

// Nitrógeno y cambio climático //

CIRCUITO CIENTÍFICO

JOSÉ OLIVARES

El dióxido de carbono, el metano, los óxidos de nitrógeno y, especialmente, el vapor de agua atrapan el calor emitido de la superficie de la tierra manteniéndola unos 30 grados centígrados por encima de lo que cabría esperar. Este es el llamado efecto invernadero natural que ha permitido y permite la vida tal como la conocemos. Pero la acción del hombre puede estar llevando este equilibrio sostenido a situaciones límite, tal vez irreversibles, a lo que se conoce como cambio climático, con todas sus consecuencias desastrosas, tanto para la naturaleza como para el propio hombre que lo ha determinado.

Si bien se achaca al dióxido de carbono procedente de la combustión del petróleo, el gas natural y el carbón la máxima responsabilidad en tal cambio climático, no es despreciable la contribución de algunas especies reactivas de nitrógeno, especialmente el óxido nítrico, derivadas de la propia utilización de dichos combustibles y del uso masivo de los fertilizantes nitrogenados. Una cantidad significativa de este abonado termina como amoníaco y óxidos de nitrógeno en el aire donde, además de deteriorar la capa de ozono, contribuyen al incremento del efecto invernadero. Parte de los óxidos, además, disueltos en el vapor de agua, producen ácido nítrico que cae al suelo como lluvia ácida. Pero el papel del nitrógeno es bastante más complejo y oscuro.

Desde el comienzo de la revolución industrial, el hombre ha ido convirtiendo cada vez más el nitrógeno molecular, inactivo, de

la atmósfera en sus formas reactivas, tales como amoníaco, principalmente para su uso como fertilizante, desequilibrando su ciclo biogeoquímico, perfectamente equilibrado cuando sólo había fijación biológica de nitrógeno y la práctica del abonado orgánico. El contenido en óxido nítrico en la atmósfera se ha incrementado un 8% desde que empezó la revolución industrial y aumenta de un 0,2% a un 0,3% anualmente, llegando en la actualidad a estar entre el 0,5% y el 1,2%. Aunque este porcentaje es bajo si se le compara con el CO₂, contribuye en un 6% al efecto invernadero pues tiene un potencial global de calentamiento entre 200 y 300 veces superior el dióxido de carbono. Por otra parte, su conversión a óxido nítrico le lleva a alterar la capa de ozono al catalizar las reacciones de los compuestos clorados y bromados que destruyen éste.

Se ha creído que la fuente de ese enriquecimiento del aire en óxido nítrico era la creciente utilización de los combustibles fósiles; sin embargo, es ahora sentir general que, de forma principal, su origen está en la actividad microbiana del suelo y mares enriquecidos en nitrógeno por la aplicación masiva de los fertilizantes nitrogenados. Aunque esto ha supuesto un considerable incremento en la producción de alimentos, ha llevado consigo efectos colaterales no deseables, tales como la mencionada contribución al

cambio climático o a la creciente contaminación del medio, tercera amenaza para nuestro planeta después de dicho cambio climático y de la pérdida de la biodiversidad. Más de la mitad del fertilizante aplicado termina en ríos, lagos y mar, contribuyendo a la eutrofización de aquellos y al descontrolado crecimiento de algas en las plataformas marinas. Pero el enriquecimiento en nitrógeno reactivo que presenta tan mala imagen puede ser, por otro lado, la base, aunque en esto hay todavía bastante controversia, del misterio de por qué la concentración de CO₂ en el aire no crece paralelamente a la cantidad de gas liberado. Este nitrógeno está permitiendo incrementar la retención de más CO₂ por los organismos fotosintéticos, constituyendo un sumidero importante del gas liberado por la industria y el transporte.

El sistema global tiende a estar en equilibrio pero, por mucha resistencia que oponga al cambio, la mano del hombre puede llevar al desequilibrio irreversible, por lo que es necesario no sólo controlar el uso de las fuentes de CO₂, sino también la producción y aplicación de los fertilizantes nitrogenados. En este sentido, los esfuerzos que se están haciendo para conseguir ampliar el campo de la fijación biológica de nitrógeno contribuirán, sin duda, a paliar los efectos indeseables de la utilización indiscriminada de este nutriente de las plantas.

José Olivares Pascual es profesor de Investigación del CSIC en la Estación Experimental del Zaidín Granada