



Los científicos unen sus fuerzas para estudiar los suelos a fin de hallar maneras de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero

Nicole Jawerth

El equilibrio en la utilización de fertilizantes, el agua y los suelos en la agricultura ha resultado útil para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), que potencian el cambio climático y el calentamiento del planeta. Ahora bien, la consecución de un equilibrio óptimo requiere conocer cómo influyen sobre esos factores las diferentes condiciones ambientales y de los suelos, así como las prácticas de gestión agrícola. A fin de diseñar métodos para alcanzar ese equilibrio, los científicos utilizan cada vez más las técnicas isotópicas para elaborar orientaciones de base científica que ayuden a reducir y mitigar las emisiones de GEI.

“En el Brasil, ya estamos produciendo cultivos y carne mediante procesos que ayudan a mitigar las emisiones de GEI con un impacto ambiental mínimo, pero necesitamos comprender en mayor profundidad el impacto de estos procesos sobre la agricultura y la reducción de las emisiones”, señala el Sr. Segundo Urquiaga, investigador de la Empresa Brasileña de Investigación Agropecuaria que ha participado en un proyecto en curso sobre la mitigación de las emisiones de GEI, que el OIEA apoya en colaboración con la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). “Esa es la manera en la que la colaboración con el OIEA nos está ayudando.”

El Brasil lleva colaborando con el OIEA más de 30 años en el estudio del impacto ambiental de la agricultura, que

supone por lo general más del 35 % de sus emisiones de GEI. El país ha reducido con éxito estas emisiones en un 20 % aproximadamente.

El OIEA y la FAO ofrecen una plataforma para que científicos de todo el mundo colaboren en la utilización de técnicas isotópicas y conexas para estudiar los procesos naturales que tienen lugar, en condiciones climáticas diferentes, en suelos, plantas y fertilizantes, y optimizar las prácticas agrícolas a fin de proteger los recursos, al tiempo que se reducen las emisiones de GEI.

Según el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, la agricultura produce más de la quinta parte del total mundial de emisiones de GEI provocadas por la actividad humana. Los gases de efecto invernadero como el dióxido de carbono (CO₂), el óxido nitroso (N₂O) y el metano (CH₄), retienen el calor en la atmósfera terrestre absorbiendo la radiación térmica de la Tierra, lo que, a su vez, aumenta la temperatura del planeta. A pesar de que el efecto invernadero es un proceso natural mediante el cual la Tierra regula su temperatura y sustenta la vida, la excesiva cantidad de GEI emitida ha tenido como consecuencia el calentamiento global.

La comunidad internacional trabaja en la actualidad a través de acuerdos, como la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, a fin de minimizar la emisión de GEI y mitigar su impacto.

Aprendizaje recíproco

Mediante estos estudios a nivel mundial, los científicos esperan perfilar el modo en que enfocan la mitigación y mejorar su conocimiento acerca de cómo funcionan esos procesos. Algunos países, como el Brasil, han avanzado más en sus investigaciones y su experiencia es un recurso importante para los países que acaban de empezarlas. No obstante, a medida que todos los países afrontan sus condiciones y experiencias ambientales específicas, los países más avanzados pueden aprender en el proceso.

“Podemos ampliar nuestro conocimiento y desarrollar una buena red a través de la interacción con científicos que se encuentran en diferentes etapas de la investigación. Esta interacción, que abarca tantas experiencias distintas, nos ayuda a acelerar el proceso de investigación que, de otro modo, puede llevar años”, señala la Sra. María Adriana Nario Mouat, investigadora de la Comisión Chilena de Energía Nuclear.

La reducción de las emisiones de GEI relacionadas con la agricultura (véase el recuadro sobre la base científica) es un



Participantes en el emplazamiento del experimento de enriquecimiento del dióxido de carbono al aire libre en la Universidad Justus Liebig de Giessen (Alemania).

(Fotografía: M. Zaman, OIEA)

aspecto central de la lucha contra el cambio climático, pero debe llevarse a cabo de manera equilibrada para que los agricultores puedan seguir produciendo suficientes alimentos y ganándose la vida, indica el Sr. Christopher Müller, experto en suelos y plantas de la Universidad Justus Liebig de Giessen (Alemania). “Existe un gran número de factores que puede influir en el modo en que funcionan estos procesos naturales dependiendo de su ecosistema. Si pudiésemos entender mejor cómo funcionan estos factores, podríamos ayudar a perfilar prácticas agrícolas que mejorasen la situación mundial, al mismo tiempo que protegen los recursos del suelo”.

La información científica se puede incorporar a los enfoques nacionales de la mitigación de los GEI a medida que se recopila, señala la Sra. Nario Mouat. “Los encargados de la formulación de políticas necesitan esta información para tomar decisiones relativas a la manera de mitigar los GEI en un país determinado y de incentivar a los agricultores para que utilicen estos métodos. Las acciones que estamos llevando a cabo son parte del proceso”, dice.

Análisis de los detalles

Las técnicas isotópicas están ayudando a que los científicos descubran los detalles de los procesos naturales en que intervienen los suelos, los fertilizantes y las plantas. Esas técnicas conllevan el uso de isótopos, que son átomos de un mismo elemento que poseen el mismo número de protones, pero un número distinto de neutrones. El nitrógeno 15 es un isótopo estable del nitrógeno, mientras que el carbono 13 es un isótopo del carbono. Ambos se encuentran de forma natural en suelos, fertilizantes, plantas y en el agua. Es posible utilizar estos isótopos para medir y evaluar cómo y cuándo se forman, liberan y absorben gases como el CO₂ y el N₂O.

“Las técnicas isotópicas son extremadamente precisas y permiten a los científicos comprender mejor lo que ocurre en cada etapa del proceso, algo que las técnicas convencionales no pueden ofrecer”, señala el Sr. Mohammad Zaman,

científico especialista en suelos de la División Mixta FAO/OIEA de Técnicas Nucleares en la Alimentación y la Agricultura. “También ayudan a identificar el modo en el que los agricultores pueden producir cultivos de manera sostenible y reducir la utilización de caros fertilizantes, al mismo tiempo que protegen los preciados recursos de la Tierra”.



Estudio de enriquecimiento del dióxido de carbono al aire libre sobre praderas permanentes en la Universidad Justus Liebig de Giessen (Alemania).

(Fotografía: M. Zaman, OIEA)

Datos básicos

Se calcula que las pérdidas económicas causadas por las emisiones de óxido nitroso procedentes de fertilizantes químicos ascienden aproximadamente a 469 millones de dólares al año.

BASE CIENTÍFICA

Gestión de las emisiones de gases de efecto de invernadero

Los suelos son una mezcla de minerales, materia orgánica, gases y agua. El carbono es un componente clave de la estructura y la salud de los suelos, pero en su forma gaseosa constituye una parte importante de las emisiones de GEI. Las plantas absorben el carbono en forma de CO₂ del aire y lo transforman en materia orgánica que transfieren a los suelos, aumentando de este modo la productividad y resiliencia de estos ante condiciones climáticas adversas. La creación de condiciones con plantas, suelos y fertilizantes que favorezcan este proceso es un método utilizado para mitigar la concentración de GEI en la atmósfera que se conoce con el nombre de secuestro de carbono.

El nitrógeno es un elemento que se halla comúnmente en suelos, así como en forma gaseosa como N₂O en la atmósfera. El N₂O tiene un potencial de calentamiento global casi 300 veces mayor que el del CO₂. Este gas tiene numerosos orígenes, aunque se produce de forma natural en los suelos cuando los microorganismos y las bacterias transforman el nitrógeno del amonio, un componente del estiércol y de fertilizantes, en nitrato, que las plantas absorben con mayor facilidad. Los procesos de transformación del amonio y el nitrato se llaman nitrificación y desnitrificación. Se pueden minimizar las emisiones de N₂O mediante una optimización cuidadosa de la utilización de ciertos fertilizantes y estiércoles en la agricultura, permitiendo, al mismo tiempo, que crezcan las plantas.