



## IMPACTO DEL USO DE ENMIENDAS PROVENIENTES DE LA ACTIVIDAD AVÍCOLA EN LA PRODUCCIÓN DE ALFALFA

Pautasso, J.M.<sup>1,2</sup>, C.E. Reatto<sup>1</sup>, M.J. Giordano<sup>2</sup>, Y.H. Peltzer<sup>2</sup>

1. AER INTA Diamante. 2. Cátedra de Forrajicultura FCA UNER. [pautasso.juan@inta.gov.ar](mailto:pautasso.juan@inta.gov.ar)

**RESUMEN:** Uno de los desafíos que enfrenta la actividad avícola es promover tecnologías para el tratamiento y uso de los desechos generados, que son la cama de pollo (CP) y la gallinaza (G), materiales voluminosos que contienen nutrientes. Si bien la aplicación de estos subproductos es una práctica antigua y en la actualidad frecuente, el desconocimiento sobre su composición, la respuesta a lograr, la eficiencia de uso de los nutrientes y su posible efecto residual, entre otros factores, dificulta un correcto uso de los mismos. El objetivo del presente trabajo fue evaluar el impacto de la aplicación de enmiendas (CP y G) comparado con fertilizante químico en pasturas base alfalfa. Se seleccionaron lotes con niveles de P Bray diferentes y al momento de la siembra se dispusieron los tratamientos con SFT y enmiendas orgánicas con dosis agregadas comúnmente usadas en la zona. Si bien se lograron similares producciones por corte cuando con ambas fuentes, las respuestas fueron diferentes según el nivel de P Bray de los suelos: para niveles bajos de P Bray ambas fuentes incrementaron la producción, estadísticamente con igual magnitud. Para niveles altos de P Bray, el agregado de enmienda orgánica resultó en mayores incrementos productivos ( $p < 0,05$ ). Con ambas fuentes, el agregado de P incrementó las tasas de crecimiento (TC) entre 38% y 35% en primavera y verano respectivamente; en otoño el incremento fue menor (29%) y en invierno las parcelas donde se agregó enmienda o fertilizante la TC se incrementó en un 44% con respecto al testigo. En promedio, el agregado de enmiendas produjo 11% más TC que el fertilizante. La EUP para ambas fuentes usadas se pudo graficar en una única función, lo que sugiere que la disponibilidad del P de las enmiendas se puede considerar similar a la de los fertilizantes químicos.

**PALABRAS CLAVE:** alfalfa, enmiendas orgánicas, fuentes de nutrientes.

### INTRODUCCION

En Argentina, las granjas avícolas se concentran principalmente en las provincias de Entre Ríos y Buenos Aires (Mecon, 2016). Uno de los principales desafíos que enfrenta la actividad está relacionado a promover la adopción de tecnologías para el tratamiento y uso de los desechos generados.

Los subproductos generados por la actividad avícola son: la cama de pollo (CP) en la producción de pollos de engorde, y la gallinaza (G) en la producción de huevos. La CP es un material relativamente seco que consiste en una mezcla de material fibroso (generalmente cáscara de arroz), excrementos de pollos, plumas y restos de alimento y la G es un material con mayor contenido de humedad, que contiene los excrementos de las gallinas ponedoras. Frente a un balance de nutrientes deficitario en la actividad agropecuaria, la CP y la G aparecen como un recurso estratégico, especialmente en la zona de mayor producción avícola de Entre Ríos.

En nuestra provincia la baja disponibilidad de fósforo (P) es una de las limitantes principales para poder maximizar la producción de pasturas (Quintero, 2000; García et al., 2002). La CP

Organizado por:



Facultad de Ciencias Agrarias



Universidad Nacional del Nordeste



y la G presentan cantidades importantes de micro y macronutrientes, como nitrógeno (N) y fósforo (P) que pueden ser utilizados para fertilizar cultivos (Cabrera, 2015).

Si bien el reciclaje de nutrientes a partir de la aplicación de estos subproductos al suelo es una práctica antigua y en la actualidad muy frecuente, el desconocimiento sobre la composición de los diferentes residuos, la respuesta a lograr, la eficiencia de uso de los nutrientes que contienen y su posible efecto residual, entre otros factores, dificulta un correcto uso de los mismos.

El objetivo del presente trabajo fue evaluar el impacto de la aplicación de enmiendas (CP y G), provenientes de la actividad avícola, comparado con fertilizante químico en pasturas base alfalfa en lotes de producción ubicados en el Departamento Diamante, Entre Ríos.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se seleccionaron lotes donde se sembró alfalfa, con niveles de P Bray diferentes. Los sitios 1 y 4 correspondieron a Argiudoles vérticos, 2 y 3 a Argiudoles ácuicos. Al momento de la siembra se dispusieron los tratamientos con tres repeticiones, donde cada unidad experimental fue de 2 metros por 10 metros. Las dosis de enmienda agregadas corresponden cantidades comúnmente usadas en la zona. Más detalles se informan en la tabla 1.

Tabla 1. Detalle de los sitios.

Sitio	P Bray (ppm)	Tratamientos			Características de la enmienda		N° cortes
		Testigo	SFT	Enmienda	% P	% MS	
1	5,3	0 kg P ha <sup>-1</sup>	200 kg P ha <sup>-1</sup>	G (8 ton ha <sup>-1</sup> )	2,2	30,5	13
2	4,2	0 kg P ha <sup>-1</sup>	300 kg P ha <sup>-1</sup>	G (10 ton ha <sup>-1</sup> )	1,8	35,0	14
3	10,3	0 kg P ha <sup>-1</sup>	300 kg P ha <sup>-1</sup>	CP (8 ton ha <sup>-1</sup> )	1,2	47,0	17
4	24,1	0 kg P ha <sup>-1</sup>	300 kg P ha <sup>-1</sup>	G (15 ton ha <sup>-1</sup> )	2,0	32,0	19

El análisis de suelos se realizó antes de la aplicación del fertilizante químico o de la enmienda, al momento de la siembra. La profundidad de muestreo fue de 0-20 cm.

Para estimar la producción de materia seca (MS) por tratamiento y por corte, antes del aprovechamiento que realizó el productor, se cortó una superficie de 0.25 m<sup>2</sup> por parcela. Las muestras se secaron en estufa a 60°C durante 48 horas y se pesaron.

La respuesta al agregado de P se obtuvo como la diferencia (para cada corte) entre la parcela fertilizada o enmendada y el testigo; y la eficiencia de uso de P (EUP), como el cociente entre la respuesta y los kilogramos de P agregados.

La tasa de crecimiento (TC) del cultivo se calculó dividiendo el crecimiento por los días entre cortes y para ubicar el corte en las estaciones del año se tomó la fecha promedio entre cortes.

Los análisis estadísticos se realizaron con el paquete InfoStat (Di Rienzo y col.; 2017).

## RESULTADOS Y DISCUSION

### 1. Producciones y respuesta promedio por corte:

Si bien se lograron similares producciones por corte cuando se agregaban ambas fuentes (Figura 1), las respuestas fueron diferentes según el nivel de P Bray de los suelos (Figura 2): para niveles bajos de P Bray ambas fuentes incrementaron la producción, estadísticamente con igual magnitud. Para niveles altos de P Bray, el agregado de enmienda orgánica resultó en mayores incrementos productivos.

Estudios recientes señalan un nivel crítico de P Bray de 18,1 ppm para el cultivo de alfalfa (Marino y Echeverría; 2018). Esta información concuerda con los resultados encontrados en nuestro trabajo:

- En los sitios con valores de P Bray por debajo del umbral ambas fuentes (química y orgánica) tuvieron efectos similares, ya que la limitación nutricional más importante es el P (agregado con ambas fuentes). Sneller y Laboski (2009) señalan que el agregado de P a partir de enmiendas está tan disponible para los cultivos como el P de los fertilizantes, tanto en el año de aplicación como en los siguientes.
- En suelos con buena provisión de P (por encima del umbral) el uso de enmiendas tuvo mayor respuesta que la fertilización química, una posible explicación puede estar relacionada a que con la enmienda se están supliendo otros nutrientes distintos a P, que pueden limitar la producción de forrajes.

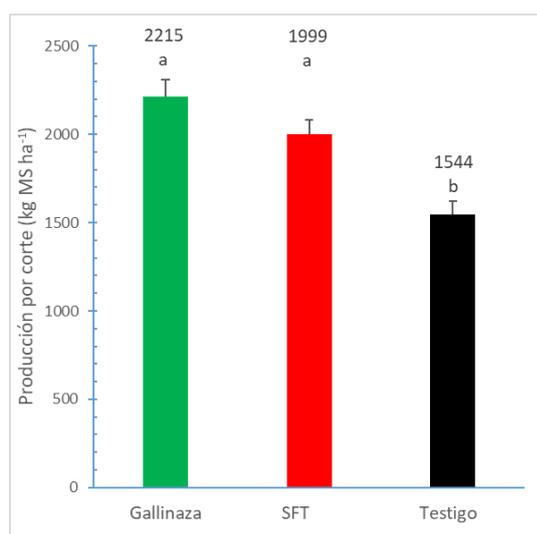


Figura 1: Producción promedio por corte para cada sitio. Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ ).

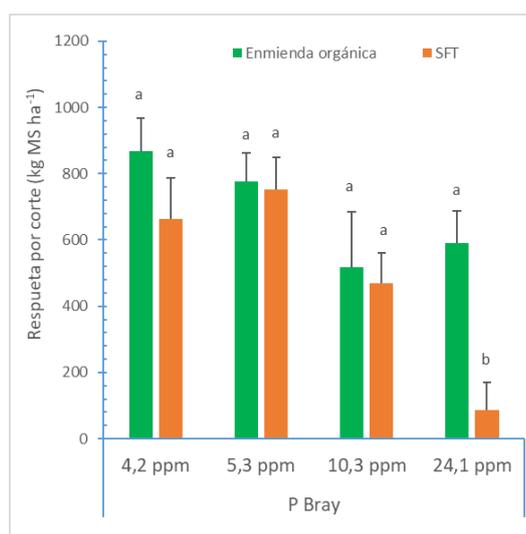


Figura 2: Respuesta promedio por corte. Para cada nivel de P Bray, medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ ).

## 2. Tasa de crecimiento lograda y EUP.

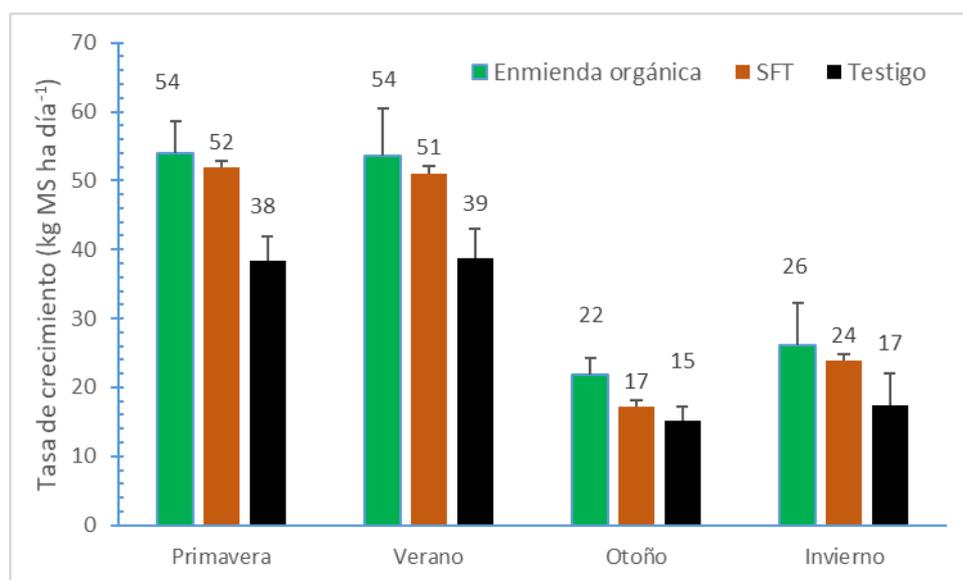


Figura 3: Tasas de crecimiento por estación y fuente.

Con ambas fuentes, el agregado de P incrementó las TC entre 38% y 35% en primavera y verano respectivamente; en otoño el incremento fue menor (29%) y en invierno las parcelas

donde se agregó enmienda o fertilizante la TC se incrementó en un 44% con respecto al testigo.

En promedio, el agregado de enmiendas produjo 11% más TC que el fertilizante.

Al calcular la EUP, todas las fuentes usadas pueden graficarse en una única función (Figura 4). Esta información coincide con lo informado en otros estudios (Sneller y Laboski, 2009; Zhang y col., 2017) que señalan que la disponibilidad del P de las enmiendas se puede considerar similar a la de los fertilizantes químicos.

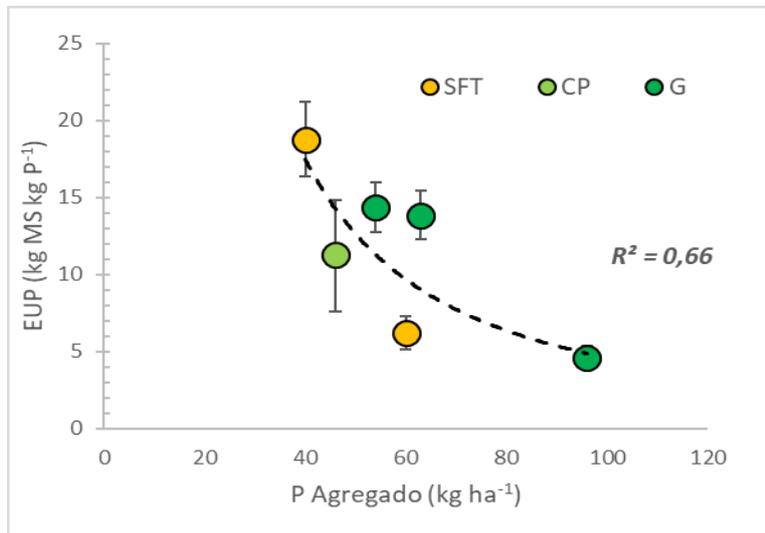


Figura 4: Eficiencia de uso del P agregado en función de la dosis y de la fuente. SFT: súper fosfato triple; CP: cama de pollo; G: gallinaza.

## CONCLUSIONES

El uso de enmiendas derivadas de la actividad avícola es una fuente de P con eficiencias de uso al menos similares a la que proveen los fertilizantes químicos. Una ventaja adicional es que suministra otros nutrientes que pueden estar limitando la producción, especialmente en lotes donde el P Bray está por encima del umbral para el cultivo de alfalfa.

## BIBLIOGRAFIA

- Cabrera, M. 2015. Reciclando Nutrientes: Ventajas, Oportunidades, Desafíos y Amenazas. Simposio Fertilidad 2015. Nutriendo los suelos para las generaciones del futuro. Página 15-21.
- Di Rienzo J.A., Casanoves F., Balzarini M.G., Gonzalez L., Tablada M., Robledo C.W. InfoStat versión 2017. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. URL <http://www.infostat.com.ar>
- García F.; F. Micucci; G. Rubio; M. Ruffo e I. Deverede. 2002. Fertilización de forrajeras en la región pampeana. Edición INPOFOS. ISBN 987-20486-0-6. 72 páginas.
- Marino M. y Echeverría H. 2018. Diagnóstico de requerimiento de fósforo para alfalfa (*Medicago sativa* L.) en Argiudoles. AGRISCIENTIA, 2018, VOL. 35: 11-24.
- Mecon. 2016. Informes de cadenas de valor. AÑO 1 - N° 5 – Julio 2016. Cárnica aviar. Ministerio de Hacienda y Finanzas Públicas. Presidencia de la Nación. Disponible en [http://www.mecon.gov.ar/peconomica/docs/Complejo\\_Avicola.pdf](http://www.mecon.gov.ar/peconomica/docs/Complejo_Avicola.pdf) (Verificación marzo de 2020).
- Quintero C. 2000. Estado de fertilidad de los suelos de Entre Ríos. Principales Limitaciones. En: Revista Facultad de Agronomía. UBA, 20: 15-19.
- Sneller, E. and C. Labosky. 2009. Phosphorus Source Effects on Corn Utilization and Changes in Soil Test. *Agronomy Journal*: 101:663–670 (2009).

Zhang H., D. Hamilton and J. Payne. 2017. Using Poultry Litter as Fertilizer. Division of Agricultural Sciences and Natural Resources. Oklahoma State University. Disponible en: <http://pods.dasnr.okstate.edu/docushare/dsweb/Get/Document-2640/PSS-2246web2013.pdf> (Verificación marzo de 2020).