



# Componentes orgánicos del suelo en módulo de producción agroecológica

*Ing. Agr. Luciano Mieres Venturini; Ing. Agr. María Soledad Roulet; Lic. Daniela Vitti; Ing. Agr. Diego Szwarc; Lic. (Doc) Melina Soledad Almada; Vet. Menichelli Marcela - INTA EEA Reconquista Federico Pognante SAF*

La agroecología promueve alternativas para favorecer los pulsos naturales de actividad biológica y recomponer la composición orgánica de los suelos. Algunas estrategias son: realizar ganadería con pastoreo rotativo intensivo sobre pastos naturales e implantados, también sobre rastrojos de cultivos agrícolas y verdeos para lograr que el bosteo tenga distribución homogénea y abone el suelo; realizar rotación de cultivos agrícolas incluyendo los que logren aportar mucha materia orgánica; implantar abonos verdes, cultivos de cobertura y aplicar enmiendas orgánicas para incrementar la fertilidad previo a la siembra de los que producen granos. Es necesario alterar lo menos posible la dinámica natural del suelo con las labranzas y el uso de agroquímicos. También es importante dar diversidad al paisaje realizando cultivos en franja y refugios vegetados para hospedar insectos benéficos.

La materia orgánica de los suelos se compone en su mayoría de carbono orgánico de diferente edad. Se denomina carbono joven al que proviene de la reciente descomposición de vegetales y humificado al de mayor tiempo en el suelo (Figura 1). Esta materia, se compone también de organismos vivos, hidrógeno, oxígeno, nitrógeno, fósforo, azufre, potasio y boro, entre otros.

Con el objetivo de evaluar el estado actual de la composición orgánica del suelo en una unidad experimental de producción agroecológica (UEPA) de 42 hectáreas en INTA Reconquista, se tomaron muestras en diferentes situaciones de manejo (Tabla 1) en dos profundidades (0 a 10 y 10 a 20 cm).

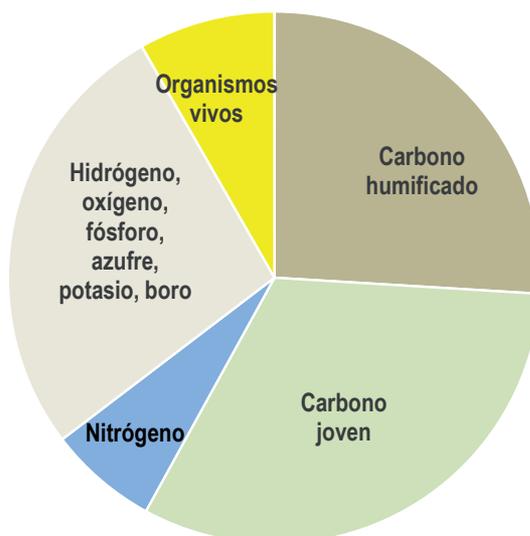


Figura 1. Composición teórica de la materia orgánica del suelo



**Tabla 1:** Situaciones evaluadas, años de emplazamiento y cultivos-especies implicadas.

Situaciones evaluadas		Años	Cultivos-especies
A1	Agricultura + cultivo de cobertura	8	
A2	Agricultura + cultivo cobertura+ enmienda orgánica	8	trigo, soja, sorgo, algodón, maíz, girasol. avena strigosa, vicia sativa y villosa, melilotus.
A3	Agricultura + cultivo cobertura + franjas + enmienda orgánica	8	
G4	Pastizal natural + Ganadería pastoreo rotativo intensivo	>15	paja amarilla, desmodium, pasto macho, pasto miel y pasto horqueta. Vacas secas Braford 450 kg/cab.
RV5	Refugios perimetrales de vegetación espontánea + arboles	8	

## RESULTADOS

El pastizal natural con ganadería rotativa intensiva (G4) presentó en los primeros 10 cm de profundidad, 51% más carbono orgánico total (suma de humificado y joven) respecto a las demás situaciones agrícolas evaluadas (Figura 2), mientras que el suelo de refugios vegetados (RV5) presentó contenidos intermedios de carbono orgánico total. En la profundidad 10 a 20 cm del suelo, el carbono orgánico total fue 14% mayor en pastizal natural con ganadería rotativa intensiva respecto de los suelos con agricultura y franjas vegetadas.

El carbono orgánico joven (COj) también fue mayor en niveles totales en pastizal natural con ganadería rotativa intensiva, donde el proceso de incorporación de material vegetal al suelo se da por descomposición de raíces y por la incorporación de bosta, orina y vegetales que realiza la fauna del suelo. En agricultura la incorporación de residuos frescos (materia orgánica) proviene en mayor medida del laboreo realizado para incorporar rastrojos y controlar malezas. Como consecuencia, la agricultura presenta mayor proporción de COj (50%) en relación al carbono orgánico total que contiene el suelo, mientras que ganadería y refugios vegetados presentaron menor proporción de COj (41%) sobre el carbono total.

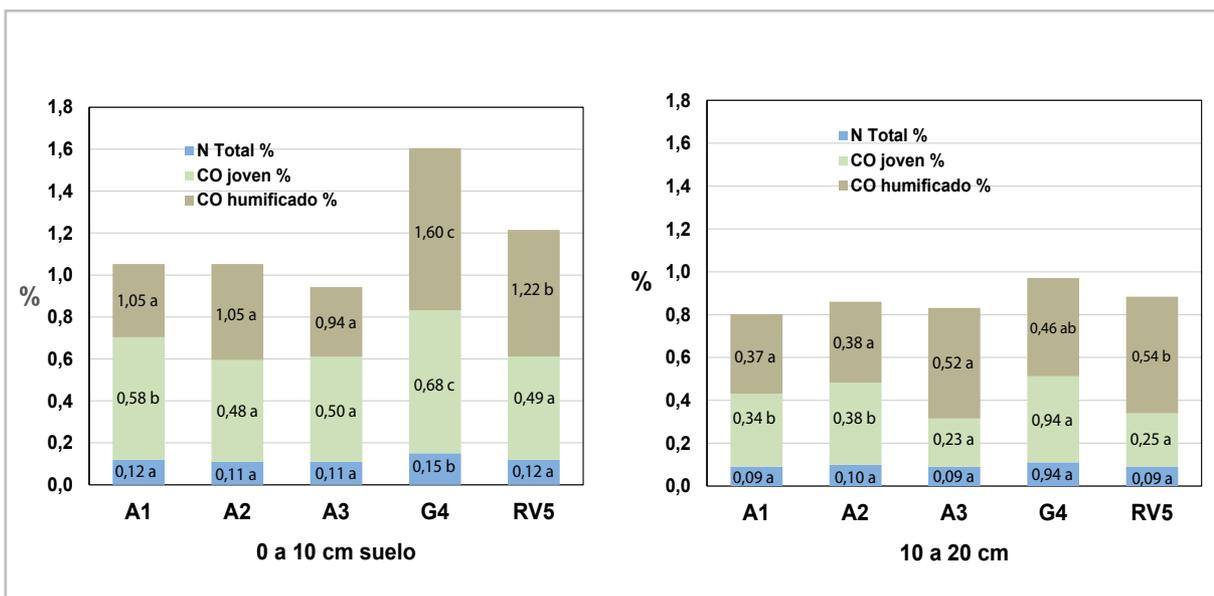


Figura 2. Contenidos de carbono orgánico joven (CO joven), humificado (CO humificado) y nitrógeno total (N Total) evaluados en la materia orgánica del suelo en 5 situaciones agroecológicas y dos profundidades (0 a 10 y 10 a 20 cm) del módulo UEPA. Letras distintas representan diferencias significativas entre medias de situaciones para cada variable según test de LSD Fisher ( $p > 0,05$ ).

Por otra parte, la estabilidad de los agregados (EA) evaluada al exponer el suelo a hidratación en agua, indicó que los suelos de las situaciones G4 y RV5 presentaron 41% más estabilidad en la profundidad 0 a 10 cm estudiada, respecto a situaciones agrícolas cuyos agregados de suelo se degradan más ante hidratación repentina con agua. En este sentido, una de las funciones del carbono orgánico en el suelo es ligar las partículas y mejorar la estructura. Al considerar la composición de las dos profundidades evaluadas se estableció que a mayor cantidad de carbono orgánico total y joven en el suelo, mayor estabilidad de agregados (Figura 3).

La materia orgánica también se constituye del nitrógeno total del suelo (N total) que es el reservorio del nitrógeno disponible para los vegetales como nutriente esencial.

El N total fue mayor en ganadería rotativa sobre pastizal y en refugios vegetados, en la profundidad 0 a 10 cm (Figura 2).

En ganadería el nitrógeno regresa mayormente mediante la bosta y los remanentes de forraje, mientras los granos cosechados exportan gran parte del nitrógeno tomado por las plantas del suelo, lo que podría explicar los menores contenidos de nitrógeno en situaciones agrícolas. Si bien se han utilizado prácticas como el uso de cultivos de cobertura y aplicación de enmiendas orgánicas, para generar procesos de mejora en los contenidos del N total, es necesario también que estas prácticas se complementen con grandes aportes de carbono orgánico a los suelos ya que siempre presentan una relación estable entre carbono y nitrógeno que contienen.

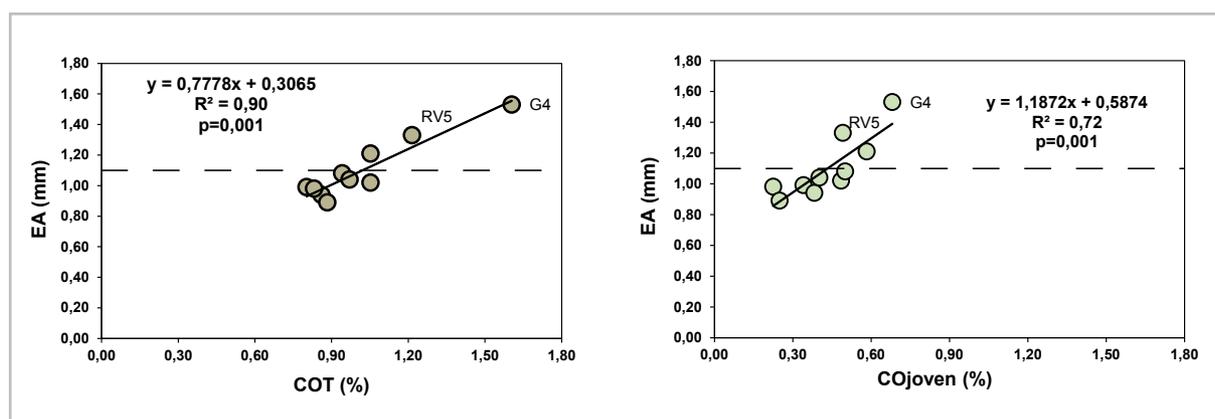


Figura 3. Relación lineal entre la estabilidad de agregados (EA), el carbono orgánico total (COT) y joven (CO joven) evaluados en módulo UEPA

## CONCLUSIONES

En ganadería rotativa sobre pastizal y refugios vegetados, los suelos presentaron mayor cantidad de carbono joven, total, nitrógeno total y estabilidad de agregados que la agricultura agroecológica realizada.

La estabilidad de agregados presentó una relación lineal positiva con los contenidos de carbono orgánico joven y total del suelo.

Es pertinente diseñar y evaluar a corto y mediano plazo la incorporación de modelos de pastoreo rotativo en lotes agrícolas con manejos agroecológicos que tiendan a recuperar la calidad de los suelos de situaciones agrícolas.