

EFFECTO DEL MANEJO DE LOS RESIDUOS ORGÁNICOS SOBRE EL RIESGO DE PÉRDIDA DE FÓSFORO EN SUELOS HACIA RECURSOS HÍDRICOS

I.C. Ciapparelli¹, M. Lado Liñares²; A.R. García³

¹Universidad de Buenos Aires. Facultad de Agronomía. Departamento de Recursos Naturales y Ambiente. Cátedra de Química Inorgánica y Analítica. Buenos Aires, Argentina - Av. San Martín 4453, Ciudad de Buenos Aires, C1417DSQ - ciappare@agro.uba.ar,

²Universidade da Coruña. Facultad de Ciencias Campus A Zapateira, 15008, A Coruña, España - marcos.lado@udc.es

³Universidad de Buenos Aires. Facultad de Agronomía. Departamento de Recursos Naturales y Ambiente. Cátedra de Química Inorgánica y Analítica. Buenos Aires, Argentina - Av. San Martín 4453, Ciudad de Buenos Aires, C1417DSQ - agarcia@agro.uba.ar.

INTRODUCCIÓN

La producción bovina intensiva a corral es una actividad que genera elevados volúmenes de residuos orgánicos sólidos y líquidos. Estos residuos, cuando son depositados sobre el ambiente sin un adecuado plan de manejo, aportan elementos en concentraciones que alteran el equilibrio natural de suelos y aguas. El fósforo, uno de los elementos aportados en altas concentraciones, puede movilizarse por diversos mecanismos y alcanzar recursos hídricos cercanos, contribuyendo a procesos de eutrofización.

El objetivo de este trabajo fue evaluar la capacidad de retención de fósforo de un suelo con horizontes argílicos de Pampa Ondulada, en dos ambientes diferentes frente al agregado de altas cargas de estiércol bovino.

Este objetivo contribuye a evaluar y rediseñar las estrategias de manejo de residuos en la región.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN



MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se realizó en un establecimiento de engorde a corral en la región Pampa Ondulada (Argentina). El clima es subhúmedo-húmedo y el suelo se caracteriza por presentar horizontes fuertemente texturales hasta los 180 cm.

Dentro del establecimiento se seleccionaron dos ambientes de condiciones redox contrastantes: 1- zona de acumulación de estiércol (Lote); 2-zona de acumulación de efluentes (Lagunas); y también, un área control (Control), donde el suelo no recibió residuos en toda su historia de uso.

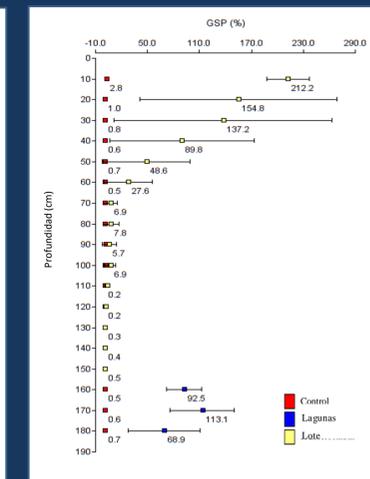
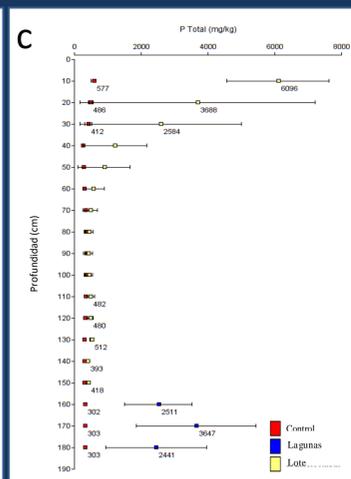
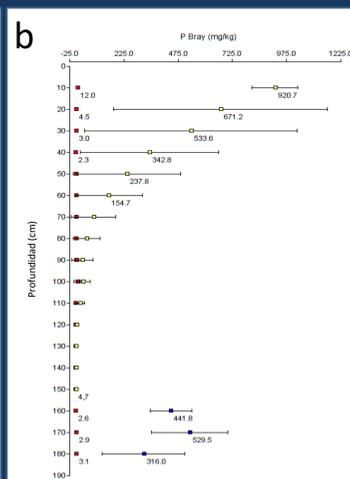
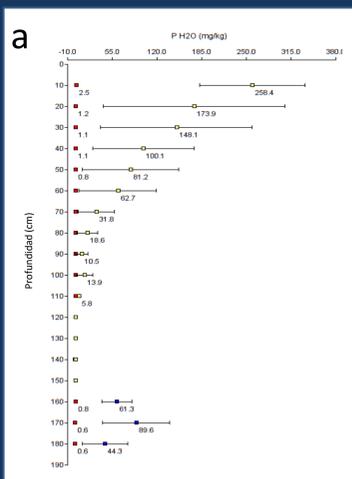
Se tomaron muestras a distintas profundidades del suelo subyacente en el ambiente de lagunas (capa compacta de 30cm); del suelo en el ambiente de acumulación de estiércol y en el área control. A las muestras se les cuantificó el



contenido de fósforo: extractable en agua, lábil (Kurtz y Bray), y total.

A partir de isothermas de adsorción se determinó la máxima capacidad de adsorción (Q_{max}), el grado de saturación de fósforo (GSP) y el umbral de GSP en cada ambiente. Los datos se analizaron utilizando estadística descriptiva. La comparación de medias se hizo mediante el test de Tukey ($\alpha=0,05$). El grado de saturación de fósforo (GSP) se calculó como:

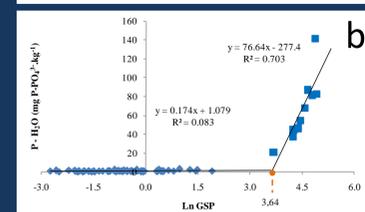
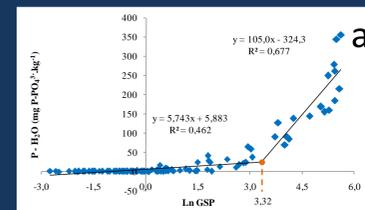
$$\text{GSP} = (\text{P-Bray}) / \text{Q}_{\text{max}} \times 100$$



Perfil del contenido de: a) P extractable en agua (P H₂O); b) P lábil (P Bray); c) P Total, en el lote de acumulación (Lote), en el suelo de las lagunas (Lagunas), y en el suelo control (Control). Los puntos representan los valores medios, que son acompañados por los desvíos estándar.

Perfil del grado de saturación de fósforo (GSP) en el lote de acumulación (Lote), en el suelo de las lagunas (Lagunas), y en el suelo control (Control). Los puntos representan los valores medios, que son acompañados por los desvíos estándar.

El punto de corte indica el umbral a partir del cual las posibilidades de riesgo de pérdida de P al ambiente son exponenciales. Dicho punto para este suelo, en el ambiente oxidado es de 28% y corresponde a valores de P-H₂O de 25 mg.kg⁻¹, mientras que en el ambiente reducido es de 38%, que corresponde a 1,7 mg.kg⁻¹ de P-H₂O.



Relación entre logaritmo natural del GSP (%) y la concentración de P-H₂O. Ajuste de los datos a una función lineal en dos tramos, donde se observa en línea punteada el punto de corte para el lote de acumulación (a) y para el suelo debajo de las lagunas (b). En ambas figuras también se utilizaron los datos del suelo control.

BIBLIOGRAFÍA

Laboski, C.A.M.; Lamb, J.A. 2004. Impact of manure application on soil phosphorus sorption characteristics and subsequent water quality implications. *Soil Science*. 169(6): 440-448.

Pose, N.N.; Zamuner E.C.; Echeverría, H.E. 2012. Grado de saturación y riesgo de pérdidas de fósforo en un molisol del sudeste bonaerense cultivado con papa. *Ci. Suelo*. 30(1): 1-8.

Cuando el GSP supera el 20-30% existe riesgo ambiental de pérdida de P (Pose *et al.*, 2012), ya que la fuerza de adsorción se ve notablemente disminuida, generando una mayor concentración de P en la solución del suelo (Laboski y Lamb, 2004).

El umbral hallado para el Lote (28%) señala que los estratos desde la superficie hasta los 60 cm tienen riesgo de pérdida al ambiente, enriqueciendo los horizontes más profundos.

El umbral determinado para el suelo de las lagunas (38%) supera el rango propuesto por la bibliografía. Esto puede deberse a que normalmente la bibliografía no contempla suelos saturados con P en condiciones reducidas, por lo que este trabajo hace un aporte en esa dirección. Todos los estratos que componen el piso de las lagunas tienen riesgo de pérdida de P al ambiente por superar el umbral.

Las formas de P agua, P Bray y P Total provenientes del estiércol han avanzado significativamente ($p < 0,05$) en profundidad en el Lote. La presencia natural de horizontes Bt, material calcáreo y compuestos de Fe y Al, si bien han contribuido a retener este nutriente no fueron suficientes para impedir que profundice.

En el caso del piso de las lagunas, la napa pudo verse enriquecida con P proveniente de los lodos. No obstante, se destaca la eficiencia de la capa compacta (30cm) en la retención de P, actuando de dos maneras:

frenando la pérdida desde los lodos hacia el interior de la capa, y frenando la pérdida dentro de la misma capa compacta.