



# CONVERSIÓN DE PASTURAS A AGRICULTURA Y SU IMPACTO SOBRE LA CALIDAD EDÁFICA

Victoria Royo<sup>1</sup>, Natalia Banegas<sup>2</sup>, Emilce Viruel<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Investigación Animal del Chaco Semiárido. Centro de Investigaciones Agropecuarias. (IIACS-CIAP, INTA). Chañar Pozo S/N, Leales (4113), Tucumán, Argentina. royo.victoria@inta.gov.ar; <sup>2</sup>IIACS-CIAP, INTA, Cátedra Edafología. Facultad de Agronomía y Zootecnia. Universidad Nacional de Tucumán. Florentino Ameghino S/N. Manantial (4105), Tucumán, Argentina. banegas.natalia@inta.gov.ar; <sup>3</sup>IIACS-CIAP, INTA. viruel.emilce@inta.gov.ar

## INTRODUCCIÓN

La región del NOA (noroeste argentino) concentra alrededor del 9% del total de la producción ganadera nacional, ocupando el 69,8% de la superficie total del NOA (Gonzalez Fischer & Bilencia, 2020), lo que demuestra la importancia de la producción ganadera de la zona. En las últimas décadas, esta región se vio muy afectada por la conversión de tierras de pastoreo (sustituidos por la ganadería intensiva) en tierras de cultivo, especialmente soja y maíz (Baumann et al., 2017; Gonzalez Fischer & Bilencia, 2020). Los diferentes usos de la tierra, en particular las prácticas de agricultura intensiva (sistemas de labranza y de labranza cero), provocan un incremento de la producción de cultivos, pero al mismo tiempo, pueden alterar las propiedades físicas y químicas de los suelos, lo que puede modificar gradualmente el microbioma del mismo (Banegas et al., 2019; Viruel et al., 2020). La disminución de la biodiversidad microbiana del suelo puede conducir a un deterioro a largo plazo de su fertilidad y a la pérdida de la capacidad productiva (Liu et al., 2020; Manoharan et al.; Viruel et al., 2020); por lo tanto, estudiar el efecto de estos cambios de uso sobre la salud edáfica, nos puede brindar herramientas en la toma de decisiones que contemplan una producción sustentable y ecoamigable.

El objetivo de este trabajo fue evaluar el impacto de diferentes prácticas de uso sobre la calidad del suelo en sistemas productivos de la región del NOA utilizando bioindicadores edáficos.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El ensayo se realizó en el IIACS-INTA, ubicado en el departamento de Leales, provincia de Tucumán. El suelo se clasifica como *Haplustol fluvacuéntico* de textura franco limosa (Soil Survey Staff, 1999). El área experimental se situó en un sistema pastoril con *Chloris gayana* cv Finecut con 20 años de pastoreo secuencial de ganado bovino. Posteriormente, una parte del área fue convertida a agricultura con maíz (*Zea mays* L.), bajo dos sistemas de labranza: convencional (MLC) y siembra directa (MSD). El resto del área continuó destinada a pastoreo (PP). La superficie destinada al ensayo se dividió en parcelas de 20 x 50 m en un diseño completamente aleatorizado, con tres repeticiones por tratamiento (PP, MLC, MSD).

El muestreo compuesto se realizó a 20 cm de profundidad con barreno, extrayendo, en el área circundante a la raíz en dos momentos: noviembre de 2019, previo a la siembra de maíz de la campaña 2019/20, y febrero de 2020 al momento de floración del maíz. En cada muestra se determinó carbono orgánico (CO) (Nelson & Sommers, 1982), nitrógeno total (NT) (Bremner & Mulvaney, 1982), fósforo asimilable (PA) (Norma IRAM - SAGyP 29570-1, 2004), pH (Norma IRAM-SAGyP 29574, 2011), conductividad eléctrica (CE) (Jackson, 1964), respiración edáfica (RE) (Anderson, 1982), actividad enzimática microbiana (AE) (Adam & Duncan, 2001), actividad deshidrogenasa (AD) (García et al., 1993) y recuento de células viables en medio sólido (UFC) (Madigan et al., 2009). Los datos obtenidos se analizaron estadísticamente mediante un ANOVA y las medias se compararon con el test LSD Fisher ( $p \leq 0.05$ ) utilizando el programa INFOSTAT (Di Rienzo et al., 2016).

## RESULTADOS

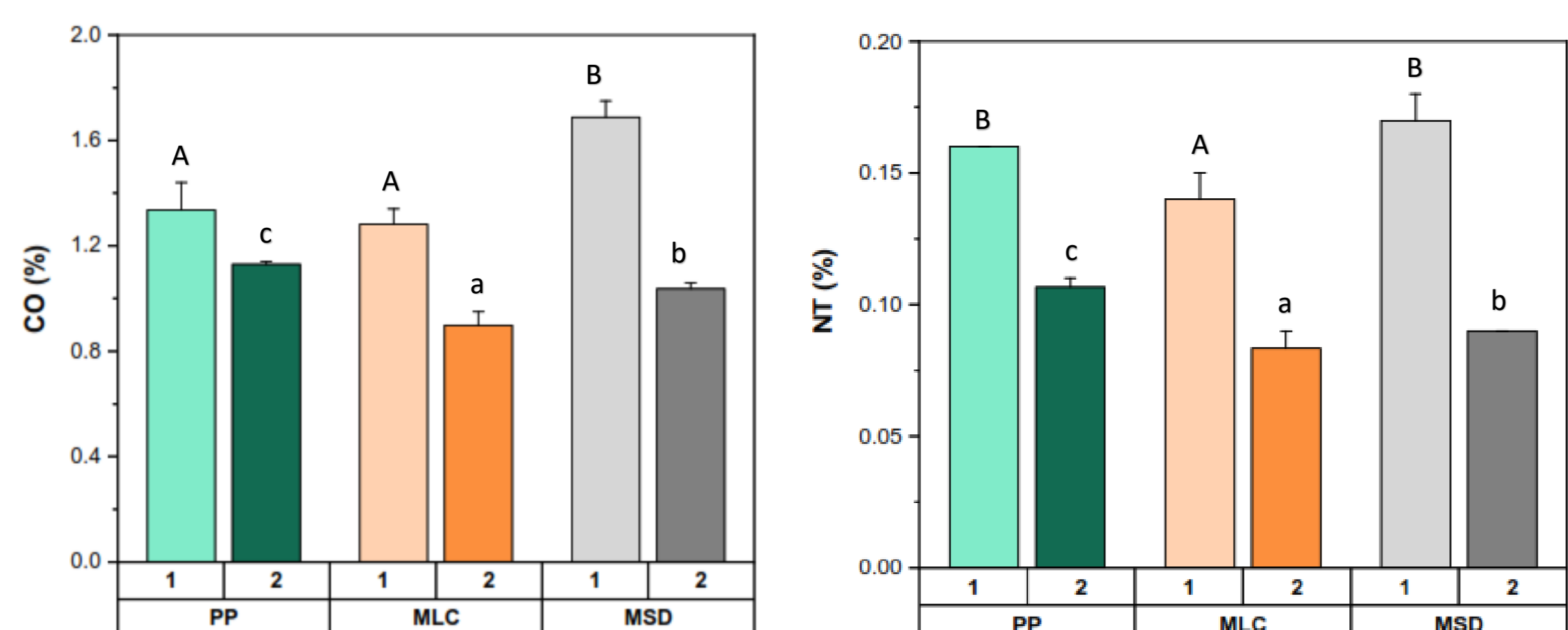


Figura 1. Valores promedio de Carbono orgánico (CO), Nitrógeno total (NT), Fósforo asimilable (PA), pH y Conductividad eléctrica (CE) en los tratamientos de Pastura pura (PP), Maíz bajo siembra directa (MSD) y Maíz bajo labranza convencional (MLC) en ambos muestreos (1er y 2do muestreo). Letras distintas indican diferencias significativas en el momento muestreo ( $p < 0.05$ )

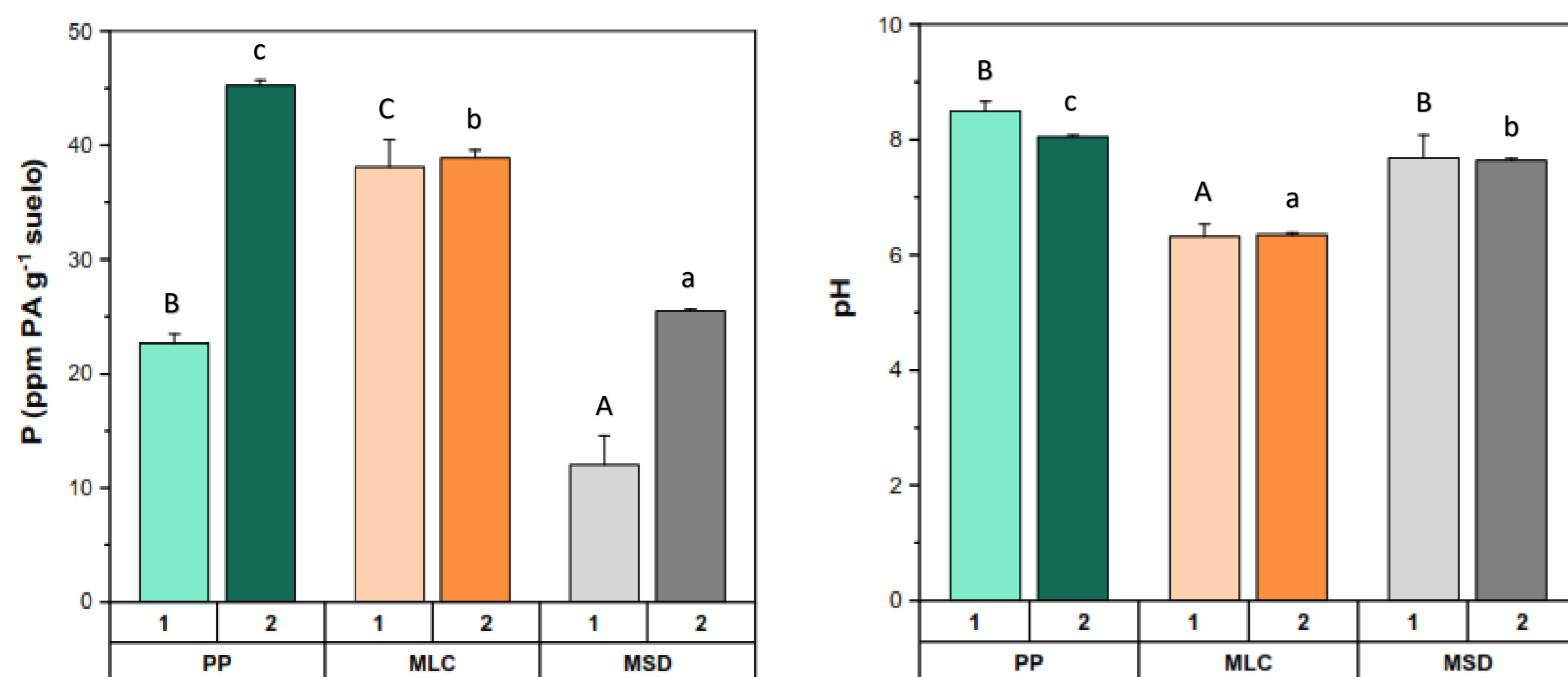
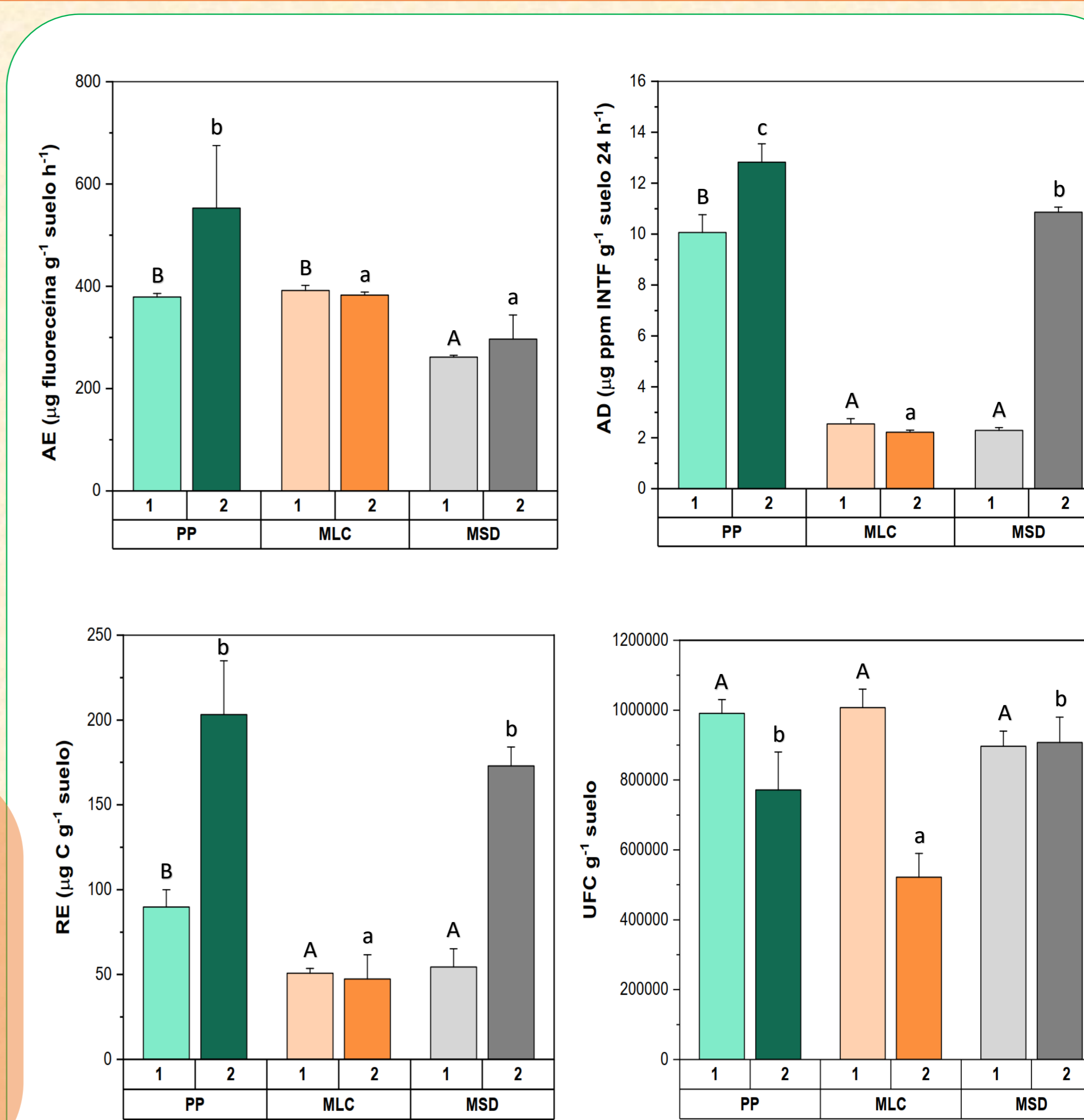
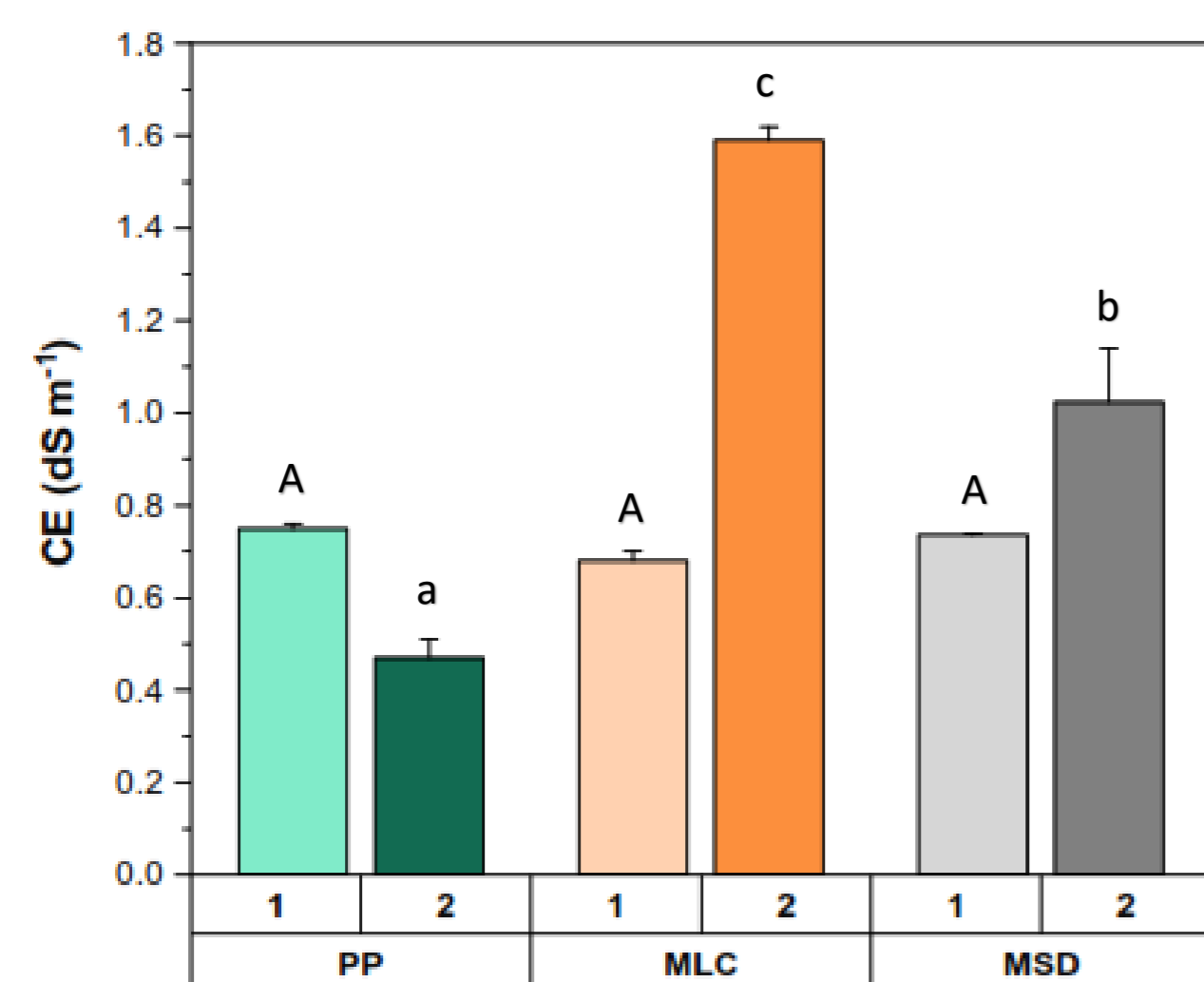


Figura 2. Valores promedio de Actividad enzimática microbiana (AE), Actividad deshidrogenasa (AD), respiración edáfica (RE) y conteo de viales (UFC) en los tratamientos de Pastura pura (PP), Maíz bajo siembra directa (MSD) y Maíz bajo labranza convencional (MLC) en ambos muestreos (1er y 2do muestreo). Letras distintas indican diferencias significativas en el momento de muestreo ( $p < 0.05$ )



En general, los valores de CO, NT, PA se vieron afectados negativamente por el manejo agrícola en comparación con las pasturas (PP), observándose mayor impacto en MLC que en MSD, a excepción del PA cuyos valores fueron menores en MSD. Con respecto al pH, se encontraron los menores valores en MLC y los mayores valores en PP, mientras que la conductividad eléctrica (CE) fue menor en PP y mayor en MLC, siendo en ambos casos una situación intermedia para MSD (Fig. 1). Para los parámetros microbiológicos, en general se obtuvieron mayores valores en PP, seguido de MSD y los menores valores en MLC, con algunas excepciones, por ejemplo, en MSD se obtuvieron los menores valores de AE, mientras que UFC no presentó diferencias entre PP y MSD, siendo menor en MLC. Además, se observó diferencias en la actividad microbiana entre muestreos, siendo mayor en el segundo (floración del cultivo de maíz) (Fig. 2).

## CONCLUSIONES

La conversión de pastura a agricultura alteró significativamente las características químicas, fisicoquímica y microbiológicas del suelo. El manejo agrícola afectó negativamente los valores de CO, NT y PA con respecto a la pastura. El sistema labranza convencional fue el manejo que mayor impacto causó sobre las variables analizadas.

## Bibliografía

- Adam, G., & Duncan, H. (2001). *Soil Biology and Biochemistry*, 33(7-8), 943-951.
- Anderson, J. P. E. (1982). *Soil Respiration*. (Eds. AL Page, RH Miller, DR Keeney) pp.
- Banegas, N., Maza, M., Viruel, E., Nasca, J., Canteros, F., Corbella, R., & Dos Santos, D. A. (2019). *Spanish Journal of Soil Science*, 9(1), 24-41.
- Baumann, M., Gasparri, I., Piquer-Rodriguez, M., Gavier Pizarro, G., Grifflits, P., Hostert, P., & Kuemmerle, T. (2017). *Global Change Biology*, 23(5).
- Bremner, J., & Mulvaney, C. (1982). *Methods of soil analysis: Part II. Chemical and Microbiological Properties-Agronomy Monograph No. 9*.
- Di Rienzo, A., Casanova, F., Balarini, M. G., Gonzalez, L., Tablada, M., & Robledo, C. W. (2016). *InfoStat versión 2016*. Grupo InfoStat, F.C.A., U.N.C., Argentina.
- García, C., Hernández, T., & Costa, F. (1993). Potential use of dehydrogenase activity as an index of microbial activity in degraded soils.
- Gonzalez Fischer, C., & Bilencia, D. (2020). Argentina as a case study. *Perspectives in Ecology and Conservation*, 18(1), 1-11.
- Jackson, M. L. (1964). *Análisis químico de suelos* (Traducción por J. Bertrán). Ediciones Omega, S. A. Barcelona, España. pp. 662.
- Liu, C., Li, L., Xie, J., Coulter, J. A., Zhang, R., Luo, Z., Cai, L., Wang, L., & Gopalakrishnan, S. (2020). *Microorganisms*, 8(6).
- Madigan, M. T., Martinko, J. M., Dunlap, P. V., & Clark, D. P. (2009). *BROCK. BIOLOGÍA DE LOS MICROORGANISMOS*. Pág. 167-172 (12th ed.).
- Manoharan, L., Kushwaha, S. K., Alshari, D., & Hettlund, K. (2017). *Soil Biology and Biochemistry*, 115, 423-432.
- Nelson, D., & Sommers, L. (1982). *Methods of Soil Analysis: Part II. Chemical and Microbiological Properties-Agronomy Monograph No. 9*.
- Norma IRAM-SAGyP 29574. (2011). *Calidad del suelo. Determinación de pH en suelo para uso agropecuario*.
- Norma IRAM - SAGyP 29570-1. (2004). *Calidad ambiental - Calidad de suelo. Determinación de fósforo extractible en suelos. Parte 1*.
- Viruel, E., Fontana, C. A., Rassi, D., Pugliese, E., Rodriguez, A., Cabina, L. M., Banegas, N. R., & Cocconcelli, P. S. (2020). *Soil Use and Management*.
- Soil Survey Staff. (1999). *Natural Resources Conservation Service. Washington, DC. Handbook 436*.