

EFFECTO RESIDUAL DE LA APLICACIÓN DE DESECHOS PECUARIOS EN EL CONTENIDO DE MATERIA ORGÁNICA Y FÓSFORO DEL SUELO.

Kruger, María¹

¹ Facultad de Ciencias Agrarias (FCA-UNL)

Director: Ghiberto, Pablo Javier

Codirector: Walker, Guillermo Emanuel

Área: Ciencias Biológicas

Palabras claves: carbono orgánico, fertilidad, sustentabilidad.

INTRODUCCIÓN

El crecimiento de la población mundial aumenta la demanda de alimentos, requiriendo un incremento en la producción agrícola, lo que exige la implementación de prácticas que mejoren o restablezcan la calidad de las tierras agrícolas (Rayne y Aula, 2020). La intensificación de sistemas de producción agropecuaria, conlleva el aumento de producción de los cultivos, mayor concentración de animales por unidad de superficie y en el uso de insumos. En consecuencia, es dificultoso mantener sostenibles los agrosistemas, especialmente porque estas formas de uso y manejo, favorecen la degradación de los suelos, entre otras externalidades negativas. Teniendo en cuenta la importancia de mantener la salud del medio ambiente, y que el sector agropecuario es de gran importancia en la economía nacional, es necesario buscar alternativas más sostenibles y menos basadas en insumos externos a los sistemas agrícolas-ganaderos.

Los desechos pecuarios están constituidos por restos de alimentos, estiércol, orina y agua proveniente de la lluvia y del lavado de las instalaciones. Cuando están sanitizados y en dosis adecuadas pueden aplicarse al suelo como fuentes de nutrientes, siendo un recurso económica y ambientalmente favorable. Estos desechos, además de proveer nutrientes, aportan materia orgánica al suelo, favoreciendo la formación de agregados y su estabilización y, con ello, las propiedades físicas asociadas al movimiento de agua, solutos y aire en el suelo (Morero et al., 2021). Sin embargo, se desconoce cuánto tiempo perduran estos cambios cuando cesa la aplicación del abono orgánico.

Los suelos de la provincia de Santa Fe, principalmente los más productivos, son cultivados desde hace más de 100 años y se documentó la presencia de degradación física y química (Pilatti et al., 2021a, 2021b), lo que justifica los esfuerzos por transformar los desechos pecuarios en insumos que permitan mejorar la calidad química y física de los suelos. En muchas áreas de uso agrícola se observa una notoria disminución de los niveles originales de materia orgánica y fósforo que se

Título del proyecto: Funciones y servicios ecosistémicos del suelo: propuestas para la región centro-norte de la provincia de Santa Fe

Instrumento: CAI+D 2020

Año convocatoria: 2020

Organismo financiador: Universidad Nacional del Litoral

Director/a: Ghiberto, Pablo.



conocían en el suelo, ocasionando este agotamiento que los niveles actuales sean limitantes para la mayoría de los cultivos. En este contexto el estudio de fuentes alternativas de materia orgánica (MO), de fósforo (P) y del comportamiento del mismo en el suelo son un aspecto necesario cuando se quieren adoptar prácticas de manejo sostenibles en los sistemas.

OBJETIVOS

El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la aplicación de desechos pecuarios con diferentes sistemas de incorporación, en el contenido de materia orgánica y fósforo del horizonte superficial de suelo, después de cuatro años de suspendidas las aplicaciones de las enmiendas.

METODOLOGÍA

El estudio se realizó en un establecimiento ubicado a 4 km de la localidad El Trébol, departamento San Martín, provincia de Santa Fe, Argentina (32°11'50.30"S, 61°42'37.56"O). El suelo es un Argiudol típico, serie Los Cardos, con un índice de productividad de 90 (INTA, 2019).

Las evaluaciones se realizaron sobre ensayos establecidos en el marco del Proyecto titulado "Desarrollo de un sistema de gestión integral de desechos pecuarios para promover la producción agronómica y ambientalmente sostenible" (FONARSEC, 2013). Este proyecto se realizó en una empresa que desarrolla actividad lechera intensiva y porcina. Las vacas y las vaquillonas (recría) permanecen encerradas en corrales, produciendo 70.000 m³/año de desechos pecuarios sólidos. Por otro lado, la actividad porcina genera 230.000 m³/año de desechos líquidos y semilíquidos.

En el año 2014 se instalaron dos ensayos experimentales: uno con aplicación de desechos sólidos de barridos de corrales de bovinos (BC) utilizando un esparcidor de sólidos (Figura 1), y el otro con aplicación de desechos semilíquidos de porcinos (SLP) utilizando un sistema de aplicación por inyección en el suelo (Figura 2). Hasta el año 2018, previo a cada cultivo, se aplicaron diversas dosis de desechos. La rotación durante el período evaluado fue: maíz 1ra-trigo-moha-trigo-maíz 2da.



Figura 1: Aplicación de desechos sólidos de BC.



Figura 2: Inyección de desechos SLP en el suelo

Ambos ensayos tuvieron un diseño en bloques (3) completos al azar con cuatro tratamientos: testigo (T0), dosis para cubrir el 50% de la demanda de N del cultivo a sembrar (T1), dosis para cubrir el 100% de la demanda de N del cultivo a sembrar (T2) y dosis para cubrir el 150% de la

demanda de N del cultivo a sembrar (T3). En el año 2018, luego de cosechado el maíz de 2da se suspendió la aplicación de desechos en ambos ensayos, continuando con una rotación similar. En cada parcela se tomaron muestras perturbadas de suelos compuestas por 25 submuestras según lo indicado por Pilatti, Ghiberto & Orellana (2022) a dos profundidades: a) superficial de 0 a 5 cm, b) entre 5 y 20 cm. En dichas muestras para conocer el contenido de MO se determinó en cada una el contenido de carbono por Combustión húmeda (Carbono oxidable C = C oxidable/factor recuperación 0,77) convirtiendo el contenido de C a contenido de MO con el factor $C \times 1,724$ (IRAM-SAGyP 29571-3, 2016). De la misma manera se determinó materia orgánica particulada (MO_p) por tamizado en seco según Andriulo et al. (1991) y el contenido de fósforo extractable (P) con método Bray Kurtz. Teniendo en cuenta el diseño experimental en tres bloques completos al azar con cuatro tratamientos (n = 12) se realizó un análisis de la varianza con posterior comparación de medias utilizando el test de Tukey al 5% con el programa computacional R.

En los resultados para MO, se evidenció que en BC se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos entre 0-5 cm (Figura 3). Estas diferencias se atribuyen a la fracción de Carbono orgánico (CO) pasivo ya que el CO particulado no difirió significativamente en ningún ensayo. Para SLP, los promedios no difirieron significativamente (Figura 4). Para la profundidad comprendida entre 5-20 cm no se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos en ninguno de los ensayos, por lo que dichos resultados no se graficaron.

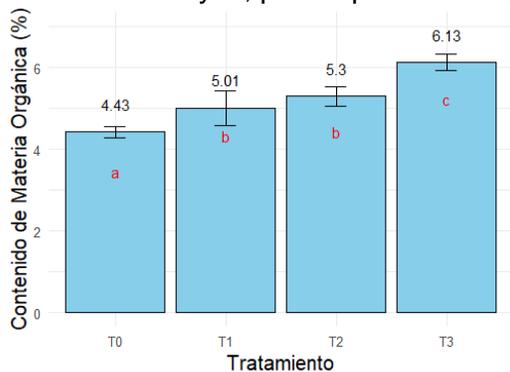


Figura 3: Contenido de MO en BC de 0-5 cm

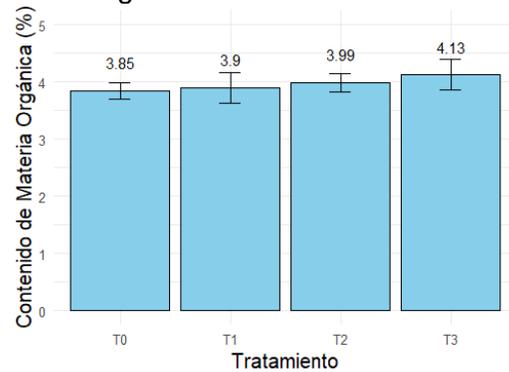


Figura 4: Contenido de MO en SLP de 0-5 cm

En la evaluación del P, para el ensayo SLP el contenido del mismo fue significativamente mayor en los tratamientos con aplicación de la enmienda orgánica de 0-5 cm de profundidad (Figura 5). No se encontraron diferencias significativas de 5-20 cm de profundidad. En BC se encontraron diferencias significativas en ambas profundidades (Figura 6 y Figura 7).

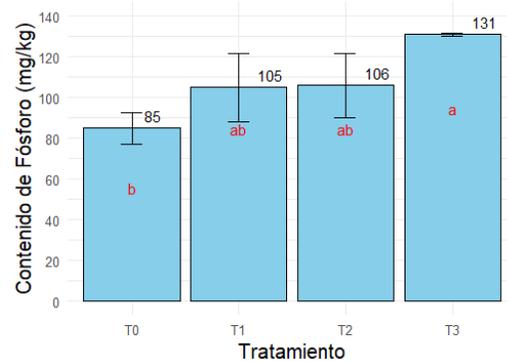


Figura 5: Contenido de P en SLP a 0-5 cm

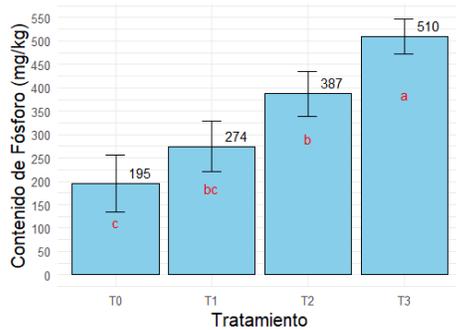


Figura 6: Contenido de P en BC a 0-5 cm

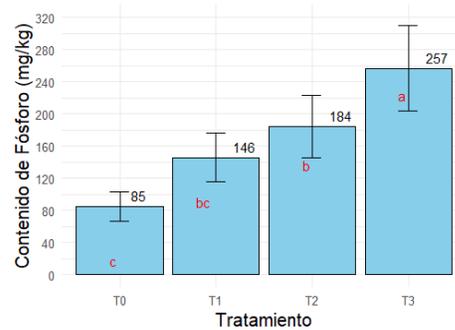


Figura 7: Contenido de P en BC a 5-20 cm

CONCLUSIONES

Después de cuatros años de suspendidas las aplicaciones de desechos pecuarios en el suelo, se comprobó que hay un efecto residual en el contenido de P y MO, manifestándose en mayor grado en el ensayo de BC. Basado en el análisis hecho, se fortalece la idea de seguir estudiando el efecto del uso de los desechos pecuarios para transformarlos en abono orgánico, aspecto necesario cuando se quieren adoptar prácticas de manejo sostenibles en los agrosistemas.

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Andriulo, A., Galantini, J., Pecorari, C. & Torioni, E. (1991). Materia orgánica del suelo en la región pampeana argentina: un método de fraccionamiento por tamizado. INTA EEA Pergamino. Informe Técnico 250; 18.

FONARSEC (2013). Proyecto "Desarrollo de un sistema de gestión integral de desechos pecuarios para promover la producción agronómica y ambientalmente sostenible", convocatoria FONARSEC 2013, Medio Ambiente y Cambio Climático, Propuesta 2. Gestión de Efluentes y líquidos contaminados. Directora Silvia Imhoff.

IRAM-SAGyP 29571-3. (2016). Determinación de materia orgánica en suelos. Parte 3- por mezcla oxidante fuerte, microescala. Parte 3- Determinación de carbono orgánico oxidable por mezcla oxidante fuerte.

Morero, B., Cafaro, D.C., Imhoff, S. & Ghiberto, P. (2021). Tratamiento de residuos pecuarios y residuos sólidos urbanos en el centro norte de la provincia de Santa Fe. Desarrollo sostenible en el centro norte de la provincia de Santa Fe, 3, 290-296.

Pilatti, M.A., Felli, O.M., Imhoff, S., Pozi, R. & Ghiberto, P. (2021). Agotamiento físico en un Argiudol del centro oeste de Santa Fe (Argentina). Bahía Blanca, Buenos Aires, Argentina. Resumen. XI Congreso sobre uso y manejo de suelos: ¿cómo dejamos el suelo a las próximas generaciones. AACs.

Pilatti, M. A., Felli, O.M., Polenta, R., Pozi, R. & Ghiberto, P. (2021) Agotamiento químico en un Argiudol del centro oeste de Santa Fe (Argentina). Bahía Blanca, Buenos Aires, Argentina. Resumen. XI Congreso sobre uso y manejo de suelos: ¿cómo dejamos el suelo a las próximas generaciones?. AACs

Pilatti, M.A., Ghiberto, P.J. & de Orellana, J.A. (2022). Diagnóstico edafológico: Mirando al suelo con ojos de planta. Colección 'Cátedra' UNL, 278 pp. 1a ed. – Santa Fe: Ediciones UNL. Libro digital, pdf/A – Archivo Digital: descarga y online ISBN 978–987– 749–350–4

Rayne, N. & Aula, L. (2020). Livestock manure and the impacts on soil health: A review. Soil Systems, 4(4).