

# ESTUDIO DE LAS FRACCIONES ORGÁNICAS EN SUELOS DE LA ARGENTINA

---

JUAN ALBERTO GALANTINI  
*Editor*

LILIANA SUÑER  
MARÍA ROSA LANDRISCINI  
JULIO OSVALDO IGLESIAS  
*Compiladores*

EdiUNS  
Editorial de la Universidad Nacional del Sur



Estudio de las fracciones orgánicas en suelos de la Argentina / edición literaria a cargo de Juan Alberto Galantini. - 1a ed. - Bahía Blanca : Univ. Nacional del Sur - Ediuns, 2008.  
309 p. ; 21x15 cm.

ISBN 978-987-655-009-3

I. Suelos. I. Galantini, Juan Alberto, ed. lit.  
CDD 631.4

Fecha de catalogación: 26/09/2008



**Red de Editoriales  
Universitarias Nacionales**



**Editorial de la  
Universidad Nacional del Sur**  
E-mail: [ediuns@uns.edu.ar](mailto:ediuns@uns.edu.ar)

Diseño: Fabian Luzi

© 2008 - Ediuns  
Queda hecho el depósito que establece la ley 11.723

Los trabajos incluidos en esta publicación son las versiones ampliadas y mejoradas de las presentaciones realizadas durante las Jornadas “Materia Orgánica y Sustancias Húmicas del Suelo” llevadas a cabo el 2 y 3 de junio de 2005, en la ciudad de Bahía Blanca (Provincia de Buenos Aires, Argentina). Las mismas fueron organizadas por la Asociación Argentina de la Ciencia del Suelo (AACS) y la International Humic Substances Society (IHSS, Argentina Chapter), con el auspicio del Centro de Recursos Naturales Renovables de la Zona Semiárida (CERZOS) y el Departamento de Agronomía de la Universidad Nacional del Sur. Apoyaron el desarrollo de la misma la Cámara Arbitral de Cereales de Bahía Blanca e INPOFOS (actualmente IPNI).

Los conceptos aquí vertidos quedan bajo la responsabilidad de los autores.





## ÍNDICE DE TRABAJOS

### **Trabajos publicados sobre materia orgánica y humus en suelos de Argentina.**

*Ramón A. Rosell* ..... Pág. 11

### **Fraccionamiento de la materia orgánica del suelo.**

*Juan Alberto Galantini*..... Pág. 19

### **Determinación de la materia orgánica del suelo.**

*Juan Carlos Gasparoni* ..... Pág. 41

### **Materia orgánica particulada y su relación con la fertilidad nitrogenada en el sudeste bonaerense.**

*Guillermo A. Studdert, Germán Domínguez, Maximiliano Eiza, Cecilia Videla y Hernán Echeverría* ..... Pág. 53

### **Calidad y dinámica de las fracciones orgánicas en sistemas naturales y cultivados.**

*Juan Galantini, Julio Iglesias, María Landriscini, Lilitiana Suñer, Gabriela Minoldo*..... Pág. 71

### **Materia orgánica en Molisoles de la región semiárida pampeana. Influencia sobre propiedades físicas y productividad.**

*Alberto Quiroga, Romina Fernández, Daniel Funaro, Norman Peinemann* ..... Pág. 97

**Efecto de diferentes sistemas de labranza,  
secuencias de cultivo y de la fertilización  
nitrogenada sobre los stocks de C y N edáficos**

*Adrián Andriulo, M.C. Sasal, A.B. Irizar, S.B.  
Restovich, F. Rimatori..... Pág. 117*

**Sustancias húmicas y otras fracciones  
de la materia orgánica en el bosque  
nativo y en suelos cultivados**

*Hernán P. Apezteguía y Roberto Sereno..... Pág. 131*

**Variación estacional de compuestos orgánicos  
del suelo en diferentes sistemas de labranza**

*Graciela G. Hevia, Daniel E. Buschiazzo, Montserrat  
Díaz Raviña..... Pág. 147*

**Efecto de la fertilización sobre las fracciones  
orgánicas de suelo en diferentes rotaciones**

*Gabriela Minoldo, Juan Galantini, Ramón Rosell,  
Hugo Krüger, Santiago Venanzi..... Pág. 171*

**Transformaciones del fósforo en las fracciones  
orgánicas en suelos naturales y cultivados**

*Liliana G. Suñer, Juan A. Galantini,  
Ramón A. Rosell..... Pág. 181*

**Espectros IR de sustancias húmicas de sedimentos  
del cauce de arroyos de la Cuenca del Río  
Matanza Riachuelo (Buenos Aires, Argentina)**

*Martha Bargiela y Alicia Fabrizio de Iorio..... Pág. 197*

**Materia orgánica, sustancias húmicas y  
edafogénesis en suelos derivados de cenizas  
volcánicas bajo diferente vegetación**

*Patricia Broquen y Florencia Candan..... Pág. 211*

<b>Extracción de sustancias húmicas de vermicompost y caracterización de los radicales libres generados por fotólisis</b> <i>Pedro David Gara, Rosana Piovoso, Mónica González y Daniel Mártire.....</i>	<i>Pág. 221</i>
<b>Propiedades ópticas del ácido fúlvico del río Chubut</b> <i>María del Carmen Scapini, Víctor Conzonno, Vilma Balzaretto, Alicia Fernández Cirelli.....</i>	<i>Pág. 231</i>
<b>Sustancias húmicas como indicadores de calidad del suelo</b> <i>Silvia E. Rivarola y Ramón A. Rosell.....</i>	<i>Pág. 245</i>
<b>El estado redox de los sistemas húmicos a la escala del agregado de suelo en presencia de un inóculo bacteriano heterótrofo</b> <i>Alejandro Pidello.....</i>	<i>Pág. 253</i>
<b>Incidencia de la vegetación sobre aspectos cuantitativos y cualitativos de la materia orgánica del suelo</b> <i>Mabel Vázquez.....</i>	<i>Pág. 263</i>
<b>Obtención y aplicación de compost: Efecto sobre el cultivo y el suelo</b> <i>Ana María Miglierina y Gabriela Laurent.....</i>	<i>Pág. 293</i>
<b>GLOSARIO .....</b>	<i>Pág. 303</i>





EL ESTUDIO DE LA  
MATERIA ORGÁNICA  
EN SUELOS DE LA  
ARGENTINA



# TRABAJOS PUBLICADOS SOBRE MATERIA ORGÁNICA Y HUMUS EN SUELOS DE ARGENTINA

*Ramón A. Rosell*

CONICET – Departamento de Agronomía - UNS  
rrosel@criba.edu.ar

El estudio básico del suelo y la aparición de algunas publicaciones con estudios edáficos tienen su origen en comunicaciones de Dokuchaev, en Rusia, y de Schübler, en Alemania, a partir del año 1860 en adelante.

La primera e incipiente Reunión Argentina de técnicos de la ciencia del suelo se llevó a cabo en la ciudad de Santa Fe en el año 1924 bajo la conducción del Dr. Josué Gollan en el entonces Laboratorio de Química de la Dirección de Fomento Agrícola – Ganadero. Este grupo se convirtió en Laboratorio de Edafología (más tarde Departamento de Química Agrícola y Edafología) que inició el estudio de suelos con criterios actuales y en consonancia con las investigaciones del Dr. H.H. Bennett del Departamento de Agricultura de los EE. UU.

El objetivo más saliente estaba dirigido a la agrupación de entidades de suelo para neutralizar la erosión edáfica generada y expandida desde el célebre “dust bowl” de las grandes praderas del centro de los EE.UU.

A su vez, las primeras cuantificaciones del ni-

vel de materia y de carbono orgánico y de la relación C:N de los suelos de nuestro país fueron realizadas por la Dra. M. Servich de Rondoni, técnica profesional del INTA, en el ex Instituto de Suelos y Agrotécnica. Sus datos fueron de los primeros evaluados, cuantificados y registrados en la biblioteca del Instituto. La autora determinó que la concentración de carbono oscilaba entre el 1 y 1,7 g de carbono orgánico (CO) por cada 100 g de suelo en la mayor parte del área agropecuaria del país. El trabajo, fue parcialmente expuesto en la Primera Reunión Argentina de la Ciencia del Suelo (1° RACS, septiembre 5-12, 1959); constituye una de las primeras investigaciones sobre la materia orgánica en nuestro país.

Para mantenerse al ritmo del progreso la Argentina creó en 1946 el Instituto de Suelos y Agrotécnica. Este Instituto tomó el liderazgo del estudio de la génesis y control de la erosión eólica e hídrica que comenzó a avanzar en nuestras Pampas como consecuencia del inicio de la agricultura importada de Europa durante los años 1920-1930. El arado de rejas fue el símbolo de la erosión y la degradación de los recursos naturales edáficos.

Durante la década de los años 50 se crearon centros especializados relacionados con actividades agropecuarias fundamentales. Así nacieron el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA), el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) y otros grupos de excelencia científica y tecnológica. En ese periodo comenzó el aporte intelectual que condujo a enriquecer la interrelación Edafología-aportes académicos científico-tecnológicos.

En 1959, la rama argentina de la Sociedad Internacional de la Ciencia del Suelo, frente al gran número de profesionales relacionados con el suelo, organizó una asamblea de la especialidad. Es así que, con un éxito inesperado debido a la concurrencia y al nivel de trabajos presentados, se realizó en Buenos

Aires, del 7 al 12 de septiembre de 1959, la Primera Reunión Argentina de la Ciencia del Suelo (1° RACS). Fuente. Revista Ciencia del Suelo, Argentina. Período: 1983-2003.

La ciencia del suelo comenzó a recibir el aporte de las más variadas ramas científicas. De esa manera, a pesar de perturbaciones periódicas de todo tipo (político, ideológico, etc.) se continuó con altibajos la organización de las herramientas que prestaron apoyo científico-técnico a la agricultura.

### EDAFOLOGÍA – MATERIA ORGÁNICA DEL SUELO (MOS)

La creación del INTA en el año 1956 puso en marcha estudios edafológicos de variados niveles con el fin de enfocar el mayor número de problemas de producción agropecuaria. Otras instituciones provinciales, por intermedio de sus actividades y dependencias agropecuarias, formularon sus necesidades e iniciaron numerosos programas de estudio. La actividad privada se adhirió a esta tónica de cambio y progreso.

Los cambios sufridos por los suelos se reflejaban en sus componentes. La MOS resultó ser un parámetro importante para seguir la dinámica de los componentes edáficos. Así nació el concepto de la existencia de un paralelismo entre calidad del suelo y calidad de la MOS. Esa idea se ha hecho realidad luego de realizarse centenares de estudios e investigaciones en ambos conceptos en el siglo XX.

Por lo tanto, se demostró una asociación directa entre calidad del suelo y composición (calidad) de la MOS.

Existe un paralelismo entre el desarrollo de la Agronomía y el de la ciencia del suelo, encontrándose las mayores diferencias cuando se enfocan problemas científicos y tecnológicos básicos.

En 1983 (Vol. 1 y 2) se cristalizó la aparición del primer número (Vol. 1) de la Revista Argentina Ciencia del Suelo a la que contribuyeron L.B. Di Pietro, E.E. Suero, M.E. Conti, R.S. Lavado, N.B. Reinaudi, J.A. Vaquero, G. Macarini, M. González, A.M. Godeas, P.M.C. Palacios, J.M. Barea, C. Azcón Aguilar, R. Azcón, R.E. Altamar, R.F. Torres, J.E. Jiménez, Zourarakis, M.E. Teruggi, P.A. Imbellone, R. Tecchi, J. Aguilar, G. Delgado, M. Grillo, M. Iribarne, O. Ivanoff y H. Volonteri.

Desde 1983 a la fecha se han publicado trabajos relacionados con la participación de la MOS y el humus determinándose la siguiente distribución presentada en la Tabla 1 que resume la participación de la MO y el humus a través del tiempo, en las publicaciones de la Revista Ciencia del Suelo.

En las primeras etapas (1983-1984) los estudios se orientaron a determinar la cantidad de MO presente. Posteriormente (1985-1987) se obtuvo preferentemente la composición elemental, con énfasis en los nutrientes esenciales (Carbono, Fósforo, Potasio, etc.). El Carbono se determinó en grupos funcionales y estructurales de las sustancias húmicas.

En 1988-1990 se generó un destacable estudio sobre una nueva metodología para obtener la composición granulométrica del suelo (así surgió una nueva fracción: la MO particulada, joven, fresca, etc.).

Entre 1991-1995 surgieron los estudios de labranzas y, consecuentemente, la difusión de la Siembra Directa y el manejo de los residuos de cosecha.

En el periodo 1996 a 1998 se estudiaron con intensidad las propiedades edáficas de los suelos tropicales.

A partir de 1999 se intensificó el estudio de la metodología analítica biológica, química y física. A partir del año 2000 se amplió notablemente el espectro de métodos analíticos físico-químicos (por ejemplo NMR, Nuclear Magnetic Resonance).

Tabla 1: Trabajos publicados en la revista Ciencia del Suelo en relación con el total y aquellos que incluían el empleo de materia orgánica (1983-2004).

Año	Vol. (No.)	Total de trabajos	Trabajos s/ MO y/o SH	% del Total	Comentarios
1983	1(1)	12	1	8,3	Interacciones suelo – MOS
1983	2(1)	13	0		Cantidad – Concentración
1984	1(1)	19	3	15,8	
1984	2(2)	8	1	12,5	Composición elemental
1985	1-2	28	3	10,7	
1986	4	12	1	8,3	Fertilidad
1986	4	17	2	11,7	
1987	5(1)	15	2	13,3	Composición de Nutrientes
1987	5(2)	16	3	18,7	
1988	6(1)	10	2	20,0	Balance DRIS
1988	6(2)	15	0		
1989	7(1-2)	12	3	25,0	Separación Física
1990	8(1)	13	1	7,7	
1991	9(1-2)	9	1	11,1	Labranzas
1992	10-11(1-2)	20	2	10,0	
1994	12(1)	9	0		Siembra Directa
1994	12(2)	6	1	16,7	
1995	13(2)	10	3	30,0	Manejo de Residuos
1996	14(1)	12	2	16,7	
1996	14(2)	18	3	16,7	MO y Fertilidad de Suelos Subtropicales
1997	15(1)	14	2	14,3	
1997	15(1)	14	2	14,3	
1997	15(2)	12	1	8,3	Suelo de bosque subtropical
1998	16(1)	9	2	22,2	
1998	16(2)	13	2	15,4	Métodos analíticos
1999	17(1)	12	2	16,7	
2000	18(1)	12	2	16,7	Fertilidad y productividad del suelo
2000	18(2)	7	2	28,6	
2001	19(1)	8	1	12,5	Secuestación y quelación
2001	19(2)	8	1	12,5	
2002	20(1)	6	1	16,7	Métodos varios (Separación Física, etc.)
2003	21(1)	4	1	25,0	
2003	21(2)	4	0		
<b>Total General</b>		<b>383</b>	<b>51</b>	<b>13,3 %</b>	

Fuente: Ciencia del Suelo 1983 –2003

En el período 2001 a 2003 se desarrollaron métodos físicos, químicos y biológicos que permitieron proponer e introducir procedimientos actuales.

De acuerdo con lo expuesto, la MOS participó en trece (13) de cada cien trabajos publicados en la revista “Ciencia del Suelo”, Argentina, en el período de 20 años (1983-2003).