



Abigail González Díaz

- Doctora en Ingeniería por la Universidad de Edimburgo, Reino Unido.
- Maestra en Ingeniería Química por la Universidad de Guanajuato.
- Ingeniera Química por el Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez.
- Investigadora de tiempo parcial.
- Investigadora Nacional Nivel II del Sistema Nacional de Investigadores (SNI),
- Secretaria de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación (SECIHTI, antes CONAHCYT).
- Participación en proyectos de investigación científicos, tecnológicos y sociales.
- Directora de Sistemas Mecánicos y Energías Limpias del INEEL (2021-2024).
- Investigadora del Instituto Nacional de Electricidad y Energías Limpias (INEEL) (2004-2020).
- Editora Asociada del International Journal of Greenhouse Gas Control.
- Miembro del consejo editorial de Green Energy and Sustainability Journal.
- Líneas de investigación
  - Producción y uso del hidrógeno de bajas emisiones.
  - Captura, uso y almacenamiento de CO<sub>2</sub> para la mitigación del cambio climático.
  - Plantas de generación eléctrica.
  - Biomasa.

# EL POTENCIAL DE DESCARBONIZAR EL ARROZ Y EL TRIGO

MEDIANTE LA INCORPORACIÓN DE TECNOLOGÍAS DE CAPTURA, UTILIZACIÓN Y ALMACENAMIENTO DE CARBONO EN LA PRODUCCIÓN DE FERTILIZANTES

El arroz y el trigo son esenciales para la alimentación humana. En Asia, el arroz constituye un componente fundamental de la dieta, mientras que en Europa lo es el trigo. Sin embargo, su proceso de producción implica la generación de gases de efecto invernadero.

En este trabajo se evaluó la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero del arroz y el trigo, así como de sus respectivas cadenas de suministro, mediante la incorporación de tecnologías de Captura, Utilización y Almacenamiento de Carbono (CCUS) en la producción de fertilizantes, principalmente en el proceso de amoníaco, el cual representa la etapa que ge-

nera la mayor parte del dióxido de carbono.

Como parte de la metodología, las emisiones de gases de efecto invernadero de estos granos sin la aplicación de CCUS se obtuvieron a partir de los resultados de evaluaciones de ciclo de vida reportadas en la literatura. Posteriormente, se cuantificó la emisión de dióxido de carbono derivada de la producción de fertilizantes. La alternativa considerada para la utilización del CO<sub>2</sub> es la recuperación mejorada de petróleo (EOR, por sus siglas en inglés), la cual se compara con el método convencional de producción petrolera.

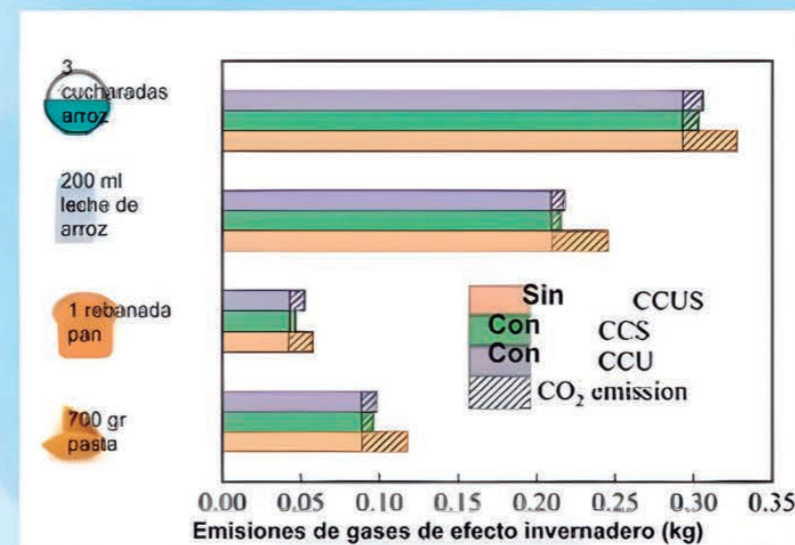


Figura 1. Reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) de alimentos derivados de arroz y trigo por la utilización de fertilizantes con CCUS.

## Resultados

Los efectos de la captura, utilización y almacenamiento de carbono en la reducción de gases de efecto invernadero se presentan en el contexto de las cadenas de suministro del arroz y del trigo, con el propósito de generar conciencia sobre el uso y la optimización de los alimentos.

Como se muestra en la Figura 1, la reducción de gases de efecto invernadero se estima en aproximadamente 6-7 % en la cadena de suministro del arroz (por ejemplo, leche de arroz o cucharadas de arroz crudo) y en 14-16 % en la cadena de suministro del trigo (por ejemplo, pasta o una rebanada de pan).

Aunque la alternativa de almacenamiento de CO<sub>2</sub> presenta una reducción ligeramente mayor en las emisiones de gases de efecto invernadero, la recuperación mejorada de petróleo (EOR) podría ofrecer un incentivo económico adicional derivado del aumento en la producción de petróleo, lo que a su vez podría contribuir a reducir el costo del arroz y del trigo.

## Conclusiones

En este artículo, se cuantificó el porcentaje de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero mediante la incorporación de tecnologías de captura, utilización y almacenamiento de carbono (CCUS) en la producción de arroz y trigo. La recuperación mejorada de petróleo (EOR, por sus siglas en inglés) se seleccionó como el método para la utilización del CO<sub>2</sub>. Las conclusiones se presentan a continuación:

Se indica que es posible reducir las emisiones de GEI por tonelada de arroz y trigo en un 4.65-7.31 % y 15.95-17.28 % con almacenamiento de CO<sub>2</sub>, así como en un 4.34-6.81 % y 14.87-16.11 % con EOR, respectivamente.

Aunque la alternativa con almacenamiento de CO<sub>2</sub> presenta una reducción de GEI ligeramente mayor, la EOR podría ofrecer un incentivo económico adicional derivado de la producción adicional de petróleo, lo que podría reducir el costo del arroz y el trigo al incorporar CCUS, sin que sea necesariamente una alternativa exclusiva para reducir las emisiones de GEI.

Con la aplicación de CCUS, se logra esencialmente descarbonizar la producción de fertilizantes, aunque todavía persiste un problema considerable de emisiones de GEI.

La incorporación de CCUS no solo representa una alternativa que podría comenzar a resolver el problema de las emisiones de GEI en los alimentos, sino que también puede complementarse mediante el uso eficiente y la optimización de la cantidad de alimentos en los hogares, hospitales, restaurantes, entre otros.