



Sinergia microbiana para una agricultura más sostenible: resultados en pradera y maíz

A partir de un ensayo realizado en Ribadeo (Lugo), en este trabajo demostramos cómo la sinergia entre mejorantes de suelo, aditivos para purines y tecnología NPK no solo reduce la huella de carbono y la dependencia de fertilizantes químicos, sino que optimiza la digestibilidad del forraje, lo que da como resultado una mayor rentabilidad económica de forma eficiente y sostenible.

Laura Vázquez Loureda
Delagro

CONSIDERACIONES PREVIAS

La reducción de la huella de carbono se ha convertido en uno de los principales desafíos a los que se enfrenta la ganadería actual. Este objetivo responde tanto a exigencias legislativas —como las recogidas en el Real Decreto 1051/2022 sobre nutrición sostenible de los suelos agrarios— como a una creciente demanda social y comercial de sistemas productivos más sostenibles. Iniciativas como el Green Deal europeo y la estrategia Farm to Fork marcan una hoja de ruta hacia modelos agrícolas y ganaderos con menor impacto ambiental, mayor eficiencia en el uso de recursos y un papel activo en la mitigación del cambio climático.

Este nuevo marco normativo obliga a repensar la forma en que gestionamos los nutrientes en nuestras explotaciones. Ya no se trata solo de cuánto fertilizante aplicamos, sino de cómo lo hacemos, cuánto aprovechamos y qué impacto tiene en el suelo y en el entorno. En este escenario, la microbiología aplicada al suelo y al purín emerge como una herramienta estratégica. Su aplicación permite activar procesos biológicos que mejoran la disponibilidad de nutrientes, favorecen su aprovechamiento por el cultivo y contribuyen a reducir pérdidas y emisiones. Todo ello abre la puerta a una fertilización más inteligente, basada no solo en el aporte de nutrientes, sino en la optimización de su uso.

Con el propósito de avanzar en esta línea, desde Delagro se apostó por el desarrollo y la evaluación de una estrategia basada en la combinación de tres soluciones con base microbiológica, diseñadas para actuar de forma complementaria en distintos momentos del ciclo productivo:

- **Mejorante de suelo:** basado en procesos específicos de fermentación de precisión que combina un caldo de *Lactobacillus* (Lactobacillus Ferment Filtrate) y extracto de yuca rico en saponinas. Estimula la microbiota del suelo, mejorando la estructura, favorece la mineralización y ayuda a corregir el pH.
- **Aditivo tecnológico para purines:** aumenta el valor fertilizante del purín, estabiliza el



nitrógeno amoniacal, evita la formación de costras y reduce olores.

- **Fertilizante NPK con tecnología CONTRIBUTE®:** reduce las UF que aportan e incrementa la microbiota del suelo, lo que facilita así la eficiencia de absorción de nutrientes desde las primeras fases del cultivo.

La aplicación conjunta de estos tres productos permite abordar la nutrición vegetal desde una perspectiva integral, no solo aportando nutrientes, sino activando su disponibilidad, reduciendo pérdidas, mejorando la salud del suelo y adaptándose a los retos actuales del sector.

ENSAYO EN CAMPO

El ensayo se realizó en una explotación ganadera situada en el municipio de Ribadeo (Lugo). Se trabajó sobre un suelo ligeramente ácido, con un pH de 6,1, y una textura franca, compuesta aproximadamente por un 20 % de arcilla, 35 % de limo y 45 % de arena. El manejo habitual de la explotación se basa en la aplicación

► LA APLICACIÓN CONJUNTA DE ESTOS TRES PRODUCTOS PERMITE ABORDAR LA NUTRICIÓN VEGETAL DESDE UNA PERSPECTIVA MÁS AMPLIA, NO SOLO APORTANDO NUTRIENTES, SINO ACTIVANDO SU DISPONIBILIDAD, REDUCIENDO PÉRDIDAS Y MEJORANDO LA SALUD DEL SUELO

de purines, complementada con fertilización inorgánica, dentro de una rotación típica de cultivos forrajeros de la zona (pradera-maíz).

En el mes de noviembre de 2025 se sembró una mezcla de raigrás anual, formada por distintas variedades del género *Lolium*, orientada a un sistema de siega intensivo y alta producción de forraje. Tanto en el cultivo de pradera como posteriormente en el de maíz, el diseño del ensayo se planteó comparando dos estrategias de manejo, definidas de la siguiente manera:

- **T0 (manejo convencional):** aplicación de purín complementada con fertilización inorgánica estándar de la ganadería.
- **T1 (sinergia microbiana):** aplicación combinada de un mejorante de suelo, un aditivo para purines y un fertilizante NPK con tecnología CONTRIBUTE®.

La aplicación de los tratamientos en pradera se realizó a mediados del mes de marzo, siguiendo las prácticas habituales de la explotación. Posteriormente, se realizaron varias visitas de seguimiento para observar ►

Cursos confirmados EILZA 2026



Formación On Line

- Aseguramiento de la calidad en la industria láctea. Parte 1
40 horas – 📅 Inicio 26 Enero
- Aseguramiento de la calidad en la industria láctea. Parte 2
40 horas – 📅 Inicio 27 Abril
- Metrología y calibración de equipos en la industria láctea
8 horas – 📅 Inicio 12 Enero

Certificados de Profesionalidad

- Certificado de Profesionalidad en Quesería
🏠 Presencial – ⌚ 420 horas + 40 horas prácticas – 📅 Inicio Finales Febrero
- Certificado de Profesionalidad en Elaboración de leches de consumo y pdtos. lácteos
🏠 Presencial – ⌚ 590 horas + 40 horas prácticas – 📅 Inicio Finales Febrero

Programa completo de Maestro Quesero

- 🏠 🏠 Mixto – ⌚ 97 horas + 40 horas prácticas – 📅 Inicio 27 septiembre

Estate atento a nuestra web: www.eilza.es para más formaciones.

ESCUELA
INTERNACIONAL DE
INDUSTRIAS LÁCTEAS

la evolución del cultivo y las diferencias visuales entre tratamientos a lo largo de su desarrollo.

La toma de muestras se llevó a cabo durante la segunda semana de abril. Una vez procesadas, se determinaron los rendimientos y se analizó la calidad nutricional del forraje en uno de los laboratorios de referencia en Galicia, Rock River Laboratory Spain.

Tras la cosecha de la pradera, se procedió a la preparación del terreno, aplicándose purín y realizando el abonado correspondiente dos semanas más tarde en ambas tesis. Durante la primera semana de junio, el campo se sembró con una variedad de maíz de ciclo FAO 300.

A lo largo del ciclo del cultivo se realizaron visitas periódicas de seguimiento. Durante el mes de agosto, se observó que el maíz comenzó a mostrar síntomas claros de estrés hídrico, coincidiendo con un periodo prolongado sin precipitaciones y temperaturas elevadas, una situación que se dio de forma generalizada en buena parte de Galicia.

Este tipo de episodios se están convirtiendo en algo cada vez más habitual en nuestras explotaciones, con veranos más secos y condiciones más exigentes para los cultivos, lo que pone de manifiesto la importancia de contar con suelos bien estructurados y sistemas de manejo que ayuden a las plantas a soportar mejor estos momentos de estrés.

Finalmente, a mediados de septiembre, se realizó la toma de muestras del maíz, determinándose los rendimientos *in situ* y procesando el material vegetal mediante una picadora manual para su posterior envío al laboratorio Rock River.

RESULTADOS EN PRADERA

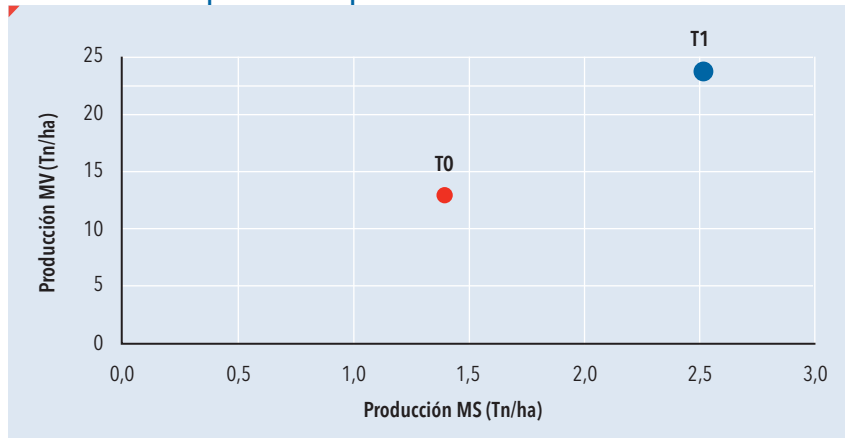
Tal y como se observa en la gráfica 1, el tratamiento basado en sinergia microbiana (T1) presentó mayores rendimientos tanto en materia verde como en materia seca respecto al manejo convencional (T0). Este resultado indica no solo un aumento en la producción total de forraje, sino también una mayor cantidad de alimento realmente aprovechable por el animal.

Además del incremento en la producción, la estrategia de sinergia microbiana mostró mejoras claras en la calidad del forraje obtenido. Se registró una reducción del contenido

Ilustración 1. Visitas 31-03-2025 y 09-04-2025 para ver el desarrollo del cultivo



Gráfica 1. Eficiencia productiva en pradera



Relación entre la producción de materia verde (t/ha) y la producción de materia seca (t/ha) en pradera para los tratamientos T0 y T1

do en fibra ácido-detergente (FAD) del 1,75 % en T1 respecto al manejo convencional (T0), junto con una disminución del porcentaje de lignina del 4,73 %.

Estos resultados son especialmente relevantes, ya que tanto la FAD como la lignina están directamente relacionadas con la digestibilidad del forraje, siendo la lignina la fracción totalmente indigestible y limitante del aprovechamiento del resto de los nutrientes. En ambos casos, los valores obtenidos en T1 se situaron por debajo de la media de referencia a cuatro años proporcionada por el laboratorio, lo que indica una mejora clara de la calidad estructural del forraje.

El contenido en carbohidratos no fibrosos aumentó un 12,87 % en T1 frente a T0 como se puede observar en la gráfica 2 (pág. sig.), lo que supone un mayor aporte de energía rápidamente disponible para el animal. Este equilibrio entre una menor fracción fibrosa y un mayor contenido energético se traduce en un forraje más digestible, mejor aprovechable y de mayor valor nutritivo para la ración.

Cuando se traduce esta mejora en producción y calidad a litros de leche, las diferencias se aprecian con claridad. A partir de la producción de materia seca por hectárea y del valor de litros de leche por tonelada resultante de la analítica de calidad nutricional, el tratamiento T0 alcanzó un total de 2.317 litros de leche/ha, mientras que con T1 este valor fue un 14,25 % superior.

RESULTADOS EN MAÍZ

En el caso del maíz, la gráfica 3 (pág. sig.) muestra de forma clara cómo el tratamiento T1 obtuvo mayor producción tanto en materia verde como en materia seca por hectárea frente al manejo habitual. Esto indica que el cultivo respondió mejor al manejo en T1, manteniendo un mayor desarrollo a lo largo de todo el ciclo.

Estas diferencias resultan especialmente interesantes si se tiene en cuenta que el cultivo se desarrolló bajo condiciones climáticas complicadas, con un verano seco y temperaturas elevadas, una situación cada vez más frecuente en nuestras explotaciones y que condiciona de forma directa los rendimientos del maíz. ►►



Con
Tecnología
CONTRIBUTE

Mejora la microbiota del suelo



**Producto
sostenible**

BLUE STAR incorpora **tecnología CONTRIBUTE®**. Permite **incrementar la microbiota del suelo y facilitar la absorción de nutrientes**, proporcionando a las plantas los macronutrientes y micronutrientes necesarios para el buen desarrollo y bioestimulación de los cultivos



Estimula el desarrollo y crecimiento vegetativo de las plantas y favoreciendo así un mayor desarrollo radicular.



Incrementa la disponibilidad de nitrógeno para las plantas durante todo el periodo de cultivo.



Promueve el crecimiento de la microbiología del suelo.

► ESTE RESULTADO RESUME DE FORMA PRÁCTICA CÓMO UN MAYOR RENDIMIENTO, UNIDO A UNA MEJOR CALIDAD DEL FORRAJE, SE TRADUCE DIRECTAMENTE EN MÁS LITROS DE LECHE POR HECTÁREA

Además del incremento en la producción total, el tratamiento T1 presentó un mayor peso medio de mazorca, con valores de 0,29 kg por mazorca, frente a los 0,26 kg registrados en el manejo convencional. Este aspecto es especialmente relevante, ya que la mazorca y su contenido en grano son determinantes en la calidad nutricional del silo de maíz, al estar directamente relacionados con el aporte energético de la ración.

En cuanto a la calidad del maíz, el tratamiento T1 dio lugar a un forraje más digestible y más energético, con menor contenido en fibra difícil de aprovechar (menor FAD y lignina) y un mayor contenido en almidón. En conjunto, estos resultados indican un forraje de mayor calidad, mejor adaptado a las necesidades productivas del ganado.

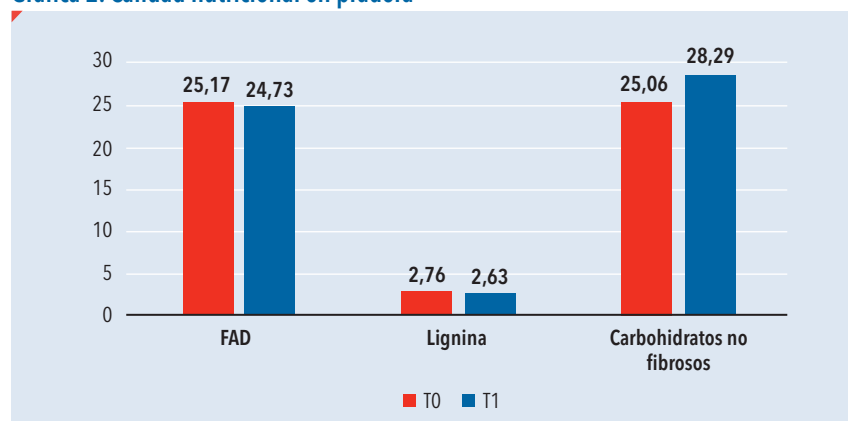
Si se trasladan estas diferencias de producción y calidad a la producción de leche, el efecto del tratamiento se aprecia de forma clara. A partir de la producción de materia seca por hectárea y del valor de litros de leche por tonelada estimado por el laboratorio Rock River, el manejo convencional (T0) alcanzó un total de 16.384 litros de leche por hectárea, mientras que el tratamiento T1 permitió llegar hasta 18.543 litros, lo que supone un incremento significativo del potencial productivo del cultivo.

Este resultado resume de forma práctica cómo un mayor rendimiento, unido a una mejor calidad del forraje, se traduce directamente en más litros de leche por hectárea, como se puede observar en la gráfica 5.

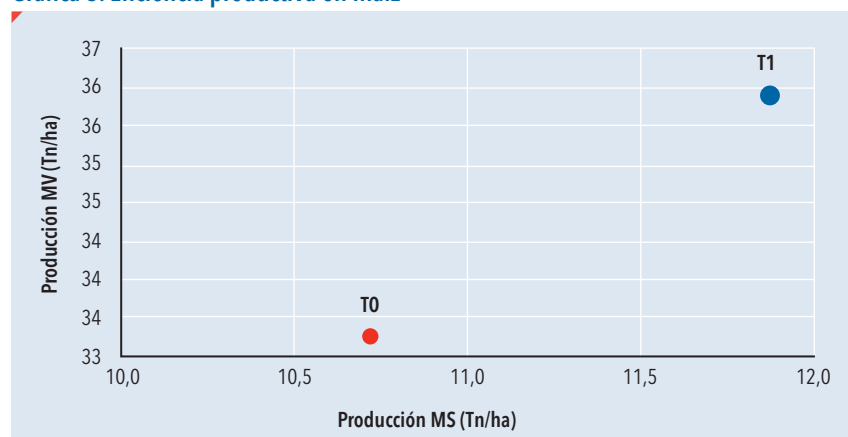
CONCLUSIONES

El ensayo demuestra que la aplicación conjunta de los tres productos microbianos —el mejorante de suelo, el aditivo tecnológico para purines y el fertilizante NPK con tecnología CONTRIBUTE®— constituye una herramienta eficaz para mejorar la productividad forrajera, disminuyendo la carga de fertilización inorgánica, tanto en pradera como en maíz.

Gráfica 2. Calidad nutricional en pradera



Gráfica 3. Eficiencia productiva en maíz

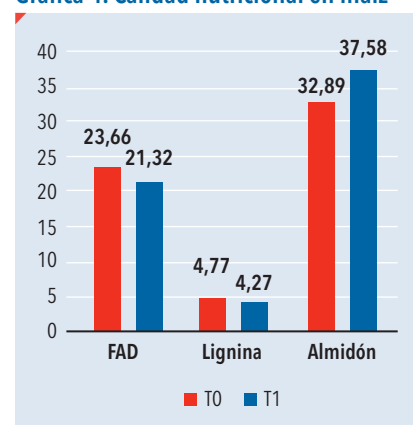


Relación entre la producción de materia verde (t/ha) y la producción de materia seca (t/ha) en maíz para los tratamientos T0 y T1

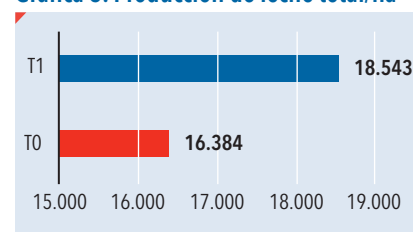
Las mejoras observadas en producción, calidad del forraje y potencial lechero ponen de manifiesto que el aumento de los litros de leche no depende únicamente del animal, sino en gran medida de cómo se produce y se gestiona su alimentación. En los últimos años, el sector ha conseguido incrementar la producción de leche por vaca apostando por un manejo más preciso, forrajes de mayor calidad y una mayor eficiencia del sistema, manteniendo el mismo tipo de animal.

En este contexto, estrategias como la evaluada en este ensayo reflejan la clara profesionalización de la ganadería, donde el conocimiento técnico, el manejo del suelo y la nutrición vegetal juegan un papel clave. Cuidar el suelo y mejorar el manejo del cultivo se consolidan así como una vía real para obtener mejores resultados en la explotación, sin necesidad de aumentar insumos, avanzando hacia sistemas más eficientes y sostenibles que permiten mejorar la rentabilidad y la competitividad de las explotaciones. ■

Gráfica 4. Calidad nutricional en maíz



Gráfica 5. Producción de leche total/ha



AMPLIA GAMA DE PRODUCTOS PARA UN **MEJOR RENDIMIENTO DE TU PRADERA**

GALICAL

CALES Y CARBONATOS AGRÍCOLAS

Para reducir el efecto limitante del pH y controlar el aluminio en las tierras de cultivo **es recomendable aplicar enmiendas calizas o magnésicas.**

EXTENDIDO REGULADO POR GPS



• **ENMIENDA CALIZA, CAL VIVA GRANULADA** (90 % CaO)
Alto porcentaje en calcio. Valor neutralizante: 90 %

• **ENMIENDA CALIZA, CAL VIVA GRANULADA DOLOMÍTICA**
(35 % MgO / 60 % CaO)
Alto porcentaje de magnesio. Valor neutralizante: 95 %

• **ENMIENDA CALIZA, CAL VIVA** (80 % CaO)
Gran poder de neutralización. Valor neutralizante: 80 %

• **ENMIENDA CALIZA, CAL APAGADA** (65 % CaO)
Potencia el rendimiento agrícola. De fácil asimilación.
Valor neutralizante: 65 %

• **ENMIENDA CALIZA, CAL APAGADA + DOLOMÍA**
(53 % CaO / 23 % MgO)
Aporta magnesio. Favorece la actividad clorofílica de la planta.
Valor neutralizante: 83 %

• **ENMIENDA CALIZA, CARBONATO CÁLCICO** (56 % CaO)
Para tierra y camas higiénicas. Eficaz en la reducción de mamitis ambientales y dermatitis. Apropiado para la producción de todo tipo de piensos. Valor neutralizante: 56 %

• **ENMIENDA CALIZA DE CARBONATO CÁLCICO MAGNÉSICO, GALIMAG** (33 % CaO / 17 % MgO)
Aporta magnesio. Valor neutralizante: 60 %

• **ENMIENDA CALIZA, GRANICAL G60 SUPRA** (54 % CaO / 1 % MgO)
Fácil aplicación y asimilación. Valor neutralizante: 56 %

• **ENMIENDA CALIZA, GRANICAL G60 PLUS** (47,35 % CaO / 6 % MgO)
Fácil aplicación y asimilación con aporte de magnesio.
Valor neutralizante: 59 %

Transporte a cualquier punto de España y Portugal



EN VÍDEO

ENCALADO AGRÍCOLA · ENVASADO DE CALES Y DOLOMÍAS · ALIMENTACIÓN ANIMAL · CAMAS DE VACUNO



GALICAL CALES Y CARBONATOS AGRÍCOLAS SL

📍 C/ Gallastegui Unamuno. Vial G - N.º 7 Polígono Industrial As Gándaras 27003 Lugo

☎ 982 221 484

✉ info@galical.es



www.galical.es