descomposición. El reemplazo de los bosques y sistemas perennes por cultivos anuales reduce la fotosíntesis. Sistemas que fijaban carbono durante gran parte del año son reemplazados por sistemas con un ciclo de crecimiento de unos pocos meses y, por lo tanto, una menor fotosíntesis anual.

Todas estas actividades industriales y agropecuarias tienen como objeto primario mejorar el nivel de vida de la gente. En ese sentido han sido muy exitosas. La agricultura produce grandes cantidades de alimentos y ha sido capaz de mejorar su producción en forma sostenida de tal manera que ha satisfecho los requerimientos crecientes de la población. A nivel nacional no sólo ha satisfecho los requerimientos de nuestra población sino, que también representa la fracción más importante de nuestras exportaciones formando así la

principal fuente de divisas. La industria también cumple su papel como proveedora de bienes que hacen a una mejor forma de vida. Además de los efectos deseados, estas actividades del hombre tienen efectos no deseados como son los cambios en la concentración de gases en la atmósfera y el correspondiente cambio en el clima. Es nuestra tarea desarrollar nuevas tecnologías que optimicen la relación entre los efectos buscados y los no buscados.

El aumento en la concentración de dióxido de carbono en la atmósfera tiene efectos directos e indirectos sobre el comportamiento de las plantas, de los animales y de los ecosistemas en general. El dióxido de carbono es uno de los insumos de la fotosíntesis, por lo cual un aumento de su concentración aumenta en algunas condiciones la tasa de fotosíntesis. Esto de por sí es positivo. Dado que el incremento de dióxido de carbono no afecta a todas las especies de plantas por igual, un marcado aumento de este gas en la atmósfera modificará las relaciones de competencia entre las especies. Las distintas especies pueden ser componentes de un bosque o de un pastizal como también pueden formar parte de un sistema cultivo-maleza. Como resultado de cambios en el balance competitivo cambiará la composición de es-

pecies en el bosque o en el pastizal modificando su potencial productivo. En el caso de los sistemas cultivo-maleza los cambios en la habilidad competitiva del cultivo o las malezas implicarán que las malezas se vuelvan mucho más agresivas o no, dependiendo de qué maleza y de qué cultivo se trate.

Los efectos indirectos del aumento de la concentración de dióxido de carbono en la atmósfera se expresan a través de cambios en el clima. El dióxido de carbono es un gas que tiene la particularidad de ser transparente a la radiación de onda corta que proviene del sol y ser opaco a la radiación de onda larga que emite la Tierra. Un aumento en la concentración en la atmósfera de cualquier gas que tenga esta propiedad resultará ineludiblemente en un aumento de la temperatura de la Tierra. Este es el conocido efecto invernadero. Este es el mismo que explica por qué aumenta la temperatura dentro de un auto cuando se lo deja cerrado en un estacionamiento. Los vidrios también tienen esta propiedad de dejar pasar la energía proveniente del sol y no dejar pasar la que, en este caso, emite el interior del auto.

Existe acuerdo total entre los científicos en que el aumento de la concentración de gases con efecto invernadero, como el dióxido de carbono, resultará ineludiblemente en un aumento de la temperatura de la Tierra. Existen dudas, sin embargo sobre cuando ocurrirá ese aumento de la temperatura, cuál será su magnitud, y cuál su distribución geográfica. Para hacer predicciones sobre el efecto del aumento de los gases con e-

fecto invernadero sobre el clima de la Tierra, los científicos han desarrollado modelos de circulación global, conocidos como GCM. Estos modelos matemáticos representan la circulación de la atmósfera en todo el planeta, para eso dividen la superficie de la Tierra en celdas de tamaño variable y la atmósfera en distintas capas. Dada la complejidad de los cálculos involucrados en estos modelos, ellos sólo corren en supercomputadoras. Esta es la clase de computadoras más rápida que sólo existen en los países desarrollados. Brasil ha comprado, recientemente, una que instalará en un centro de investigación cerca de San Pablo.

Existen varios de estos modelos GCM. En la tabla se muestran las predicciones que hace cada modelo sobre el aumento de la temperatura de la Tierra. Se muestra el incremento en la temperatura media anual de la Tierra para condiciones de dos veces la concentración actual de dióxido de carbono. Las predicciones varían entre 3.5°C y 5.2°C. Estos representan cambios muy importantes comparables con

la diferencia de temperatura que experimentó la Tierra entre los períodos glaciales e interglaciales. Estos modelos predicen que el aumento

de la temperatura no será uniforme para toda la Tierra. El calentamiento será más marcado en las latitudes altas.

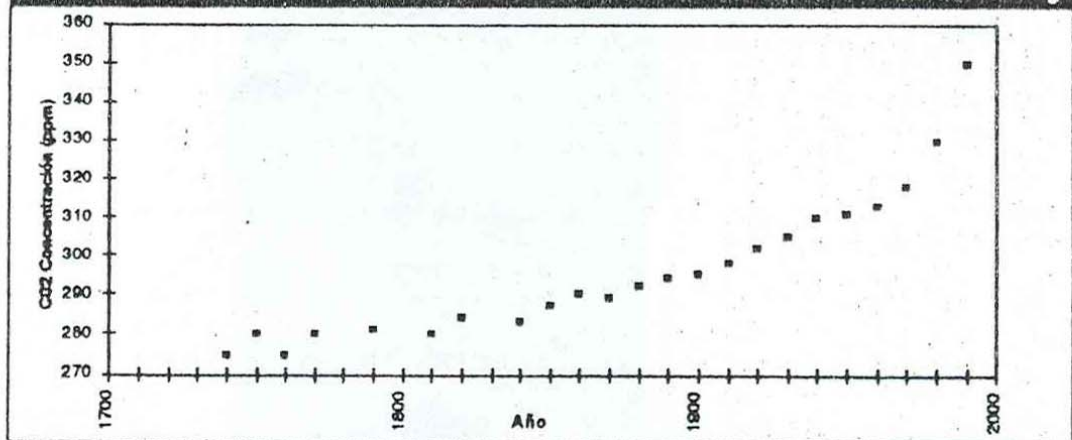
Distintos modelos de circulación global que predicen el calentamiento de la tierra	Aumento de la temperatura media anual de la tierra
Manabe y Wetherald	4.0°C
Hansen et al	4.2°C
Washington y Meehl	3.5°C
Wilson y Mitchell	5.2°C

Los aumentos en la temperatura irán acompañados por cambios en la precipitación que también dependerán de la región considerada. En promedio para la Tierra, los modelos predicen un aumento de la precipitación, pero la heterogeneidad del cambio será mayor que en el caso de la temperatura. Se espera que la precipitación disminuya hasta un 50% en algunas regiones y que aumente otro tanto en otras regiones.

Estos cambios en la composición de la atmósfera y los cambios que ellos generen en el clima afectarán de manera muy importante la producción agropecuaria. En algunas zo-

nas, la mayor temperatura y la menor precipitación limitarán la producción agropecuaria. En otras regiones, por el contrario, una prolongación del período libre de heladas la favorecerá. El Cambio Global es algo que ocurrirá ineludiblemente y al cual será necesario adaptarse. Para ello se debe generar una nueva tecnología que incluya desde las variedades de control de plagas. El Cambio Global no es algo necesariamente perjudicial para la actividad agropecuaria. Como todo cambio sacarán provecho de él aquellos grupos humanos que sepan adaptarse más rápidamente.

Figura 1: Evolución de la concentración de dióxido de carbono en la atmósfera (modificado de Watson et al 1990)



En sucesivas entregas sobre este mismo tema del Cambio Global se verán los posibles efectos que esta problemática pueda ocasionar al clima argentino y a la producción agropecuaria nacional. Figura 1