



## La eficiencia del uso de nitrógeno en los sistemas agrícolas mexicanos

### Autora y autor

María José Ibarrola Rivas, Instituto de Geografía, UNAM, [ibarrola@geografia.unam.mx](mailto:ibarrola@geografia.unam.mx)  
Saúl Basurto Hernández, Facultad de Economía, UNAM, [sbasurto@economia.unam.mx](mailto:sbasurto@economia.unam.mx)

### Palabras clave

Sistemas agrícolas; nitrógeno; fertilizantes químicos; maíz blanco; cambio climático;

### Resumen

El uso de nitrógeno contenido en fertilizantes químicos y orgánicos es uno de los insumos más importantes para la producción de alimento. Pero al mismo tiempo es uno de los principales insumos causantes del cambio climático y contaminación de agua y suelo. El uso de fertilizantes aumentó de manera importante desde la segunda mitad del siglo XX, permitiendo aumentar los rendimientos agrícolas, y por ende, duplicar la producción global de alimento. Sin embargo, al mismo tiempo, el ciclo global de nitrógeno ha sido el ciclo biogeoquímico más afectado por las actividades humanas. Uno de los principales desafíos actuales para reducir el impacto ambiental de la agricultura es aumentar la eficiencia del uso del nitrógeno especialmente por la aplicación de fertilizantes químicos. México es un caso de estudio interesante ya que el uso de fertilizantes químicos es ampliamente usado por los agricultores y considerado en los programas agrícolas. En varios reportes se menciona que su uso es ineficiente. Sin embargo, no hay datos empíricos o base de datos a nivel nacional que reporte la cantidad de fertilizantes químicos usados en los sistemas agrícolas mexicanos. El objetivo de este estudio es calcular la eficiencia del uso de nitrógeno a nivel nacional de los principales sistemas agrícolas en México. Se utilizó el enfoque de Eficiencia del Uso de Nitrógeno" (NUE) por sus siglas en inglés. El NUE indica tres estados principales relacionados al uso de nitrógeno en un sistema agrícola: (1) un uso eficiente, (2) contaminación por exceso de aplicación de nitrógeno, (3) agotamiento de nitrógeno en los suelos. La fuente de datos del estudio son los microdatos de la Encuesta Nacional Agropecuaria 2019 de México. Con estos, se calculó la cantidad de nitrógeno aplicada a nivel parcela resultado del uso de fertilizantes químicos y orgánicos reportados por los encuestados. Esta cantidad se comparó con la cantidad de nitrógeno de salida de la parcela (o uso neto de nitrógeno): la cantidad de nitrógeno de la cosecha. Estos valores se agregaron a nivel nacional para estimar el promedio del NUE de los 24 cultivos reportados en la encuesta. Los resultados muestran la primera base de datos a nivel nacional del uso de nitrógeno por fertilizantes químicos y orgánicos para los 24 principales cultivos de México. De estos cultivos, en promedio, sólo 3 muestran un uso eficiente de nitrógeno, 2 muestran un desgaste de nitrógeno en los suelos, y el resto, muestran un alto uso de nitrógeno indicando fuerte contaminación de nitrógeno en suelo, agua, y aire. Para el maíz blanco, se comparó el NUE para diferentes sistemas de producción a nivel nacional. Este análisis mostró que los sistemas de riego de maíz blanco tienen una eficiencia del doble en el uso de nitrógeno comparándolo con los sistemas de temporal. Los resultados de este estudio son útiles para diseñar políticas públicas y programas de apoyo agrícolas que ayuden a mejorar la eficiencia del uso de fertilizantes, y que reduzca los impactos ambientales relacionados a la agricultura.