



## Prácticas de regeneración del suelo para el cultivo del maíz forrajero

El maíz forrajero es fundamental para la actividad ganadera, pero su cultivo es altamente demandante de nutrientes y agua, lo que lo hace vulnerable a los cambios climáticos y al deterioro del suelo. En las siguientes páginas propongo algunas claves para llevar a cabo prácticas que regeneren los suelos y reduzcan la dependencia de insumos externos con el fin de mejorar su productividad sin comprometer la sostenibilidad.

Alberte Momán Noval

El maíz forrajero se ha convertido, con el paso de los años, en un cultivo central sin el que, en apariencia, no se podría desenvolver eficientemente la actividad ganadera. Más allá de las consideraciones que se puedan hacer al respecto de esa afirmación, lo que sí sabemos —lo cual es ya una obviedad y ha llegado a ser un condicionante para la viabilidad técnica y económica de las explotaciones ganaderas— es que el cultivo del maíz es muy productivo, pero extremadamente exigente en cuanto a nutrientes y a agua.

Teniendo esto en cuenta, dadas las condiciones climáticas en continuo

proceso de cambio y el desgaste propio de los suelos debido a la intensificación de las producciones forrajeras, nos vemos en la obligación de buscar procedimientos que nos ayuden a conseguir los mejores resultados, paliando, en consecuencia, los efectos adversos de aquellas variables, como la climática y la pérdida de fertilidad del suelo, por medio de labores culturales de fácil implementación. Si a esto sumamos el alto precio de implantación y ensilaje del cultivo de maíz forrajero, nos daremos cuenta de que el riesgo que asumimos en cada hectárea plantada con esta forrajera es demasiado elevado como

para no tener en cuenta determinadas prácticas que nos pueden ser útiles a la hora de conseguir unos buenos resultados.

Considerando, a mayores, la orientación que siguen las políticas europeas sobre las prácticas agrícolas y ganaderas, materializadas en las ayudas de la PAC, los argumentos que desarrollaré a continuación deberían ser la base y el fundamento de las prácticas en nuestras explotaciones.

Desde el punto de vista económico, la dependencia de insumos externos a las ganaderías es uno de los principales condicionantes para la viabilidad de estas.



► IMPLEMENTAR EN NUESTRA ACTIVIDAD DIARIA MODOS DE MANEJO Y PRÁCTICAS DE CULTIVO QUE AYUDEN A REGENERAR LOS SUELOS Y, POR TANTO, QUE PERMITAN REDUCIR ESA DEPENDENCIA, INCIDIRÁ POSITIVAMENTE EN NUESTRO BALANCE DE RESULTADOS

Se vuelve preceptivo recordar que gran parte de los insumos empleados en agricultura están sujetos a fuertes fluctuaciones del mercado, por lo que no es extraño que en momentos puntuales los precios en el mercado aumenten sin control. Implementar en nuestra actividad diaria modos de manejo y prácticas de cultivo que ayuden a regenerar los suelos y, por tanto, que permitan reducir esa dependencia,

incidirá positivamente en nuestro balance de resultados, aunque, en ocasiones, implique una pequeña merma en la producción.

#### PÉRDIDA DE FERTILIDAD DEL SUELO

Debemos considerar al suelo como un ente vivo en el que la física, la química y la biología, siempre en constante interacción, juegan un papel imprescindible para conservar su buena salud.

En cuanto al **aspecto físico**, nuestros suelos deben tener una estructura adecuada para que las raíces puedan desarrollarse de manera óptima. El exceso de laboreo, los terrenos dejados a barbecho sin ningún tipo de cubierta vegetal y expuestos a las inclemencias climáticas y la erosión, los bajos contenidos en materia orgánica que reducen su esponjosidad y condicionan la existencia de una biodiversidad siempre necesaria, son condicionantes que actúan en nuestra contra, que proporcionan suelos compactados, más sensibles a la sequía, puesto que no retienen el agua de lluvia, y enormemente dependientes del abonado mineral.

La **química del suelo** se refiere a todas las reacciones que permiten que exista una disponibilidad constante de nutrientes para las plantas. Para que esto suceda, es recomendable considerar la existencia de una fauna y flora activas en el suelo, generadoras, en gran medida, de las reacciones químicas necesarias para ►►

## VARIEDADES

● PROV52 ● DS1916 ● BRV 2604  
● DIVENUS ● B 3316 ● BRV 2297



# PROCASA SEMILLAS

## juntos creciendo

Autovía de Logroño, km 11,5  
50180 Utebo (Zaragoza)  
España

Tlf: 976 786 728 - 976 786 014  
info@procasesemillas.com  
www.procasesemillas.com

► EN OCASIONES, PARA CREAR LAS MEJORES CONDICIONES PARA LA DIVERSIDAD DEL SUELO, PUEDE SER NECESARIA LA APORTACIÓN DE ENMIENDAS CALIZAS QUE SUBAN EL PH A NIVELES ÓPTIMOS

la descomposición de la materia orgánica y la disponibilidad de nutrientes para la planta, así como la mejora constante de la estructura del suelo, que favorece el desarrollo radicular de nuestros cultivos. Para que las reacciones químicas, o esa interacción imprescindible de la biodiversidad con el entorno en el que se desenvuelve, se produzcan de manera óptima, debemos garantizar la presencia de suficiente materia orgánica, así como de agua y las condiciones de pH adecuadas, en el caso de que la propia evolución de la antedicha materia orgánica no las proporcione, para que la fauna y la flora microbianas puedan realizar su labor y beneficiar al cultivo.

En ocasiones, para crear las mejores condiciones para la diversidad del suelo, puede ser necesaria la aportación de enmiendas calizas que suban el pH a niveles óptimos. Está demostrado que, con niveles de pH próximos a la neutralidad, la flora y la fauna microbianas aumentan su rendimiento, lo que beneficiaría a la composición química del suelo y, por consiguiente, a la estructura o componente física de este. Las aportaciones de enmiendas calizas para la subida del pH serán variables en función del manejo que se realice del suelo. Con un laboreo profundo, es posible que necesitemos aportes mayores de dichas enmiendas, mientras, y como afirma L. Carlos Pinheiro Machado en su publicación sobre el pastoreo racional voisin (PRV), si consideramos que más del 90 % de

la microfauna y microflora del suelo se encuentra en los tres primeros centímetros de profundidad de nuestra superficie, podemos concentrar la aportación de enmienda caliza para mejorar las condiciones de pH en esa franja, aplicando dosis mucho más reducidas si no realizamos laboreos profundos.

Ligado a la química del suelo, la repetición de cultivos, principalmente gramíneas, en una misma superficie, aunque exista cierta alternancia anual, intercalando cultivos de invierno entre las plantaciones de maíz, produce un constante desgaste de nuestros suelos, lo que puede ser paliado por medio de la rotación de cultivos y la incorporación de mezclas de gramíneas y leguminosas. Estas últimas, capaces de fijar el nitrógeno atmosférico, van a mejorar considerablemente las condiciones para una mayor biodiversidad del suelo. En este sentido, experiencias en las que pude participar de plantación de una combinación de triticale y guisante forrajero como cultivos de invierno intercalados entre dos campañas de maíz, demostraron que, en un primer año de experiencia, aquellas superficies con más desgaste debido al laboreo excesivo, el abuso de abonos minerales y la falta de diversidad en el suelo, existían muchas dificultades para el perfecto desarrollo de la leguminosa, lo que influía también negativamente en el crecimiento del triticale. Después del primer año de experiencia y debido al aumento

de la biodiversidad presente, el desarrollo de esa combinación mejoraba de manera sustancial. Es necesario recordar que las leguminosas, para su perfecto crecimiento, necesitan establecer relaciones simbióticas, micorrizas, resultantes de la asociación, en este caso, del guisante con el *Rhizobium* (bacteria gramnegativa) materializado por medio de nódulos en la raíz del primero, que ayudan a la mejor nutrición de la leguminosa. La no existencia de *Rhizobium* en el primer año de combinación triticale/guisante impidió el correcto desarrollo de este último.

Cuidar de la biología del suelo es fundamental para que este esté sano. El laboreo genera condiciones de mineralización excesiva de la materia orgánica, compactación e impermeabilidad del suelo que reducen la biodiversidad y acaban con la fertilidad de nuestras superficies de cultivo. El abuso de fertilizantes químicos, en muchos casos, en detrimento de aportes de materia orgánica, crea terrenos infértiles, solo cultivables por medio de la constante adición de nuevos abonos químicos. Hay quien compara este efecto con la dependencia a las drogas que padecen algunas personas. Este hecho, además de condicionar técnicamente la producción de forrajes, afecta a la viabilidad económica de las explotaciones, puesto que las hace dependientes de insumos externos con precios extremadamente variables en el mercado y siempre en constante ascenso.

Otro aspecto importante que hay que tener en cuenta cuando hablamos ►►



El cultivo del maíz es muy productivo, pero extremadamente exigente en cuanto a nutrientes y a agua

UNA PROMESA DE FUTURO QUE COMIENZA HOY

Fertiberia  
TECH

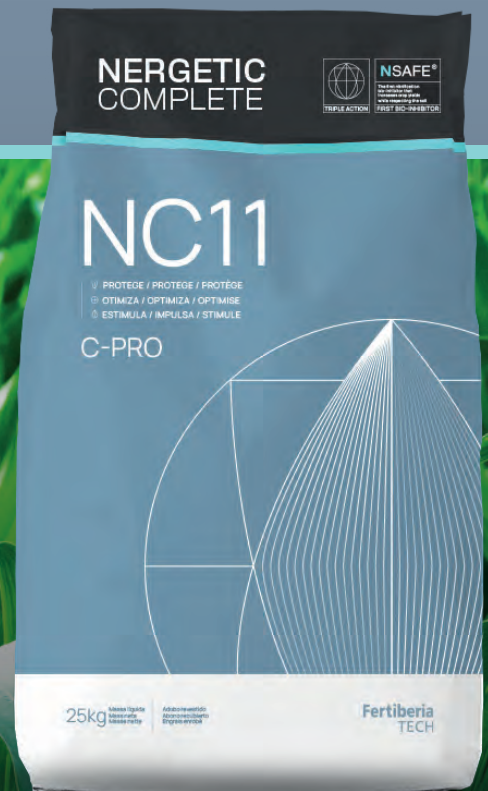
# NSAFE® el primer bio-inhibidor que reduce pérdidas de nitrógeno en aire y suelo

NERGETIC COMPLETE NSAFE® es la evolución en fertilización inteligente: combina un biopolímero orgánico y biodegradable denominado C-PRO, junto con un bio-inhibidor de la nitrificación NSAFE®, protegiendo nutrientes y optimizando la liberación del nitrógeno.

NSAFE®  
FIRST BIO-INHIBITOR



Con **NERGETIC COMPLETE NSAFE® NC11**, aumente el rendimiento de sus cultivos.



NERGETIC  
COMPLETE



de la biodiversidad es la aplicación de productos fitosanitarios que, si bien pueden resultar eficaces a la hora de controlar plagas y enfermedades, son un biocida que puede llegar a aniquilar la microfauna y microflora beneficiosas. Por tanto, cualquier práctica que nos ayude a reducir la cantidad de productos fitosanitarios empleados durante el ciclo del cultivo, ayudará a conservar la biodiversidad de suelo, promoviendo, al mismo tiempo, su actividad, así como la mejora de las condiciones físicas y químicas.

### EL AGUA

Si tenemos en cuenta que el cultivo del maíz abarca todo el periodo estival, no siempre está garantizada la presencia suficiente de agua en el suelo durante el ciclo vital de la planta, sobre todo si consideramos que la mayor parte de los suelos cultivados en Galicia carecen de sistemas de riego. Por este motivo, debemos garantizar, por medio de prácticas de cultivo, la perfecta retención de agua por parte del suelo.

Terrenos compactados por el laboreo o por permanecer durante largos periodos sin una cobertura vegetal, impiden que el agua percole, quedando muchas veces en superficie y evaporándose después de un tiempo, lo que favorece, de este modo, que las reservas de agua, llegado el periodo estival, no cubran las necesidades del cultivo. Por tanto, es necesario favorecer la penetración del agua en el suelo, mejorando sus condiciones físicas, pero, para ello, se debe reducir el laboreo y conseguir que el terreno disponga siempre de una cubierta vegetal que, por una parte, permita la penetración del agua de lluvia debido a los canales que las raíces de las plantas van creando durante su desarrollo vegetativo, reduciendo el encharcamiento temporal, y, por otra parte, que disminuya la compactación.

Es fácil comprobar en campo cómo un terreno sin cobertura en seguida se encharca, mientras que uno con cubierta vegetal o algún tipo de cubierta orgánica (paja, astillas, etc.) tarda mucho más tiempo en llegar al encharcamiento. Del mismo modo, es fácil comprobar cómo un terreno no desnudo es mucho más esponjoso, facilita la infiltración del



▶ REDUCIR LAS LABORES MECÁNICAS Y MANTENER SIEMPRE UNA CUBIERTA VEGETAL FAVORECERÁ LA INFILTRACIÓN Y LA ACUMULACIÓN DE RESERVAS DE AGUA

agua y está menos compactado que uno que ha sido abandonado a barbecho y sin cubrir.

Reducir, por tanto, las labores mecánicas y mantener siempre una cubierta vegetal favorecerá la infiltración y consiguientemente acumulación de reservas de agua.

### MATERIA ORGÁNICA

Si antes hablábamos de la física, la química y la biología del suelo como elementos interactuantes que definirán la salud o calidad de un suelo, la materia orgánica actúa como el sustrato capaz de conjugar o favorecer la interacción de la que hablamos. La materia orgánica va a permitir la existencia de una gran biodiversidad que, a su vez, va a hacer posible que se produzcan las reacciones químicas que van a poner los nutrientes necesarios para las plantas a su disposición y va a crear unas condiciones físicas óptimas para que la vida se desarrolle de la mejor manera.

Haciendo referencia a la publicación de Josefa Abadín Campañó, *Agricultura sostenible en los Andes tropicales. Importancia de la materia orgánica en la conservación de la fertilidad del suelo* (Universidad de Santiago de Compostela, 2008), donde menciona lo siguiente:

"La calidad del suelo es el resultado de las funciones que él mismo realiza y que se pueden agrupar en los siguientes apartados: 1) productividad y biodiversidad; 2) regulación de los flujos de agua; 3) filtración y amortiguación; 4) ciclos nutricionales; y 5) soporte estructural y resistencia a la degradación". Podemos observar que la materia orgánica, o sus efectos combinados con la biodiversidad del suelo, está presente en cada uno de esos puntos. Es, por tanto, la materia fundamental que va a influir en la calidad, o salud, de nuestros suelos.

Abadín Campañó continúa: "La materia orgánica [...] influye en numerosas propiedades edáficas como el porcentaje de infiltración, la densidad, la estabilidad de los agregados, la capacidad de intercambio catiónico y la actividad ▶▶"

# CAMPAÑA 2026

La garantía de una buena cosecha

## KAPORAL

FAO 580 - doble aptitud



## SCIELLO

FAO 450 - doble aptitud



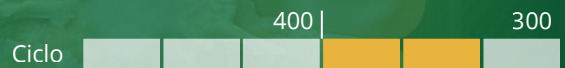
## FOXWAY

FAO 380 - forraje



## ILLUSTRADO

FAO 350 - grano



## MADIBA

FAO 350 - forraje



## FILMENO

FAO 290 - doble aptitud



## CONBRIO

FAO 280 - doble aptitud



**ROCALBA**

[www.rocalba.com](http://www.rocalba.com)

► CUANTA MÁS DIVERSIDAD TENGAMOS EN NUESTROS CULTIVOS, EN RELACIÓN CON LA ROTACIÓN Y COMBINACIÓN DE ESTOS, MÁS BIODIVERSIDAD TENDREMOS TAMBIÉN EN NUESTROS SUELOS

biológica, todas ellas relacionadas con funciones claves del suelo. Es un reservorio de los macro y micronutrientes de las plantas e incrementa la capacidad de retención de agua por el suelo. Además, el aumento en la cantidad de materia orgánica favorece poblaciones mayores y más diversas de organismos edáficos y puede, por consiguiente, mejorar el control biológico de plagas y enfermedades en las plantas”.

Es importante que tengamos en cuenta que los abonos minerales, pese a su rápida actuación sobre el cultivo, aportan una cantidad de nutrientes muy limitada, actuando negativamente sobre la vida del suelo que favorece su calidad y su salud. La materia orgánica, después de un proceso de mineralización, libera una cantidad ingente de macro y micronutrientes capaces de satisfacer por completo las necesidades de la planta. Del mismo modo, mejora la estructura del suelo y su resiliencia ante cualquier tipo de injerencia. Ayuda, además, a preservar el agua en el suelo, haciéndolo menos vulnerable a la sequía.

**CONCLUSIONES**

Como conclusión a lo anteriormente expuesto, con un manejo adecuado podemos regenerar la salud de nuestros suelos, degradada por décadas de modelo intensivo y depredación.

Podemos resumir, aunque cualquier resumen será insuficiente, las actuaciones que se deben realizar a modo de manejo en las siguientes:

- **Reducir el laboreo para evitar compactación, mineralización excesiva de la materia orgánica, pérdida de su estructura, etc.** Es necesario repensar el manejo para cumplir con esta máxima.

Cuanto más pisamos la superficie, más compactación y más necesidad tendremos de descompactar. Para evitar ese paso constante de la maquinaria por la superficie, lo ideal sería implementar algún manejo de pastoreo racional, en el que el paso temporal del ganado reduce el impacto de este sobre el terreno. Con el pastoreo racional también conseguimos aportar materia orgánica reduciendo el consumo energético al ser el propio animal el que reparte el estiércol y no el personal de la explotación por medios mecánicos.

En caso de continuar con la implantación de cultivos anuales, es interesante que no dejemos el terreno descubierto, reduzcamos los pasos con maquinaria pesada e implementemos algún sistema de siembra directa para evitar un volteo excesivo y mezcla de horizontes en nuestro terreno.

- **Aportes periódicos de materia orgánica** para contribuir a la nutrición de la planta, mejorar la estructura del suelo, garantizar las reservas de agua y crear las condiciones necesarias para el mantenimiento de la biodiversidad. Con estos aportes conseguiremos reducir e incluso evitar la necesidad de emplear abonos químicos.
- **Realizar rotación de cultivos.** En casos distintos a praderas permanentes, es interesante implementar la rotación de cultivos, con el fin de que no exista una retirada constante de los mismos nutrientes necesarios para un único cultivo. Con la rotación también romperemos con la relación plaga/inquilino de las plagas que predominan en un cultivo. Al cambiarlo de zona, podremos utilizar las áreas de cultivo que fueron de maíz con otro forraje, como praderas polifitas, en las que es interesante la introducción de leguminosas para garantizar la fijación de nitrógeno atmosférico y el enriquecimiento del suelo con nueva fauna y flora microbianas.
- **Evitar el empleo de productos fitosanitarios que erradican la vida microbiana del suelo.** De esta forma, garantiremos la correcta evolución de la materia orgánica, con los beneficios que mencionamos anteriormente en la física, la química y la biología del suelo.

En definitiva, y como se puede observar, la regeneración de los suelos dañados puede ir ligada a un ahorro energético y a una más eficiente utilización de los recursos propios de la explotación. Con técnicas como las del pastoreo racional, en cualquiera de sus formas, los problemas derivados del tratamiento del purín se eliminan, completa o parcialmente, reduciendo, al mismo tiempo, los gastos derivados de su gestión. Cuanta más diversidad tengamos en nuestros cultivos, en relación con la rotación y combinación de estos, más biodiversidad tendremos también en nuestros suelos. Cuanto mejor implementemos la rotación de cultivos, menos problemas tendremos con las plagas y las enfermedades, por lo que podremos reducir el uso de productos fitosanitarios, incidiendo, de esta forma, de una manera positiva en el mantenimiento de la biodiversidad. Debemos recordar que, cuando eliminamos una plaga, estamos eliminando también a su potencial depredador.

Es importante resaltar, también y llegados a este punto, que la regeneración de un suelo degradado es un proceso lento y que requiere del mantenimiento constante de unas prácticas beneficiosas. Es posible que durante el proceso que supone la regeneración, después de la recopilación de datos de los distintos años, veamos que existen pequeños desajustes que inciden en la productividad. Esos desajustes son debidos a la transición de un modelo a otro y se irán corrigiendo con el tiempo. ■



# PIONEROS POR NATURALEZA

## D-CODER TOP



Mayor eficiencia de las unidades NPK.  
Disminución de pérdidas.  
Multiplicación de la actividad rizosférica.  
Mayor producción y calidad del cultivo.

## CALCIMER



Óptima corrección del pH.  
Mejor estructura del suelo.  
Activación de la vida microbiana.  
Mayor disponibilidad y absorción de nutrientes.



[www.es.timacagro.com](http://www.es.timacagro.com)

✉ [timacagro@timacagro.es](mailto:timacagro@timacagro.es)

☎ 948 324 500



**Timac AGRO**  
PIONEROS POR NATURALEZA