

## El reto de mejorar la eficiencia en la fertilización nitrogenada

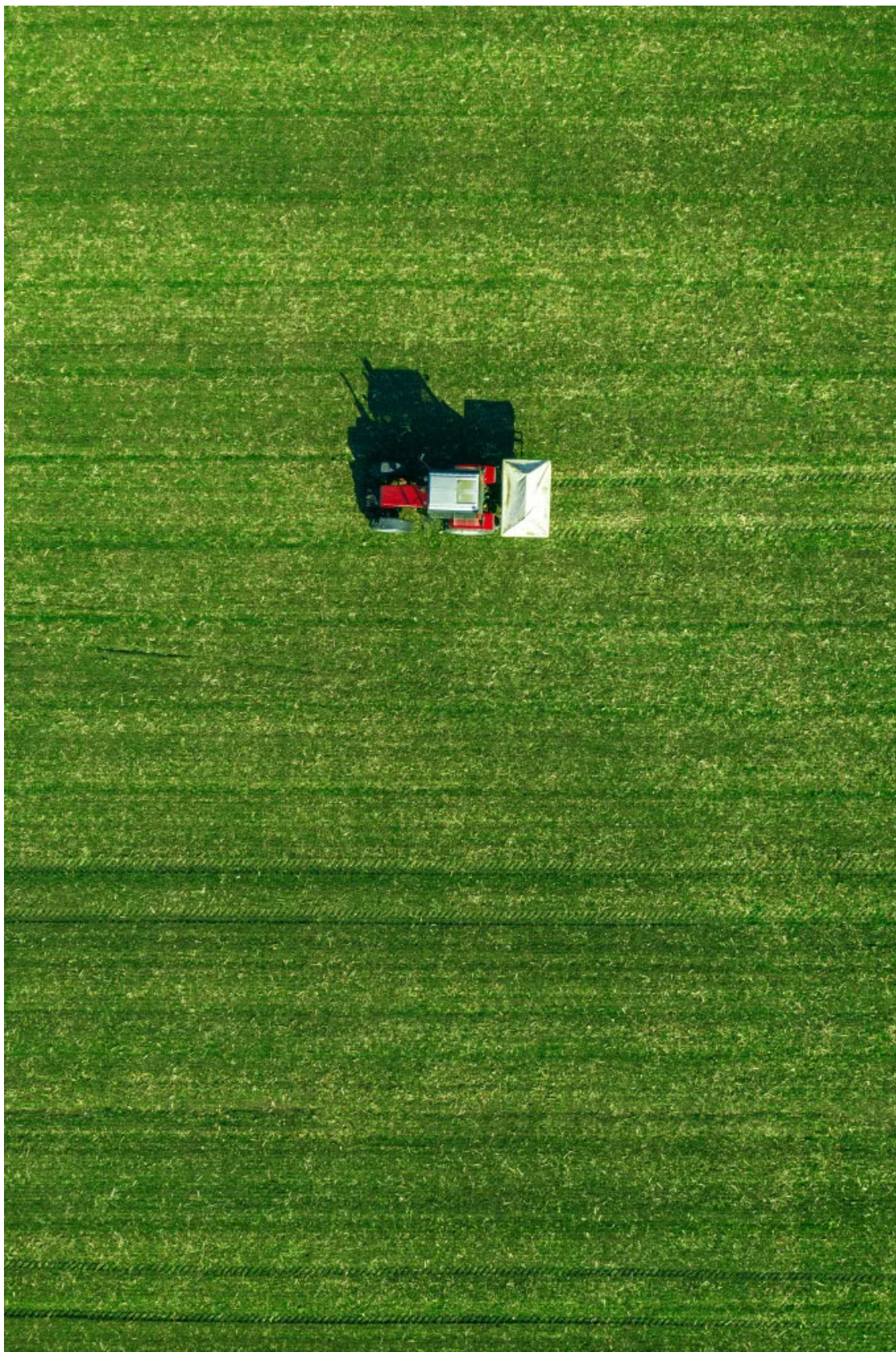


La producción de alimentos se encuentra ante un reto formidable en los próximos años. Por una parte, la población mundial se prevé que siga creciendo hasta más de 9.000 M de habitantes para 2050, lo que supone la necesidad de incrementar la producción de los cultivos de una forma considerable, al menos con los actuales hábitos de consumo alimentario en los países desarrollados. Esta mayor producción, en muchos países, no puede hacerse a través del incremento de nueva superficie de cultivo, debido por un lado a la falta de suelo fértil y por otro lado a la necesidad de mantener áreas sin cultivar (bosques, praderas, zonas de ribera etc..) que ejercen unas funciones también vitales para el funcionamiento del planeta (almacenamiento de carbono, retención y depuración del agua, retención del suelo) y para mantener el hábitat del resto de las especies del planeta.

El nitrógeno (N) es esencial para la producción agraria y fue el elemento más limitante de los cultivos antes del descubrimiento de la reacción de Haber-Bosch en 1910 que permitió producir amoníaco a partir del abundante nitrógeno atmosférico. El químico alemán Fritz Haber recibió en 1918 el premio Nobel de química por dicho descubrimiento, lo que indica la repercusión que tuvo dicho avance. A partir de entonces, la producción de fertilizantes nitrogenados permitió aumentar de producción de los cultivos de forma exponencial. Sin embargo, en los últimos 50 años su amplio uso ha supuesto una alteración del ciclo de nitrógeno a nivel planetario provocando entre otros problemas, procesos de contaminación de aguas superficiales y subterráneas, efectos negativos sobre la diversidad en los ecosistemas y aumento de las emisiones de óxido nítrico, un potente gas de efecto invernadero que contribuye al calentamiento global.

Estos hechos hacen necesario aumentar los esfuerzos para mejorar la eficiencia con que los sistemas agrarios utilizan el N que se aplica, lo que en términos agronómicos se define como Eficiencia en el Uso del Nitrógeno (EUN). En su forma más sencilla y para una parcela de cultivo, se calcula como el N extraído de la parcela dividido por el N aportado con distintas fuentes de fertilizante durante el periodo de cultivo. Algunos trabajos estiman que aproximadamente, a nivel global, el 47% del N que se añade a los cultivos se convierte en N en productos cosechados. Esto implica que una parte considerable del N que se aplica no se utiliza y se acaba perdiendo por distintas vías de los agrosistemas. Hay que tener en cuenta que hay una gran variabilidad en la EUN entre distintos sistemas de cultivo y entre países. Por ejemplo, en ensayos realizados en el cultivo de maíz de regadío en distintas zonas españolas la EUN osciló entre 36 y 99% en

función de las dosis utilizadas, disminuyendo al aumentar las dosis de N aplicado. El objetivo es maximizar la EUN, pero manteniendo niveles productivos elevados que permitan que la actividad económica de los agricultores sea viable y aumentar la producción de alimentos.





Las soluciones para lograr dicho objetivo pasan por tratar de combinar distintas estrategias agronómicas. Para empezar, hay que ser consciente del nivel productivo de cada parcela y calcular las extracciones de N que se producen y no aplicar fertilizante para una producción irreal o muy poco frecuente. Dado que las mayores pérdidas de N en los sistemas de regadío se suelen producir por lavado de nitratos, resulta clave controlar el flujo de agua en la zona radicular con unas dosis de riego que no superen la capacidad de retención de agua del suelo y de acuerdo a las necesidades semanales de los cultivos. Esto puede ser relativamente fácil en sistemas de riego por aspersión o goteo, pero mucho más difícil en sistemas de riego por inundación no modernizados. Otro aspecto importante es conocer el N disponible en el suelo antes de la siembra o cuando empiezan a aumentar las necesidades del cultivo. Para ello hay que realizar un análisis de suelo y conocer dicha masa de N mineral disponible que hay que tener muy en cuenta para el cálculo de lo que tendremos que aplicar. Otra cuestión relevante es fraccionar las aportaciones en varias aplicaciones para evitar las pérdidas de N del sistema y adaptar el suministro a las necesidades temporales del cultivo. Estas pérdidas serán más elevadas en suelos poco profundos o en sistemas de riego por inundación. Es en esta combinación de suelo poco profundo y riego por inundación donde el agricultor tiene las mayores dificultades para aumentar la EUN. También existen fertilizantes que llevan incorporados algunos aditivos que permiten mantener el N en forma nítrica (inhibidores de la nitrificación) o de urea (inhibidor de la ureasa) que permiten en determinadas condiciones reducir las pérdidas de N por lavado o por volatilización de amoníaco. En los regadíos del Valle del Ebro, con una superficie de alfalfa considerable es preciso tener en cuenta que, al levantar el alfalfar, las cantidades de N a aplicar en el cultivo siguiente hay que reducirlas de forma considerable, sin mermas en la productividad.

El aumento considerable de la cabaña ganadera, y en especial de porcino, en algunas zonas de España ha conducido a una concentración de excedentes de N que, si bien tienen un gran valor como fertilizante, no siempre se maneja de forma adecuada. Un problema para su uso eficiente es la baja concentración de N por volumen, lo que encarece su traslado a zonas alejadas de donde se produce provocando excesos en determinadas áreas. Es necesario, además, que se consideren las aplicaciones de estos fertilizantes dentro del balance de N del cultivo y se reduzca de forma sustancial las cantidades aplicadas con fertilizantes minerales cuando son utilizados. Diversos estudios recientes indican que es posible, en muchos casos, la fertilización de N de ciertos cultivos exclusivamente con purín porcino. Se están desarrollando interesantes estudios para incorporar el purín porcino o su fracción líquida estabilizada mediante su inyección en los sistemas de riego por aspersión, con buenas perspectivas para facilitar su manejo.

Además de estas soluciones mencionadas, el uso de cubiertas vegetales de leguminosas (veza, guisante) en periodos intercultivo de maíz, para incorporarlas antes de la siembra pueden suponer un aporte extra de N, permitiendo reducir de forma importante el N aplicado de forma mineral. El aumento de leguminosas en las rotaciones de cultivo permite también aumentar la EUN a nivel de la rotación completa, siempre que se considere el N extra que están aportando al sistema.

En los últimos años, los avances en agricultura de precisión apuntan al uso de nuevas tecnologías que ya permiten ajustar las dosis de N en las distintas zonas de la parcela en función de las necesidades y/o del N disponible. Comienzan a estar disponibles plataformas informáticas que facilitan el cálculo de las

necesidades de fertilización a nivel parcela y que pueden resultar de gran ayuda.

Son muchos y variados los aspectos en los que es posible incidir para aumentar la EUN de los cultivos y con ello reducir el gasto de fertilizante y contribuir a menores pérdidas de N de los sistemas agrarios, de forma que el impacto medioambiental sea el menor posible. Si bien es un tema complejo, los agricultores deben informarse y formarse ellos mismos con muchas de las herramientas y recursos que están fácilmente disponibles a un golpe de "click" para ser capaces de identificar en sus fincas la mejor manera de optimizar el manejo del N en sus explotaciones.



## **RAMÓN ISLA**

INVESTIGADOR AGRARIO



(<https://www.linkedin.com/in/ramon-isla-climente-60b8a748/>)

Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón (CITA, Gobierno de Aragón)



Conoce La Sembradora de Ideas (<https://lasembradoradeideas.com/conoce-la-sembradora-de-ideas-impulsando-la-innovacion-en-la-agricultura/>)

/ Monzón, Ciudad Agrícola (<https://lasembradoradeideas.com/monzon-ciudad-agricola/>)

/ Edición 2023 (<https://lasembradoradeideas.com/edicion-2023/>)

/ Ediciones anteriores (<https://lasembradoradeideas.com/ediciones-anteriores/>)

/ Blog (<https://lasembradoradeideas.com/blog-la-sembradora-de-ideas/>)

Copyright ©2023 La Sembradora de Ideas . Todos los derechos reservados. Desarrollado por WordPress (<https://wordpress.org/>) & Diseñado por Bizberg Themes (<https://bizbergthemes.com/>)