

# ¿De qué depende la pérdida de materia orgánica en suelos agrícolas de la región Pampeana?

Nicolás Wyngaard<sup>1,2</sup>; Cecilia Crespo<sup>1,2</sup>; Lucila Bassi; Matías Cuervo; Hernán Angelini<sup>3</sup>; Mercedes Eyherabide<sup>1,3</sup>; Gastón Larrea<sup>3</sup>; Hernán Sainz Rozas<sup>1,2,3</sup>

<sup>1</sup> Unidad Integrada Balcarce INTA-  
Facultad de Ciencias Agrarias UNMdP

<sup>2</sup> CONICET; <sup>3</sup> INTA

[wyngaard.nicolas@inta.gob.ar](mailto:wyngaard.nicolas@inta.gob.ar)

[sainzrozas.hernan@inta.gob.ar](mailto:sainzrozas.hernan@inta.gob.ar)

La agricultura continua ha producido una caída del contenido de materia orgánica de los suelos. Un estudio realizado en la región pampeana por un grupo de investigadores de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Mar del Plata, CONICET e INTA, demuestra que esa merma fue diferente en distintas zonas y explica cuáles fueron los factores que influyeron en ese comportamiento divergente.

La región pampeana argentina es considerada una de las áreas con mayor potencial para la producción agrícola debido a las características climáticas y de sus suelos. Sin embargo, durante los últimos 40 años se ha observado un cambio profundo en el uso del suelo en la región. Originalmente, los suelos estaban ocupados por pastizales naturales, los cuales fueron modificados y utilizados para la ganadería desde comienzos del siglo XVI. Hasta el principio de la década de 1980, la producción en la región aumentó a través de la expansión agrícola, pero, una vez que esta posibilidad fue agotada, se lograron

aumentos adicionales a través de un uso más intensivo de insumos externos, tecnología y gestión. Esta intensificación de la agricultura ha favorecido los procesos de pérdida de **materia orgánica** (MO), resultando en la reducción de su contenido en los suelos de la región pampeana.

La MO del suelo está formada por compuestos que provienen de restos de plantas y animales, y sus productos de desecho. La MO tiene un efecto positivo sobre la salud de los suelos, ya que mejora la disponibilidad de nutrientes, estructura, porosidad, capacidad de retención de agua, entre otras propiedades. De esta manera, al

haber perdido MO, los suelos de la región pampeana se han vuelto menos saludables. Sin embargo, surgen las siguientes preguntas: ¿Cuánto se redujo el contenido de MO? ¿Hubo diferencias entre zonas dentro de la región pampeana? ¿Qué factores generaron que el contenido de MO caiga más en algunos suelos que en otros?

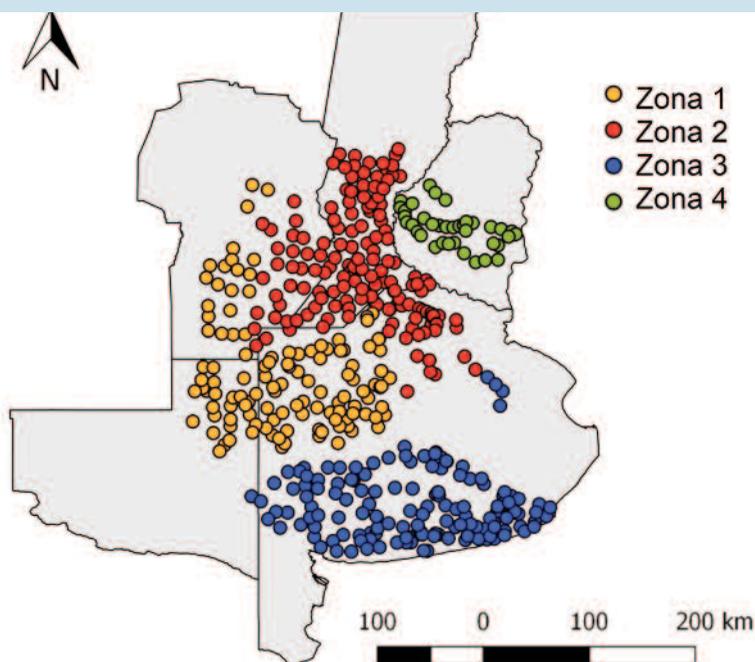
Para responder a esas preguntas, se tomaron muestras de suelo de 465 sitios distribuidos a lo largo de la región pampeana y se midió en ellas el contenido de MO. En cada sitio se tomaron muestras de un suelo virgen y de un suelo con historia agrícola (0-

20 cm). Además, en cada sitio se evaluó también la textura, las precipitaciones y temperatura históricas y la proporción de la superficie sembrada con soja en los últimos 50 años, entre otras variables. Para el análisis de los resultados se dividió a la región pampeana en cuatro zonas: 1. Zona oeste, 2. Zona núcleo, 3. Sudeste bonaerense y 4. Entre Ríos (Figura 1). Estas zonas se definieron en función a similitud de características de sus suelos.

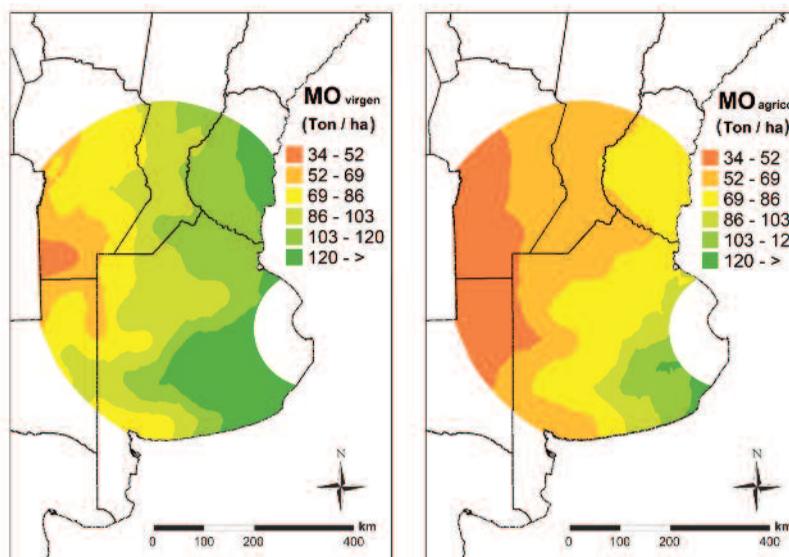
Entonces, como se evidencia en la Figura 2, hubo una reducción del contenido de MO en la región. Sin embargo, ¿hubo diferencia entre zonas dentro de la región pampeana? Sí. La Zona oeste fue la que menos MO perdió, mientras que Entre Ríos fue la zona que más perdió (Tabla 1). Esta tendencia es casi opuesta a la del contenido de MO de los suelos vírgenes. Es decir, los suelos que más MO tenían originalmente fueron los que más perdieron. Pero ¿qué factores hicieron que algunos suelos originalmente tuvieran más MO que otros? Principalmente la **textura** y el **clima** (Figura 3).

Los suelos con alto contenido de **arcilla** y bajo contenido de arena (como los de Entre Ríos) tienen una alta capacidad de proteger a la MO de la descomposición por parte de los microorganismos y, por lo tanto, acumulan más MO. Por otra parte, en el largo plazo, el clima controla la dinámica del ingresos y egresos de MO del suelo. La **temperatura** y las **precipitaciones** promueven un mayor crecimiento de las plantas, resultando en un mayor aporte de residuos vegetales al suelo. Sin embargo, la tempe-

**Figura 1** | División de la región pampeana en 4 zonas con suelos de similares características.



**Figura 2** | Mapa de la distribución del contenido de MO en toneladas por hectárea en suelos vírgenes y agrícolas de la región pampeana.



**Tabla 1** | Contenido de materia orgánica (MO) en toneladas por hectárea de suelos vírgenes y agrícolas y otras propiedades que caracterizan a los sitios muestreados.

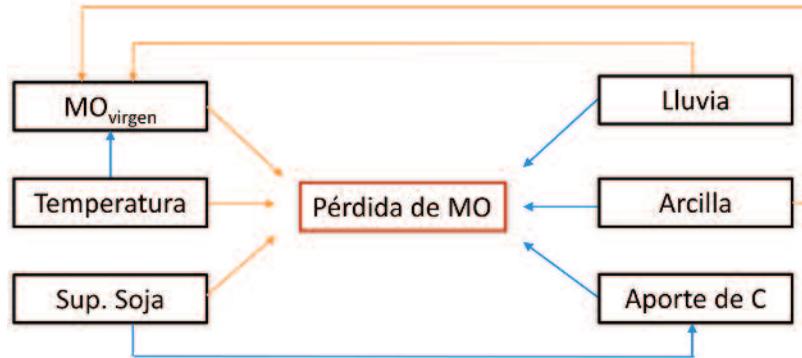
Zona	MO <sub>virgen</sub>	MO <sub>agrícola</sub>	Dif. de MO	Arcilla	Arena	Lluvia	Temp	Aporte de C	Sup. Soja
	Ton/ha	Ton/ha	Ton/ha	%	%	mm	°C	Ton/ha	%
<b>1 Oeste</b>	81.2 c	56.4 c	24.8 b	15.3 c	57.2 a	910.1 c	15.8 c	82.5 b	21.1 c
<b>2 Núcleo</b>	96.5 b	61.7 c	34.7 ab	24.3 b	23.2c	982.7 b	17.6 b	95.8 a	43.6 a
<b>3 Sudeste</b>	120.7 a	90.6 a	29.9 ab	24.0 b	40.8 b	870.0 d	14.2 d	78.8 bc	7.0 d
<b>4 Entre Ríos</b>	114.7 a	76.7 b	37.9 a	25.8 a	20.9 c	1122.5 a	18.3 a	74.7 c	26.3 b

ratura también estimula la actividad de los microorganismos que consumen la MO disminuyendo su contenido. Así, los suelos vírgenes que más MO tuvieron fueron los que presentan bajas temperaturas y altas precipitaciones.

Otro factor que determinó las diferencias de pérdida de MO entre regiones fue el **aporte de carbono (C)** a través de los residuos agrícolas (Figura 3). Un mayor aporte de C resultó en una menor caída de MO. En un sistema agrícola, el aporte de C depende de los cultivos presentes en la rotación. En este sentido, se observó que el porcentaje de la **superficie sembrada con soja** en los últimos 50 años afectó de manera negativa el contenido de MO. ¿A que se debe? A que la soja deja muy pocos residuos y, además, se descomponen muy rápidamente.

En resumen, los principales factores que determinaron que algunas zonas hayan perdido más MO que otras fueron la textura, las precipitaciones y la temperatura, que determinaron el contenido de MO de los sue-

**Figura 3** | Principales efectos directos e indirectos afectando la pérdida de materia orgánica (MO) desde suelos vírgenes. Líneas naranjas indican un efecto positivo (una caja aumenta la magnitud de la otra) y líneas azules un efecto negativo (una caja disminuye la magnitud de la otra).



los vírgenes y también la pérdida desde suelos agrícolas. Los suelos vírgenes con más MO tendieron a perder más MO, pero esta pérdida también estuvo controlada por el aporte de C desde los cultivos en la rotación. Entonces, de todos los factores estudiados involucrados en la caída de MO solo podemos modificar uno: los

cultivos presentes en la rotación. Por ejemplo, estudios recientes indican que, en rotaciones con alta frecuencia de soja, el uso de cultivos de cobertura puede generar un aumento del contenido de MO en 10 años de 17.1%, 19.1%, 7.8% y 18.9% para las zonas 1, 2, 3 y 4, respectivamente.

