



Producción forrajera de avena, pasto cambá y alfalfa abonados con digerido

Ing. Agr. Luciano Mieres, Ing. Agr. (M.Sc.) Ana María Brach, Ing. Agr. (M.Sc.) Germán Castro,
Ing. Agr. María Ofelia Leonhardt - INTA EEA Reconquista.

Las forrajeras implantadas pueden equilibrar baches de la cadena alimenticia de la ganadería extensiva, para lo cual es necesario fortalecer el manejo nutricional de las especies vegetales, y realizar adecuadamente el pastoreo o cosecha para forraje conservado. Los abonos orgánicos pueden ser una fuente muy útil de nutrientes ya que impactan positivamente en el volumen generado y la calidad producida, sin embargo es necesario considerar aspectos particulares sobre su utilización para lograr un uso social y ambientalmente adecuado.

Los sistemas ganaderos del noreste de Santa Fe basan su alimentación principalmente en pastizales naturales. El forraje que producen dependerá de la composición de gramíneas y leguminosas del lote, el clima, las estaciones del año, tipo de suelo y relieve, tolerancia de las especies a sequías, heladas e inundaciones, lo que

repercute en variaciones en la cadena forrajera y desbalances respecto a la necesidad de los rodeos.

A fin de incrementar la oferta de pasto, y de esa manera enriquecer y estabilizar la cadena forrajera, es frecuente el complemento con gramíneas y/o leguminosas implan-

tadas, ya sea de crecimiento otoño invernal o primaveral estival. El costo de producción y el trabajo requerido serán mayores, por lo que aumentar el tiempo de utilización todo lo posible hará que el costo por unidad de forraje producido sea el menor posible. Para ello realizar un adecuado manejo de la carga animal en pastoreos directos y los descansos para permitir los rebrotes adecuados y mayor tiempo de utilización.

Cada especie vegetal posee requerimientos nutricionales específicos. El nitrógeno es el nutriente más deficiente en los suelos del norte de Santa Fe. Sin embargo, es el más requerido para el crecimiento de los forrajes, sobre todo las gramíneas, ya que no pueden captarlo del ambiente como así lo hacen las leguminosas (que fijan biológicamente el nitrógeno en asociación simbiótica con microorganismos). El uso de fertilizantes para suplir deficiencias de nitrógeno y fósforo para los forrajes, favorece la fertilidad a corto plazo, mientras que otras alternativas como los abonos orgánicos, actúan a corto y mediano plazo.

Un abono particular utilizado para los cultivos de trigo, soja y girasol, entre otros, es el “Digerido”, subproducto de los biodigestores industriales ubicados en la planta de Biogás Avellaneda, que ha sido evaluado de forma satisfactoria en INTA Reconquista en 2019-20. En los biodigestores, se producen procesos fermentativos de vinazas y grano de maíz, en ausencia de oxígeno, generando biogás como producto primario, y como subproducto el “digerido”: un líquido que contiene abundantes niveles de elementos nutritivos vitales para las plantas, como Nitrógeno, Fósforo, Potasio, entre otros (Características en Tabla 1). Este subproducto puede ser “aplicado” en los lotes agrícolas, con camiones cisternas que “riegan” el lote con este abono líquido en un radio de 50 km desde la planta de biogás.

Tabla 1: Características químicas de digerido utilizado en ensayos, Laboratorio Central Cp. Ind. Vicentín.

	pH	Nitrógeno Total (g/L)	Fósforo Total (g/L)	Sólido Total (%)	Materia Orgánica (%)
Digerido	7,90	6,72	1,82	3,86	5,60

En esta oportunidad, se comentarán resultados obtenidos de evaluaciones realizadas en la actualidad, en relación con la respuesta productiva de la aplicación de digerido, en especies que complementan la cadena forrajera. Entre ellas:

- ▶ -Avena Blanca, de amplio uso invernal en la región.
- ▶ -Pasto Cambá, gramínea perenne de gran capacidad y adaptación a nuestros ambientes
- ▶ -Alfalfa, forrajera de excelente calidad para generar forraje conservado y pastoreo directo en momentos críticos.

Todos ellos fueron ensayados en suelos de buena capacidad productiva, con limitantes de disponibilidad de nitrógeno y fósforo (Características del suelo en Tabla 2).

Tabla 2: Características químicas del suelo Argiudol acuertico.

Ensayo	Materia Orgánica (%)	Nitrógeno Total (%)	Fósforo disponible (Pext ppm)	Nitrógeno disponible (NO3 ppm)	pH (Rel 1:2,5)
Avenas	1,44	0,08	14,5	46,4	6,1
Cambá	2,19	0,1	6,3	15,5	6,2
Alfalfa	1,63	0,09	22,1	46,4	5,9
Óptimo	>3,0	>0,17	>25	>90	6,5 - 7,5

Serie Reconquista, (0 a 20 cm) donde se emplazaron los ensayos en campo de EEA Reconquista, Santa Fe. (Laboratorio de Suelo, Agua y Forrajes de EEA Reconquista).



Figura 1: Digerido aplicado sobre suelo laboreado, en ensayos de Avena realizados durante la campaña 2021.

Avena Blanca (Avena sativa)

Sobre un ensayo de cultivares de Avena blanca implantado el 29 de marzo de 2021, se realizó la comparación de los efectos sobre la producción de materia seca con fertilización fosforada y nitrogenada (100 kg/ha de fosfato diamónico a la siembra + 100 kg de Urea en estado vegetativo) respecto a la utilización de 20.000 l/ha de digerido aplicado previo a la siembra (Figura 1, 22 de marzo de 2021). Para determinar la materia seca se realizaron cortes y secado en estufa de 6 variedades de avena, a los 43, 54, 74 y 91 días desde la siembra.

La Figura 2 muestra la media de productividad de 6 variedades, donde la producción de forraje con digerido, evaluada como materia seca (kg/ha) fue 2273, 3780, 4860 y 5893, en los 4 cortes realizados entre los meses de mayo y junio. Para los cuatro momentos evaluados, se pudieron comprobar aumentos de 42, 49, 19 y 18% en las parcelas fertilizadas con

digerido, respecto de parcelas fertilizadas con nitrógeno y fósforo (fosfato diamónico y urea). es decir, más importantes al inicio del cultivo. Cabe destacar que durante este período, las precipitaciones fueron de 269 mm, similares al promedio anual.

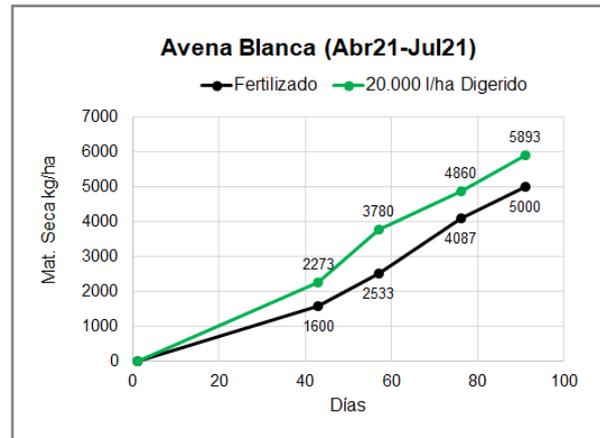


Figura 2: Productividad media de Avena blanca obtenida con aplicación de fertilizantes químicos (100 kg/ha de Fosfato diamónico a la siembra + 100 kg/ha de urea en estado vegetativo) vs. aplicación de digerido (20.000 l/ha antes de la siembra). EEA Reconquista.

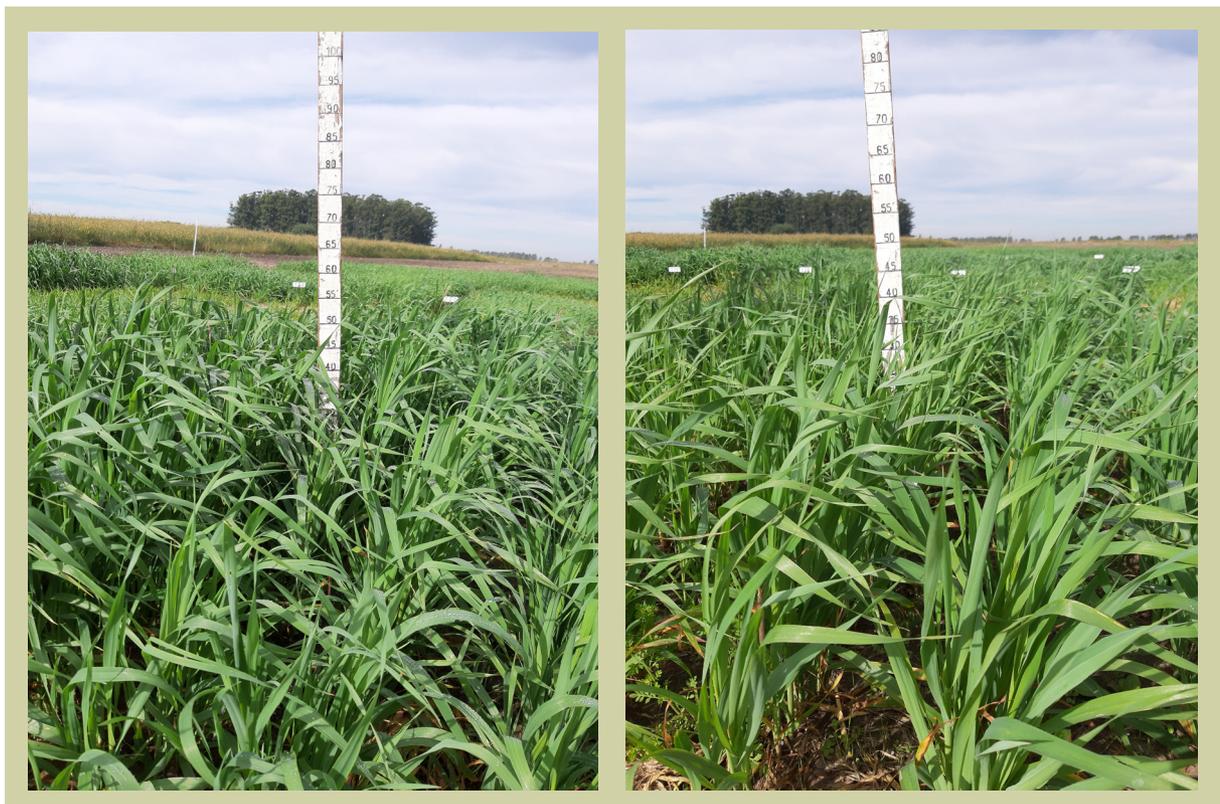


Figura 3: Ensayos de Avena blanca, a la izquierda se observa una parcela con fertilizantes convencionales y a la derecha una parcela con aplicación de digerido como abono.

Pasto Cambá (*Paspalum atratum*)

En un lote de Pasto Cambá implantado en 2019, destinado a forraje para semilla, que poseía 250 macollos/m², se aplicó digerido en el mes de septiembre de 2020, a razón de 30.000 litros/ha, y se evaluó la productividad respecto de una parcela testigo (sin aplicación de digerido ni fertilizante químico convencional). Para ello se realizaron cortes de materia seca a los 50, 110, 155 y 202 días desde la aplicación del tratamiento.

La producción de forraje con digerido, expresada como materia seca (kg/ha) fue 1017, 7051, 1262 y 1737 en los 4 cortes sucesivos realizados en los meses de noviembre, enero, marzo y abril respectivamente. Esto significó una diferencia de 31, 505, 31 y 108% superior que el cultivo sin aplicación de este abono (y sin fertilización alguna). En la figura 4 puede observarse la productividad acumulada a lo largo del ciclo de la pastura, la cual refleja que en todo el período considerado la producción del cultivo con digerido fue 11.067 kg/ha de materia seca, casi 3 veces superior que el testigo sin aplicación de digerido (3.742 kg/ha). Cabe destacar que durante el ensayo, las precipitaciones fueron 950 mm, levemente inferiores a los promedios históricos en todos los meses evaluados, excepto en diciembre, donde superaron en 96 mm el promedio histórico mensual para el lugar.

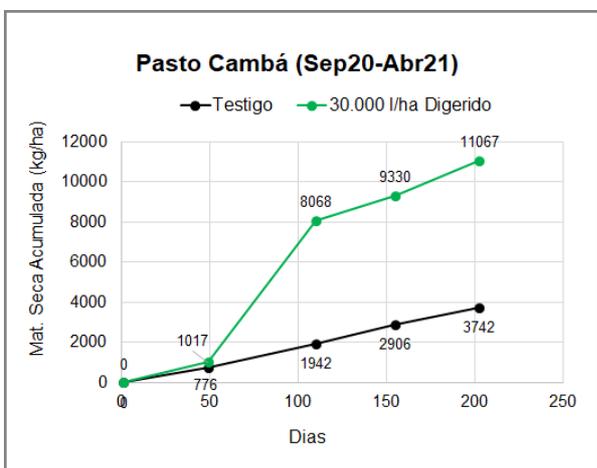


Figura 4: Productividad media acumulada (kg/ha de materia seca) de Pasto Cambá desde el momento de la aplicación de digerido vs testigo sin aplicación de digerido. EEA Reconquista.



Figura 5: Pasto Cambá en inicio de su crecimiento el 18 de noviembre de 2020, a la izquierda el testigo sin aplicación de digerido y a la derecha el cultivo con digerido aplicado (30.000 l/ha). EEA Reconquista

En resultados de otra experiencia realizada con este pasto, expuestos en la anterior edición de esta revista (Voces y Ecos n° 43. Pág 43), se comprobó la importancia del nitrógeno para esta especie, dado que el rendimiento y calidad de forraje presentó respuesta positiva en relación a la dosis de fertilización química nitrogenada con Nitrato de Amonio Calcáreo (Nitrodoble) logrando mantener su nivel de productividad en el tiempo.

Alfalfa (*Medicago sativa*)

En una pastura de alfalfa grupo 8 implantada en el mes de noviembre de 2019, variedad Baralfa 85, con 50 plantas/m² logradas, destinada a realizar cortes y forraje conservado mediante rollos, se comparó el abonado con digeridos y un testigo sin uso de fertilizantes. Para ello, luego de los cortes con segadora se realizaron aplicaciones de 10.000 l/ha de digerido, en 6 ocasiones durante 2020 y 2021, lo que totaliza de forma acumulada 60.000 l/ha en el periodo de estudio. Previo a cada corte de segadora, se realizaron evaluaciones de materia seca de los tratamientos.

Se pudo establecer que, con digerido, el cultivo de alfalfa generó de forma media una mayor productividad de materia seca, respecto del testigo sin aplicación de digerido, siendo la misma de 2938 kg/ha promedio por corte y un acumulado de 30.018 kg/ha en dos años. Por otra parte, el testigo produjo 2556 kg/ha promedio por corte y acumuló 26320 kg/ha en el mismo período. La productividad en cada corte presentó diferencias en todos los casos a favor de digerido, entre 3 y 44% superior, con una media de 16% (Figura 6).

El cultivo fue manejado bajo riego, por lo que además de las precipitaciones ocurridas de 1971 mm en casi dos años, menores a la media, se complementa con riego por aspersión en 7 ocasiones, con una lámina total de 95 mm. Alfalfa no presentó problemas de dis-

minución de stand de plantas y respecto a su calidad forrajera, se constató mayor tamaño de horas en parcelas con digerido en algunos cortes.

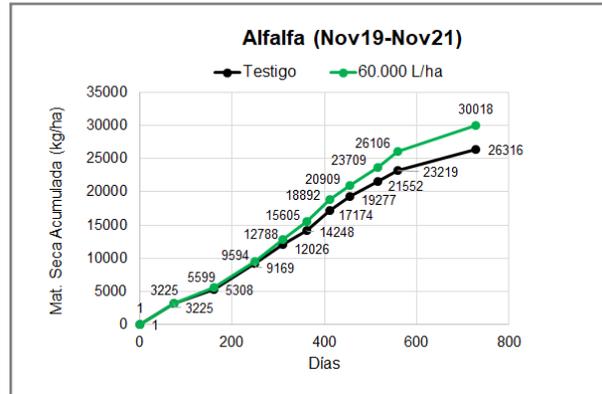


Figura 6: Productividad acumulada de alfalfa para corte bajo riego, en tratamientos testigos (sin aplicación de digerido) y con digeridos. EEA Reconquista.



Figura 6: Productividad acumulada de alfalfa para corte bajo riego, en tratamientos testigos (sin aplicación de digerido) y con digeridos. EEA Reconquista.

Consideraciones del uso de digerido en forrajeras implantadas

El digerido es una alternativa a la utilización de fertilizantes convencionales. Su uso es adecuado para suelos de capacidad agrícola-ganadera clase 3 y 4. Estos poseen condiciones químicas adecuadas para tomar los beneficios del abono y generar un aumento de la productividad.

Respecto a las características del lote a aplicar, este debe presentar capacidad para soportar el tránsito de equipos aplicadores, ya que para el caso de suelos con elevada humedad, puede generar compactaciones difíciles de revertir.

Para el caso de la aplicación del abono en suelos

clase 5 y 6, hay que tener presente que además de su dificultad para ser laboreados, suelen presentar condiciones de anegamiento temporario en épocas húmedas, lo que podría repercutir en pérdidas del nitrógeno y fósforo que contiene el abono, y ocasionar contaminación de otros ecosistemas aledaños, como cursos de agua naturales.

Es recomendable no aplicar en cercanías de centros poblados, escuelas y barrios rurales, dado que debido a que es un producto proveniente de descomposición anaeróbica, ocasiona molestias por olores generados, aunque ello no presente riesgo potencial a la salud humana. Para disminuir la intensidad de dichos olores, se sugiere planificar laboreos posteriores a la aplicación del abono, que además mejorarán la eficiencia del mismo.



Figura 8: Sistema actual de aplicación de digerido en caída por gravedad.

Conclusión

Los resultados obtenidos en los ensayos mencionados permiten concluir lo siguiente.

- ✓ Abonar avena con digerido generó a corto y mediano plazo aumentos importantes de la productividad. Pasto cambá, también registró respuestas muy importantes ante el uso de digerido.
- ✓ El digerido aplicado en Alfalfa ya implantada presentó mejoras poco importantes a corto plazo, (caso contrario a lo ocurrido en Avena y Pasto Cambá), incluso con dosis más elevadas de digerido, pero a mediano plazo se visualizan cambios en la calidad de la pastura.

El digerido es muy beneficioso para suelos deficientes de N y P, por lo cual es posible utilizarlo en nuestra zona, de manera de generar forrajes y granos en el mismo lote, y así afianzar sistemas de producción mixta logrando así una mayor productividad.