

# MENOS EMISIONES, MÁS GRANO: *el camino hacia un cereal sostenible*

En un contexto agrícola cada vez más exigente en términos de productividad y sostenibilidad, la fertilización eficiente y responsable se ha convertido en un eje clave para transformar el modelo productivo del cereal de invierno. Integrando tecnologías avanzadas y principios de agricultura regenerativa, nuevas estrategias de fertilización con ENTEC® permiten aumentar el rendimiento y reducir simultáneamente la huella de carbono de la producción de cereal.

ÁNGEL MARESMA, JESÚS VAL, ÁNGEL CALVO, ISRAEL CARRASCO  
Departamento de I+D y asesoría técnica de EuroChem Agro Iberia

## Innovación en la fertilización del cereal: cuándo, cómo y con qué abonar

**E**l momento y la forma de aplicar el fertilizante son fundamentales para mejorar la eficiencia y minimizar las pérdidas de nutrientes. En cereal de invierno, la demanda de nutrientes aumenta cuando se incrementan las temperaturas a la salida del invierno, y no solo hay que considerar la dosis, sino también el tipo de fertilizante y su formulación. El nitrógeno (N) es el nutriente más limitante y más susceptible a pérdidas, ya sea por lixiviación de nitratos ( $\text{NO}_3^-$ ), volatilización de amoníaco ( $\text{NH}_3$ ) o emisiones de óxido nitroso ( $\text{N}_2\text{O}$ ), un potente gas de efecto invernadero. Para evitarlo, EuroChem ha desarrollado los fertilizantes ENTEC® y ENTEC® EVO™, que incluyen inhibidores de la nitrificación (DMPP o DMPSA), retrasando la conversión del amonio en nitrato y manteniendo el nitrógeno disponible para el cultivo durante más tiempo. Además, al aumentar la eficiencia en el uso del nitrógeno, se

**TABLA 1**  
Estrategias evaluadas y momentos de aplicación de los fertilizantes

	FONDO / ÚNICA APLICACIÓN		COBERTERA NITROGENADA	
	FERTILIZANTE	MOMENTO	FERTILIZANTE	MOMENTO
Doble aplicación ENTEC®	ENTECA N-P-K	Octubre-diciembre	ENTECA EVO™ 27	Enero-abril
Única aplicación ENTEC®	ENTECA N-P-K	Diciembre-febrero	-	-
Doble aplicación convencional	NPK convencional	Octubre-diciembre	NAC 27 o Urea	Febrero-abril

minimizan las pérdidas por lixiviación y se mejora la sostenibilidad del sistema agrícola.

Además, EuroChem ha abordado el desarrollo de los fertilizantes ENTEC® EVO™ - Carbon light. Una solución innovadora capaz de reducir hasta en un 77% la huella de carbono asociada a la fertilización del cereal. Esta mejora se consigue gracias a un proceso de fabricación optimizado con menor emisión de  $\text{CO}_2$  y a la utilización del inhibidor de la nitrificación DMPSA, que mitiga las emisiones de  $\text{N}_2\text{O}$  en campo. La reducción que presenta ENTEC® EVO™ - Carbon light es especialmente significativa, considerando que,

solo la fertilización, representa alrededor del 75% de la huella total del cultivo del cereal.

## Innovación en la experimentación en campo: red de ensayos “on-farm”

En las 4 primeras campañas del proyecto (2020-2024) se han llevado a cabo más de 130 ensayos “on-farm” en fincas de agricultores de toda España, 54 de ellos específicos en cereal de invierno. En ellos, se han comparado diferentes estrategias de fertilización: doble aplicación ENTEC®, única aplicación ENTEC® y estrategia convencional con fondo y cobertura (Tabla 1).

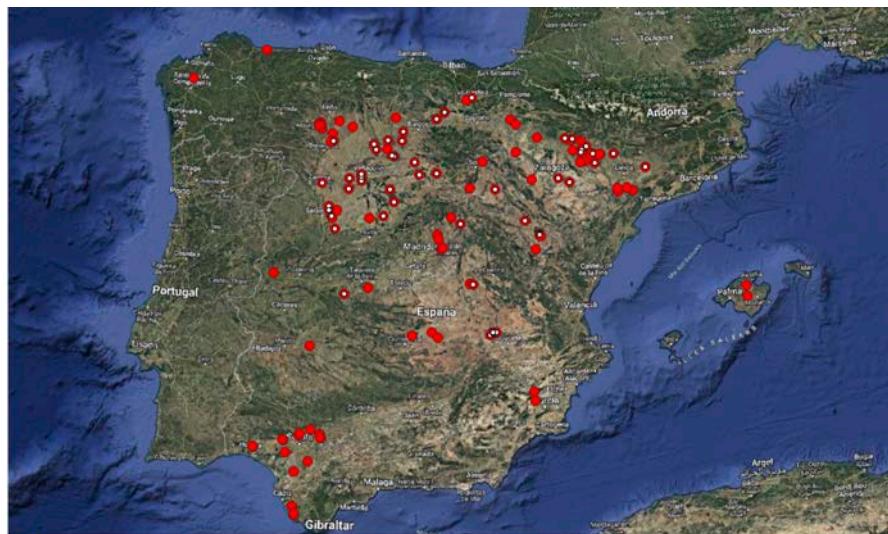


FIGURA 1

Mapa de la red de ensayos “on-farm” en las últimas 4 campañas (puntos rojos) y los 54 ensayos seleccionados para el análisis por la similitud en las estrategias de fertilización utilizadas (puntos blancos).

El seguimiento de los cultivos se ha realizado mediante imágenes satelitales, usando el índice de vegetación NDVI como indicador del vigor del cultivo. Los resultados muestran que las estrategias con ENTEC® presentan sistemáticamente valores de NDVI más altos, especialmente desde enero hasta mayo. Esto indica un mayor vigor vegetativo y una mejor disponibilidad de nitrógeno en momentos clave del desarrollo del cereal (Figura 2). En concreto, la estrategia de doble

aplicación ENTEC® mantuvo un vigor superior del 4-5% respecto a la estrategia convencional, mientras que la aplicación única de ENTEC®, aunque con menor vigor inicial, superó posteriormente a la fertilización convencional, alcanzando rendimientos similares a la doble aplicación de ENTEC®.

#### NDVI y rendimiento: una relación sólida

Numerosos estudios han confirmado la correlación entre el NDVI y el

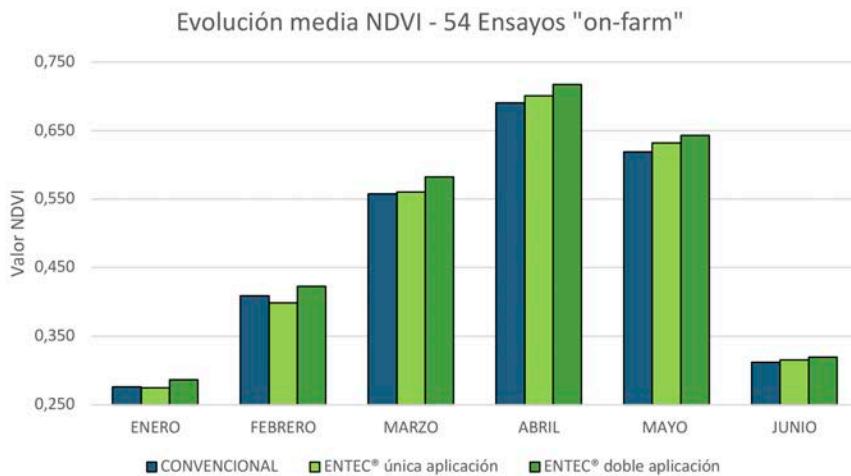


FIGURA 2

Valores medios de NDVI mensuales en las diferentes estrategias de fertilización.

rendimiento del cereal (Figura 3). En este caso, los datos muestran que los valores de NDVI en mayo explican hasta el 70% de la variabilidad del rendimiento de grano. Es decir, un mayor vigor vegetativo en primavera se traduce en mayor biomasa y mejor llenado de grano.

Los ensayos han demostrado que la fertilización con ENTEC® no solo mejora la eficiencia nutricional, sino que también se refleja en rendimientos superiores, gracias a una mayor disponibilidad de N en fases críticas como el encañado y el llenado.

Nuestro trabajo, nos ha permitido comparar en cada uno de los tratamientos el rendimiento de grano con los valores promedios de NDVI en distintos meses. Se puede observar cómo en el mes de mayo, los tratamientos con valores más bajos de NDVI han sido los que han obtenido menores rendimientos, y del mismo modo, los valores con valores altos de NDVI han obtenido mayores rendimientos (Figura 4). De hecho, el NDVI ha podido explicar el 70% de la variabilidad de rendimiento.

#### Nuevo proyecto de descarbonización: colaboración entre actores

En un contexto global en el que la sostenibilidad se ha convertido en una prioridad urgente para el sector agroalimentario, tres empresas —EuroChem Agro Iberia, Cefetra y Palomo Baltanás Cereales y Abonos — han unido fuerzas para liderar una iniciativa innovadora destinada a producir cereal con baja huella de carbono en Castilla y León. Esta campaña, el proyecto se está desarrollando sobre unas 300 hectáreas situadas en las provincias de Burgos y Palencia, dos territorios de gran tradición cerealista.

El objetivo principal de esta colaboración es claro: avanzar hacia una agricultura más sostenible, integrando tecnologías punteras y principios de agricultura regenerativa, con el fin de reducir significativamente el impacto ambiental de la producción de cereal, sin comprometer la productividad ni la rentabilidad.

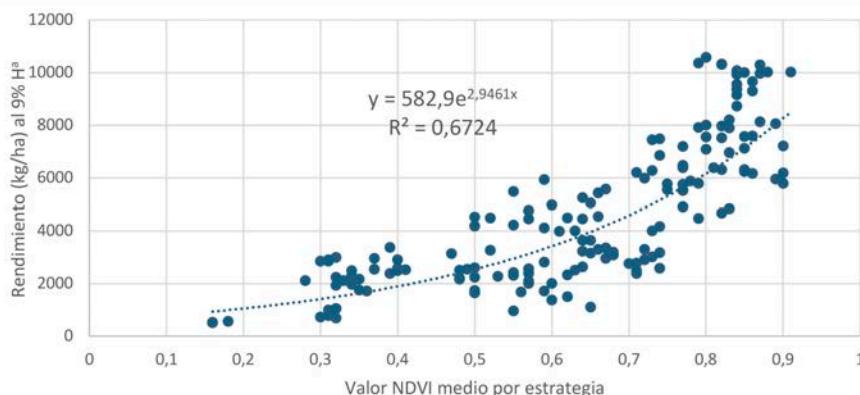


**FIGURA 3**  
Mapa de rendimiento de cosecha 2024 (a) y mapa NDVI del mes de mayo 2024 (b) de un ensayo “on-farm” que se ha implementado en Burgos en la actual campaña (2024-2025).

ENTEC® EVO™ - Carbon light ha comenzado a formar parte de la red de ensayos “on-farm” gracias a la colaboración entre distintos actores con experiencia en la cadena de suministro agrícola. EuroChem Agro Iberia aporta la innovación tecnológica en fertilización; Cefetra como operador logístico y proveedor de materias primas, facilita la trazabilidad y valorización del producto bajo criterios de sostenibilidad; y Palomo Baltanás Cereales y Abonos ofrece el acompañamiento técnico a pie

de campo, apoyando a los agricultores participantes durante toda la campaña. Este proyecto se alinea con los objetivos del Pacto Verde Europeo y la estrategia “De la Granja a la Mesa”, que promueven una agricultura más verde, eficiente y resiliente. Además, constituyen un modelo replicable en otras zonas cerealistas de España, contribuyendo a posicionar al sector primario como agente activo en la lucha contra el cambio climático.

1 [www.eurochemiberia.com](http://www.eurochemiberia.com)



**FIGURA 4**  
Correlación entre valores NDVI promedio en mayo y rendimiento de grano de las estrategias de fertilización evaluadas en cada ensayo “on-farm”.

ENTEC® EVO™ - Carbon light ha comenzado a formar parte de la red de ensayos “on-farm” gracias a la colaboración entre distintos actores en la cadena de suministro agrícola

## CONCLUSIÓN

Los resultados obtenidos en la red de ensayos “on-farm” demuestran que es posible avanzar hacia un modelo de cereal más eficiente y sostenible, combinando innovación tecnológica y buenas prácticas agronómicas. La fertilización con productos como ENTEC® y ENTEC® EVO™ - Carbon Light no solo mejora la disponibilidad de nitrógeno y el rendimiento del cultivo, sino que también contribuye a reducir de forma significativa la huella de carbono del cereal de invierno. Este enfoque, alineado con los principios de la agricultura regenerativa, pone en valor el papel del agricultor como gestor de sistemas productivos resilientes y respetuosos con el medioambiente. A través de una colaboración estrecha entre los diferentes actores del sector —desde la industria de fertilizantes hasta la distribución y los propios agricultores— se abre un camino realista hacia una producción cerealista capaz de satisfacer los retos de productividad, rentabilidad y sostenibilidad del futuro.



**Mayor eficiencia en el uso de los nutrientes**



Garantía de suministro de nitrógeno y el resto de nutrientes esenciales durante todo el ciclo de los cultivos

**Ahorro de aplicaciones y mayor flexibilidad**



Posibilidad de reducir las aplicaciones de fertilizantes y mayor tiempo para su aplicación

**Imprescindibles para la protección del clima y del medio ambiente**



Gama de fertilizantes certificada con la menor huella de carbono del mercado y reducción sustancial de la contaminación de las aguas

**ENTEC® maximiza el uso de los nutrientes y minimiza la huella de carbono**



ENTEC® 12-20-12	ENTEC® 24-8-7
ENTEC® 13-9-16	ENTEC® 25-15
ENTEC® 13-10-20	ENTEC® EVO™ 24
ENTEC® 15-13-13	ENTEC® EVO™ 27
ENTEC® 20-8-10	ENTEC® EVO™ 27 S
ENTEC® 20-10-10	ENTEC® EVO™ — Carbon Light



EuroChem Agro Iberia, S.L.

Consulta nuestro catálogo de productos en  
[www.eurochemiberia.com](http://www.eurochemiberia.com)



**EUROCHEM**