

Número 30 | Junio 2021

## ENETOTAL PLUS EN MAÍZ MAYOR EUN Y MENOR EMISIÓN DE GEI.

REALIZACIÓN  
Departamento de  
Investigación y Desarrollo  
PROFERTIL S.A.



### INTRODUCCIÓN:

La producción de alimento de calidad y en cantidad suficiente para garantizar la seguridad alimentaria de todos los habitantes del planeta, es uno de los desafíos más importantes en la cual hoy se encuentra la sociedad. Los sistemas de producción están siendo repensados para alcanzar este objetivo, con un aumento de la productividad en forma sustentable.

Nuestra agricultura debe buscar una **intensificación sustentable** reduciendo el impacto ambiental y social. Se puede maximizar la productividad del sistema agrícola y reduciendo así las emisiones netas de gases de efecto invernadero, incluyendo la captura de CO<sub>2</sub> atmosférico por las plantas. Esto es posible y necesario para la adaptación al cambio climático. (Fuente: M.

*Taboada – director del Instituto de Suelos del INTA Castelar).*

El maíz es uno de los cultivos de mayor importancia en la Argentina. El área nacional sembrada en la campaña 2019/2020 fue de 7.2 millones de has (Bolsa de Cereales de Rosario, 2020), con un rinde promedio nacional de 81,7 qq/ha, y una producción de 50 millones de Ton. Con ese volumen de granos, es el principal cultivo de la Argentina, superando a la soja, que ese año recolectó 49,6 millones de Ton, según datos de la Bolsa de Cereales de Buenos Aires.

El Nitrógeno (N) es un nutriente clave para la correcta producción del cultivo de maíz. Las mejores estrategias de nutrición son las que

integran las **Mejores Prácticas de Manejo (MPM)** para la fertilización, Dosis adecuada basada en herramientas de diagnóstico como el Análisis de Suelo, Momento y Forma de aplicación correcta y Fuentes que aseguren una fertilización balanceada y la eficiencia de uso del nutriente.

Elegir trabajar con las MPM permite, no solo **mayores eficiencias de uso de los nutrientes aplicados**, sino también maximizar la producción y la eficiencia de uso de otros recursos e insumos, mantener y mejorar la fertilidad de los suelos y cuidar el ambiente, ya que ayuda a una mayor **adaptabilidad al Cambio Climático**, a **disminuir las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI)** y **aumentar el Secuestro de Carbono de los suelos**. Estudios del IFA (International Fertilizer Association) comprobaron que con el uso de las MPM se puede reducir entre el 7 y 14% las emisiones de GEI.

Cuando hablamos de las MPM para la nutrición también hablamos de las fuentes de fertilizantes mejorados como el **eNeTOTAL Plus**, fuente

nitrogenada (46% N) que cuenta con el inhibidor de la ureasa Limus (BASF), el cual permite:

- 1**-reducir las pérdidas de N por volatilización del amoníaco en aplicaciones superficiales;
- 2**-otorgar mayor estabilidad en la formulación permitiendo el almacenamiento del producto por más de 200 días y;
- 3**-disminuir las emisiones indirectas de óxido nitroso, uno de los GEI.

En el **Boletín técnico N°29** desarrollamos ampliamente el tema de las pérdidas de nitrógeno y emisiones de óxido nitroso, que podrían ocurrir cuando aplicamos un fertilizante nitrogenado en el suelo y las formas de mitigación del mismo. En este Boletín vamos a presentar los resultados del estudio ambiental de la red de maíz Profertil (*foto*) que llevaron a cabo por los Ing. Agr. Dr. M. Taboada (Institutos de suelos del INTA) e Ing. Agr. Dr. G. Peralta (convenio FAUBA-AAPRESID-FAO) en el 2020.

Profertil desde la campaña 2008/09 está realizando ensayos para evaluar el comportamiento del **eNeTOTAL/eNeTOTAL Plus** en distintos cultivos, regiones y climas. En nuestra página web se puede observar los resultados de esta red.



[www.profertil.com.ar](http://www.profertil.com.ar)

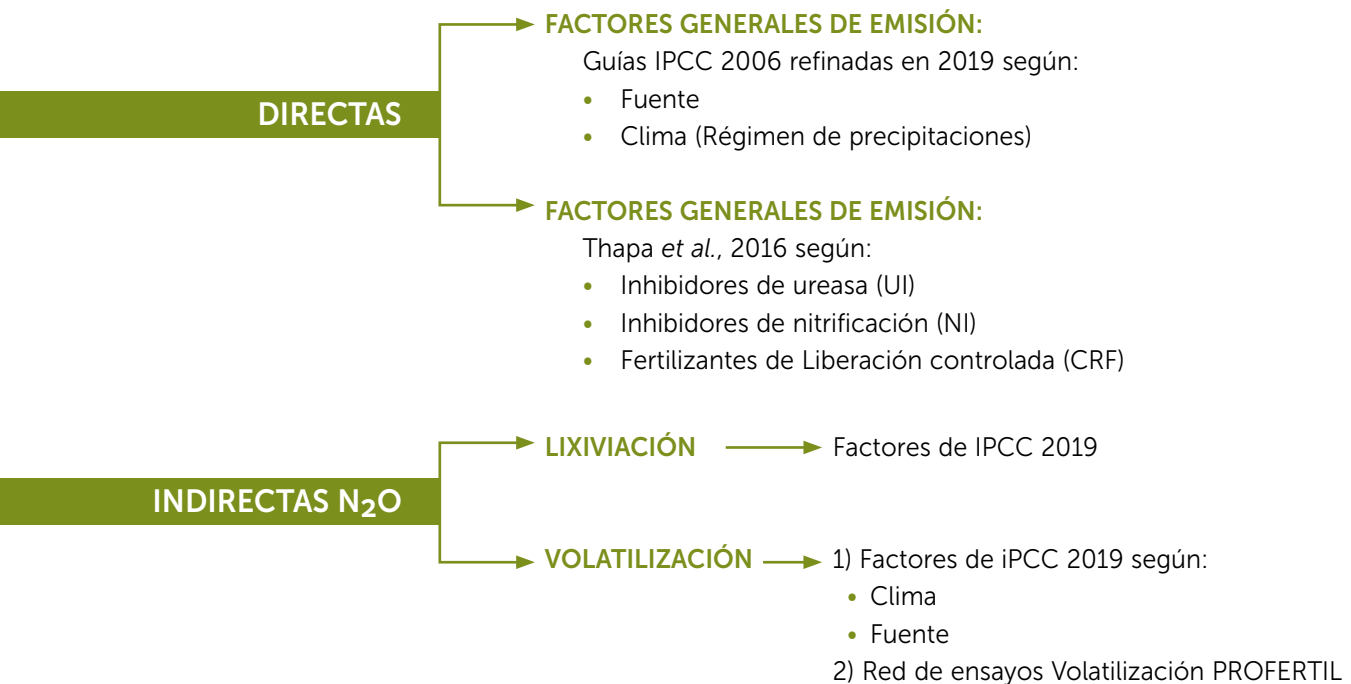
En 12 años (Campaña 2008/09 al 2019/20) realizamos más de **90 ensayos de maíz**, en 47 localidades con 345 tratamientos, como se observa en el **mapa de la red ensayos** (datos propios I+D-Profertil), en donde evaluamos el uso de **eNeTOTAL y eNeTOTAL Plus** respecto a la misma dosis de otras fuentes nitrogenadas. **El 67% de los mismos tuvieron respuesta positiva** a esta tecnología, con una diferencia de **rende promedio de 640 kg maíz/ha**.



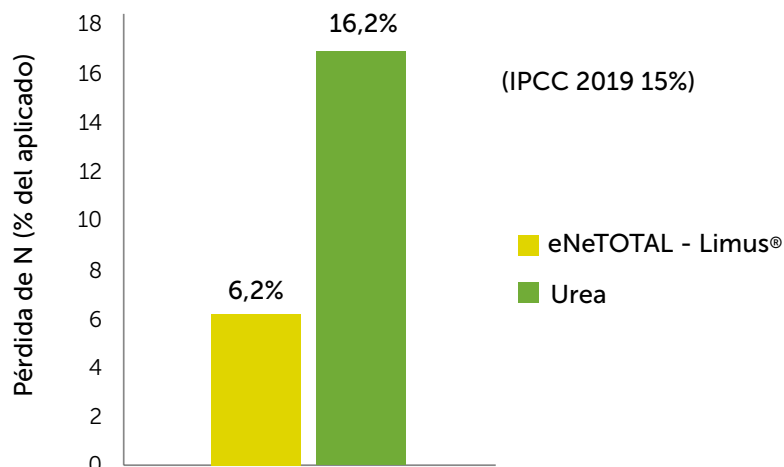
Los **objetivos** de este trabajo fueron **determinar el promedio de las emisiones de GEI (Bruta y Neta) y el Secuestro de Carbono** producidos a nivel de lote del **cultivo de Maíz**, comparando **distintos tratamientos de Fertilización nitrogenada (fuentes y dosis) evaluados en la red de Profertil** (12 años de ensayos).

Como se muestra en el esquema de factores, para la evaluación de las emisiones directas de

N<sub>2</sub>O por el uso de la Urea se tomaron los factores del IPCC refinados en 2019 y para el inhibidor de la ureasa (UI), se utilizaron las modificaciones según el meta-análisis realizado por Thapa *et. al.* en 2016. La cuantificación de las emisiones indirectas por lixiviación de nitratos se utilizó el factor del IPCC refinado en el 2019 y para las emisiones indirectas debido a la volatilización del amoniaco se utilizaron datos de ensayos locales como se muestra en el *Gráfico 1*.



*Gráfico 1. Emisiones indirectas debido a la volatilización del amoniaco en dos fuentes de N Urea y eNeTOTAL. Fuentes propias.*



Uno de los primeros análisis fue determinar de dónde vienen las emisiones de los tratamientos testigos y fertilizados de la red de ensayos de Maíz.

Como vemos en el *Gráfico 2*, la mayor parte de las emisiones de los testigos provienen de los residuos de cosecha o rastrojo (46%) y en 2do lugar de la mineralización de la MO (37%); este dato es muy

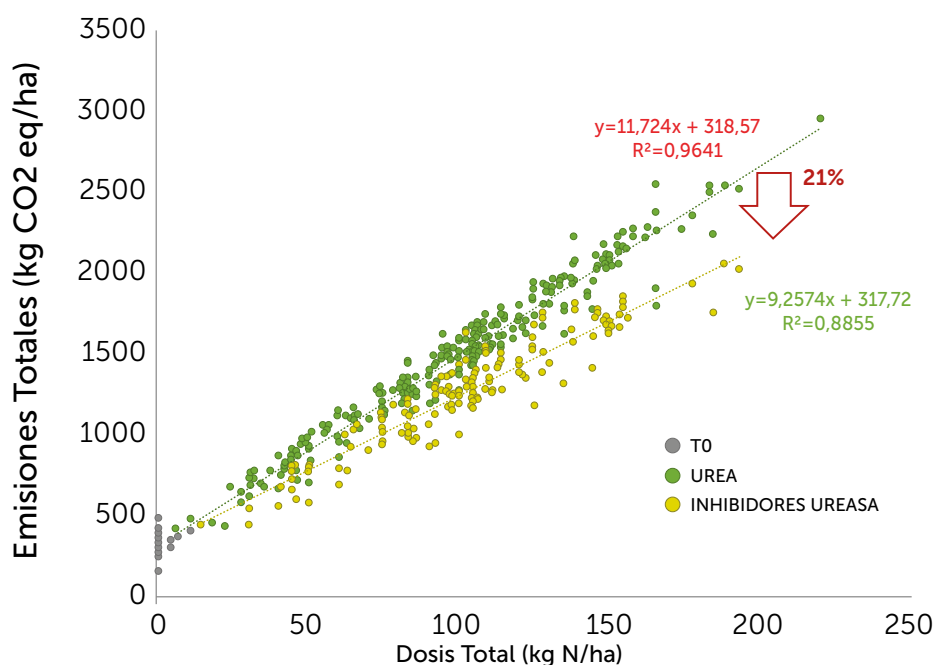
importante, ya que vemos claramente que cuando no se fertiliza con N el cultivo obtiene el mismo de la MO del suelo, con pérdida de la misma. En el caso de los tratamientos fertilizados vemos que las mayores emisiones provienen de los fertilizantes (61%) y en 2do lugar de los residuos de cosecha o rastrojo (28%), esto es lógico por el aumento en rendimiento del cultivo de maíz.

*Gráfico 2. Componentes de las emisiones de GEI en porcentajes (%) en los distintos tratamientos de la red de Maíz Profertil. Fuentes propias.*



Cuando se evaluaron las emisiones totales (kg CO<sub>2</sub> eq/ha.) con respecto a la dosis de N aplicada (*Gráfico 3*) vemos claramente la relación lineal que existe entre ellas. Por otro lado observamos que, aunque no se fertilice, también hay emisiones de GEI. Lo que cabe destacar es la separación de las nubes de puntos de las distintas fuentes, con una reducción de las emisiones de GEI cuando usamos el eNeTOTAL, la cual alcanzó el 21%.

*Gráfico 3. Emisiones Totales en kg CO<sub>2</sub> eq/ha. año con diferentes fuentes de N (Urea y eNeTOTAL Plus). Red de Maíz Profertil. Fuentes propias.*





Otro de los parámetros que se cuantificaron en este trabajo fue el Secuestro de Carbono (kg CO<sub>2</sub> eq/ha.año) que hubo en los distintos tratamientos de la red de maíz.

El secuestro de CO<sub>2</sub> como C del suelo a través de prácticas de manejo sustentables se ha destacado como una de las estrategias más promisorias para la disminución de GEI y mitigación al cambio climático. Además de todos los otros beneficios como ser: estructura del suelo, porosidad, capacidad de aireación, mejora en la infiltración de agua, ciclado de nutrientes, etc. (Fuente: G. Peralta, et al. 2019).

Está comprobado a través de experimentos de larga duración, como el ensayo estático de fertilización de Bad Lauchstadt (Alemania) experimento de larga duración (90 años), que hay un efecto positivo de la fertilización, especialmente nitrógeno, sobre el contenido de carbono del suelo (Fuente: FAO, 2002).

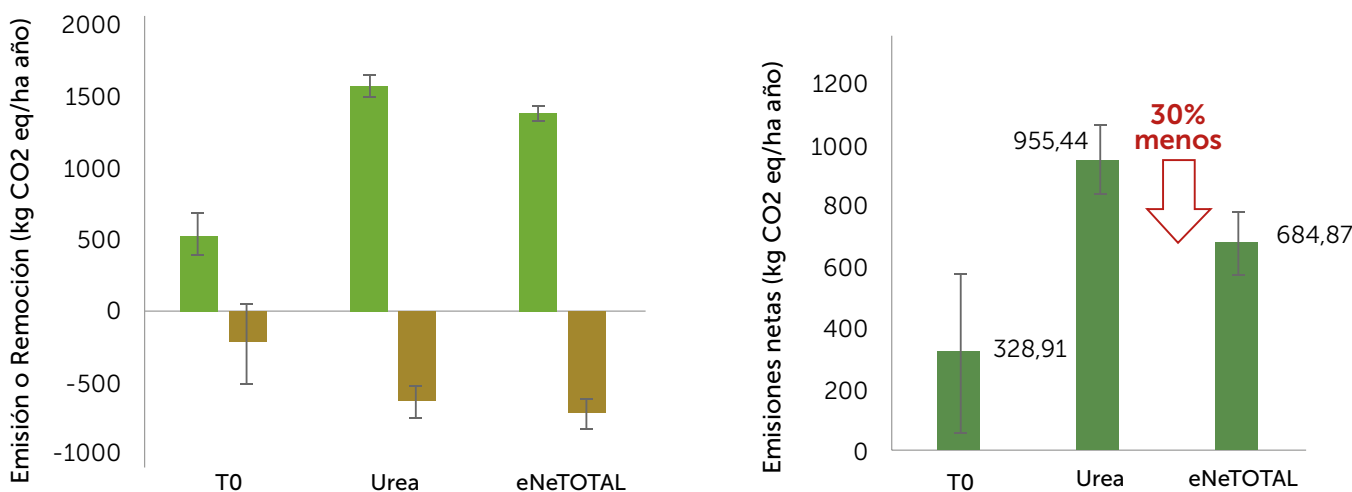
Así también lo entiende el IPCC ya que en su último reporte ha identificado al Carbono orgánico del suelo (COS) como una de las opciones más efectivas y económicas para: la

adaptación y mitigación del cambio climático y combatir desertificación, degradación de tierras y seguridad alimentaria (Fuente: Reporte especial del IPCC sobre el cambio climático, 2019)

El cálculo numérico del Secuestro de Carbono que se llevó a cabo para este trabajo, se basó en el rendimiento obtenido de cada tratamiento en cada ensayo. Los modelos que se utilizaron son el Roth C y AMG, los cuales correlacionaban bien, por lo que se realizó un balance de C considerando la salida de esos dos modelos.

Los resultados encontrados se pueden ver en el **Gráfico 4** en donde observamos las emisiones brutas, emisiones netas y el secuestro de carbono (C). En el mismo podemos observar como los testigos emitieron unos 500 kg CO<sub>2</sub> eq/ha.año y el secuestro de C fue de 210 kg CO<sub>2</sub> eq/ha año, cuando se fertilizó con nitrógeno (N), este aporte aumentó considerablemente en un 20 y 23% para Urea y eNeTOTAL, 621 y 709 kg CO<sub>2</sub> eq/ha.año respectivamente. La fuente eNeTOTAL tuvo las menores emisiones y mayores aportes de Carbono, con una reducción del 30% en las emisiones netas (emisión bruta – Secuestro de C) .

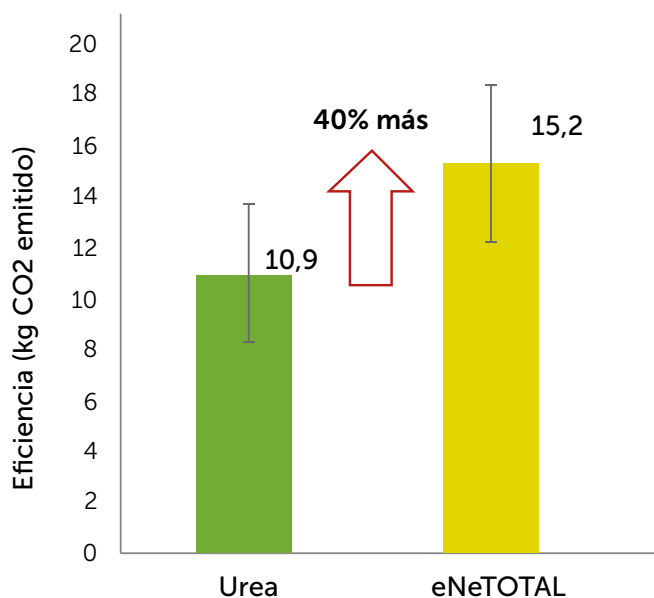
**Gráfico 4. Emisiones Brutas, Secuestro de C y emisiones Netas (kg CO<sub>2</sub> eq/ha.año) con eNeTOTAL Plus. Red de Maíz Profertil. Fuentes propias.**



Cuando lo expresamos en términos de Eficiencia (**Gráfico 5**) vemos que con el uso del eNeTOTAL la misma aumento un 40% en términos de kg de grano producido/kg CO<sub>2</sub> eq emitido.

Gráfico 5. Eficiencia en términos de kg de grano/kg CO2 eq. emitido para la red de Maíz Profertil.

Fuentes propias.



## COMENTARIOS FINALES

Todos los esquemas agrícolas tendrán algún grado de emisión, lo que debemos lograr es ser más eficientes, emitiendo menos por kg de grano o materia verde producida y así lograr una producción agrícola más sustentable.

La adopción de **Mejores Prácticas de Manejo (MPM)** para el uso de los fertilizantes permite generar mayores eficiencias de uso de los nutrientes disponibles y/o aplicados. Elegir la dosis correcta aplicada con la fuente correcta, en el momento correcto y la ubicación correcta permite maximizar la producción y la eficiencia de uso de otros recursos e insumos, mantener y/o mejorar la fertilidad de los suelos.

## BIBLIOGRAFÍA:

- FAO. "Captura de Carbono en los suelos para un mejor manejo de la tierra". 2002.
- García F.; M. Taboada; M. F. San Juan y L. Picone. "El nitrógeno en la agricultura argentina. Alternativas para incrementar la eficiencia de uso en los cultivos de grano y mitigar la emisiones de óxidos nitrosos". 2013. <http://lacs.ipni.net/article/LACS-1210>.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). "Climate Change and Land. IPCC Special Report on Climate Change, Desertification, Land Degradation, Sustainable Land Management, Food Security, and Greenhouse gas fluxes in Terrestrial Ecosystems". 2019
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). "2019 Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories". 2019.
- Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable. "Inventario Nacional de Gases de efecto invernadero. Argentina 2019". 2019.
- Taboada, M. A. y G. Peralta. "Potencial de secuestro de carbono en suelos de Latinoamérica". Simposio "Liberación del potencial del carbono orgánico del suelo" Montevideo, Uruguay. 2019.
- Thapa Resham, Amitava Chatterjee, Rakesh Awale, Devan A. McGranahan and Aaron Daigh. "Effect of enhanced efficiency fertilizer on Nitrous Oxide emissions and crop yields: A Meta-analysis". Review & Analysis—Soil Fertility & Plant Nutrition. 2016.