



Repositorio Digital de la UNC
Facultad de Ciencias Agropecuarias



Resiliencia de la fertilidad edáfica de sistemas agrícolas
en Tercero Arriba, Córdoba

Romero, Carlos Matías
Noé, Laura Belén
Abril, Adriana

Ponencia presentada en la IX Reunión Nacional Científico Técnica de Biología de Suelos. I Congreso Nacional de Biología Molecular de Suelo. Santiago del Estero, Argentina, 4 al 6 de septiembre de 2013



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons
Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 Internacional.

El Repositorio Digital de la Universidad Nacional de Córdoba (RDU), es un espacio donde se almacena, organiza, preserva, provee acceso libre y procura dar visibilidad a nivel nacional e internacional, a la producción científica, académica y cultural en formato digital, generada por los integrantes de la comunidad universitaria.



RESILIENCIA DE LA FERTILIDAD EDÁFICA DE SISTEMAS AGRÍCOLAS EN TERCERO ARRIBA, CÓRDOBA.

Romero C, Noé L, Abril A.

Microbiología Agrícola. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Córdoba. Av. Valparaíso s/n, Ciudad Universitaria, 5000 Córdoba. cmromero@agro.unc.edu.ar

La degradación del suelo es la pérdida actual o potencial de la productividad como resultado de factores naturales y/o antrópicos. Diversas prácticas de manejo sustentable han sido propuestas para disminuir la degradación y conservar y/o recuperar la fertilidad edáfica, como por ejemplo la siembra directa, la rotación de cultivos, etc. Sin embargo, el impacto productivo y las respuestas a estos nuevos manejos varían según las características de los suelos y las condiciones climáticas regionales. Por tales motivos, la evaluación de la capacidad de resiliencia de un suelo (posibilidad de retornar a su estado original después de una perturbación) es clave para establecer la sustentabilidad de un sistema productivo (Lal, 1997). Si bien el suelo está constituido mayoritariamente por sustancias inorgánicas, los procesos que involucran su fertilidad son netamente de carácter biológico realizados por microorganismos (Abril, 2003; Noé & Abril, 2013). Los procesos microbiológicos más importantes al momento de evaluar la resiliencia de un sistema productivo son: la síntesis de materia orgánica del suelo (humificación) (Vázquez et al., 2013) y la liberación de nutrientes, particularmente nitrógeno (nitrificación) (Casado-Murillo & Abril, 2011). Dentro de la provincia de Córdoba, el departamento Tercero Arriba presenta serios problemas de degradación de suelos, lo que motivó el desarrollo de programas de prevención de la degradación y promoción de la recuperación de suelos degradados dentro del marco de la Ley Provincial N°8936. Sin embargo, la mayoría de las evaluaciones de la degradación de suelos se focalizan en el grado de erosión y pérdida de rendimientos y nutrientes, no existiendo información sobre los procesos responsables de la fertilidad edáfica. El objetivo de este trabajo fue utilizar los procesos de humificación y nitrificación como indicadores de resiliencia para valorar el estado de sustentabilidad y/o recuperación de la fertilidad edáfica en los sistemas productivos más difundidos del departamento Tercero Arriba. Nuestra finalidad es aportar herramientas concretas para el seguimiento y recomendaciones de manejo para los programas de restauración. El área de estudio presenta escasa y aislada vegetación autóctona (eco-región del Espinal) debido al gran avance de las prácticas forestales y agropecuarias. El clima es templado (temperatura media anual es de 17,3° C) con régimen pluviométrico monzónico (media anual 750mm). Los suelos se clasifican como Haplustoles, de pH neutro y bajo contenido de materia orgánica. Se seleccionaron 5 sistemas productivos con las prácticas de manejo más comunes en la región: a) siembra directa con rotación soja-sorgo (5 años de aplicación); b) labranza convencional con rotación maní-soja-sorgo (40 años); c) siembra directa con monocultivo de soja (5 años), y d) lote en recuperación (4 años de clausura). Para establecer la capacidad de resiliencia de las situaciones productivas, se tomó como situación de referencia un sitio con bosque nativo (testigo). En cada situación se recolectaron tres muestras compuestas (10 submuestras) de suelo a 0-20 cm de profundidad, durante el período de barbecho (invierno 2012). En las muestras se determinó: a) materia orgánica total, b) sustancias húmicas, c) ácidos húmicos y fúlvicos, d) sustancias no humificadas; e) abundancia de microorganismos nitrificadores, f) contenido de nitratos, y g) actividad nitrificadora. Para estimar el grado de sustentabilidad de los sistemas productivos se aplicó la escala de resiliencia de Lal (1997), elaborada en base al porcentaje de variación de cada parámetro con respecto al sitio testigo: Clase 0 (0-25%, altamente resiliente), Clase 1 (26-50%, moderadamente resiliente), Clase 2 (51-75%, escasamente resiliente), y Clase 3 (76-100%, no resiliente). Para establecer la relación entre los datos de las diferentes situaciones analizadas se realizó un test multivariado. El análisis de componentes principales de las variables del proceso de humificación y nitrificación mostró diferencias significativas entre el sitio testigo y las situaciones agrícolas analizadas. Sin embargo, los sistemas productivos y el sistema en recuperación no se diferenciaron entre sí, probablemente debido a la reciente adopción de la clausura (Figura 1). Así mismo, los sistemas agrícolas y la clausura

presentaron moderada y/o escasa resiliencia en el 77,7% de los casos del proceso de nitrificación y en el 93,3 % en el proceso de humificación. Ambos procesos presentaron 6,0% de casos de pérdida total de la resiliencia (clase 3). Los resultados muestran que durante los primeros años de transición entre un sistema tradicional a uno conservacionista, la recuperación de suelos erosionados a través de prácticas de manejo no se ve reflejada a corto plazo en los procesos microbianos de humificación y nitrificación. Consecuentemente, las prácticas de manejo deberían estar enfocadas no solamente a un cambio de sistema de labranza o de cultivos, si no a acciones más intensivas para la restauración de la fertilidad edáfica. El manejo del rastrojo cobra especial relevancia en una zona semiárida de escaso contenido de materia orgánica y de precipitaciones irregulares (Casado-Murillo & Abril, 2013). Así mismo, la clausura sin manejo no sería una práctica recomendable si no es acompañada con prácticas complementarias, particularmente implantación de pasturas consociadas con leguminosas, con cortes periódicos para aportar cobertura de restos orgánicos.

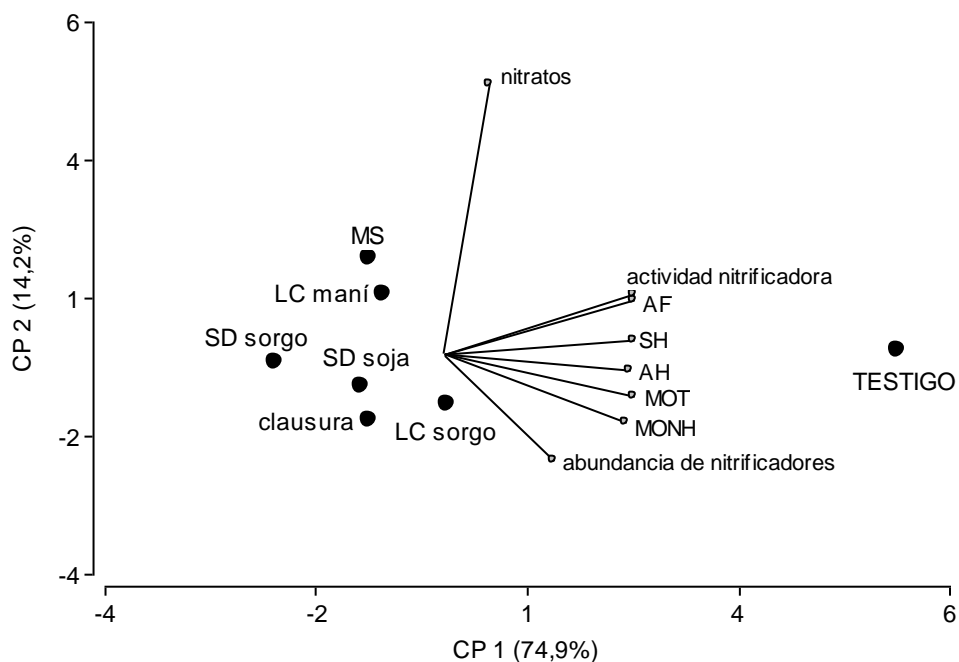


Figura 1. Análisis de componentes principales del proceso de humificación y nitrificación en las situaciones analizadas. MS: monocultivo de soja; LC: labranza convencional; SD: siembra directa; SH: sustancias húmicas; AH: ácidos húmicos; AF: ácidos fúlvicos; MOT: materia orgánica total; MONH: materia orgánica no humificada.

Abril A. 2003. ¿Son los microorganismos edáficos buenos indicadores de impacto productivo en los ecosistemas?. *Ecología Austral* 13:195-204.

Casado-Murillo N, Abril A. 2013. Decomposition and carbon dynamics of crop residue mixture in a semiarid long term no-till system: Effects on soil organic carbon. *The Open Agriculture Journal* 7:11-21.

Casado-Murillo N, Abril A. 2011. Crop residue contribution to N fertilization under long term no-till systems in the central semiarid region of Argentina. In: *Semi-arid Ecosystems: Agriculture, Water Supply and Vegetation*. Degenovine KM (Ed). Nova Science Publishers, Inc. NY. 63-82.

Lal R. 1997. Degradation and resilience of soils. *Philosophical Transactions of the Royal Society B* 352: 997-1010.

Noé L, Abril A. 2013. Soil microbial diversity in dry woodlands of central-western Argentina:

response to ecological conditions. In: Woodlands: Structure, Species Diversity and Sustainable Management. Manzanares L (Ed). Nova Science Publishers, Inc. NY. 119-138.

Vázquez C, Merlo C, Noé L, Romero C, Abril A, Carranza C. 2013. Sustainability/resilience of soil organic matter components in an Argentinean arid region. Spanish Journal of Soil Science 3: 74-78.