

# **TEMA SELECTO DE CIENCIAS AMBIENTALES Y RIESGOS**

## **MATERIA ORGÁNICA Y LAS FUNCIONES DEL SUELO EN EL MEDIO AMBIENTE**

**SEMESTRE 2020-II**

### **PROGRAMA**

#### **UNIDAD I**

##### **1.1 INTRODUCCIÓN**

- 1.1** Descripción general de la bioquímica del suelo
- 2.1** Velocidad de descomposición de residuos orgánicos en ambientes forestales
- 3.1** Origen, distribución y estructura de la materia orgánica en suelos y sistemas acuáticos

##### **1.2 EL CICLO DEL CARBONO**

- 1.** Implicaciones ambientales del ciclo del carbono en el suelo
- 2.** Aspectos bioquímicos del ciclo del carbono
- 3.** Cinética de las transformaciones del carbono del suelo
- 4.** Manejo del ciclo del carbono en el suelo

##### **1.3 MINERALIZACION-HUMIFICACION**

- 1.** Introducción
- 2.** Materia orgánica disuelta (MOD) y particulada (MOP). Control de la concentración de la MOD y su relación con la calidad del agua en los lagos y acuíferos
- 3.** Sustancias húmicas sus propiedades coloidales
- 4.** El papel de las sustancias húmicas en la naturaleza. Aislamiento y caracterización
- 5.** Principales tipos de humus
- 6.** Composición química, estructura y uniones con metales en suelos y en medios acuáticos

##### **1.4 REACTIVIDAD DE LAS SUSTANCIAS HÚMICAS EN LOS ECOSISTEMAS**

- 1.** Carbohidratos, ácidos grasos macromoléculas proteicas, micelas
- 2.** Interacciones de coloides orgánicos e inorgánicos en suelos
- 3.** Reacciones de las sustancias húmicas con metales y minerales
- 4.** Influencia de la calidad y de la cantidad de las sustancias húmicas

#### **UNIDAD II**

##### **2.1 LAS SUSTANCIAS HUMICAS Y LA NUTRICION**

- 1.** Introducción a los ciclos biogeoquímicos
- 2.** Características de los nutrientes asociados a las sustancias húmicas
- 3.** N, P y S totales en suelos
- 4.** Fraccionamiento
- 5.** Estabilidad
- 6.** C orgánico mineralizable, nitrógeno mineralizable y fertilidad

7. Cantidad y distribución de los compuestos nitrogenados
8. Adsorción de nutrientes por los complejos organominerales
9. Humus y producción secundaria
10. Sustancias húmicas acuáticas

## **2.2 COMPOSTAJE**

1. Introducción
2. Materiales y procesos. Parámetros de calidad
3. Efectos benéficos
4. Efectos adversos

### **Abonos**

1. Introducción
2. Movimiento y reacciones en el suelo
3. Efectos benéficos
4. Efectos adversos
5. Efectos en la calidad del agua y en los sistemas acuáticos
6. Efectos en la atmósfera
7. Efectos para las personas

### **Lodos residuales**

1. Introducción
2. Reacciones en el suelo
3. Efectos benéficos
4. Efectos adversos
5. Opciones para su manejo

## **UNIDAD III**

### **3.1 MATERIA ORGÁNICA Y SOSTENIBILIDAD**

1. Niveles críticos de la materia orgánica del suelo
2. Sostenibilidad de la materia orgánica del suelo, manejo en agroecosistemas.
3. El papel de la calidad de los residuos orgánicos en el secuestro de C y en la reserva de N
4. El papel de la materia orgánica del suelo y de las enmiendas orgánicas en la sostenibilidad de los ciclos de los nutrimentos biógenos
5. Manejo sostenible de la materia orgánica y biodiversidad en suelos

### **3.2 SORCIÓN Y BIODEGRADACION DE CONTAMINANTES ORGÁNICOS EN SUELOS**

1. Introducción
2. Sorción de contaminantes
3. Impacto de la sorción en la biodisponibilidad
4. Impacto de la biomasa en la sorción/transporte de contaminantes
5. Efecto de los incendios y de la quema

## 6. Biochar y black carbon

### 3.3 LAS SUSTANCIAS HÚMICAS Y EL CAMBIO CLIMÁTICO GLOBAL

1. Susceptibilidad al cambio climático
2. Aumento en la concentración de COD

#### METODOS DE ENSEÑANZA A EMPLEAR

- enseñanza teórica y seminarios
- enseñanza práctica en laboratorio y campo

#### PROCEDIMIENTOS DE EVALUACION

- evaluación durante las sesiones de clase
- seminario con discusión de temas específicos del contenido del curso
- evaluaciones escritas: una a la mitad del semestre y una al final del curso
- reportes del trabajo de investigación práctica

Con el promedio de las evaluaciones se obtendrá la evaluación final

#### BIBLIOGRAFIA BÁSICA

Ghabbour, EA y Davies, G. (eds) 2005. Humic substances. Molecular details and applications in land and water conservation. Taylor and Francis Books, Inc. UK. 268 p.

Hartemink, EA y McSweeney K. (eds.) 2014. Soil carbon. Springer, IUSS,

Lal, R, Cerri, CC, Bernoux, M, Etchevers, J y Cerri, E (eds). 2006. Carbon sequestration in soils of Latin America, Food Products Press, NY, 554 p.

Lal, R, Lorenz, K, Hüttl, RF, Schneider, BU y von Braun, J (eds). 2013. Ecosystem services and carbon sequestration in the biosphere. IASS Postdam, Springer, London, 464 p.

Rees, RM, Ball, BC, Campbell, CD y Watson, CA. (eds.) 2001. Sustainable management of soil organic matter. CABI Publishing, UK.

Rehcgil, EJ. (ed) 1995. Soil Amendments and Environmental Quality. Lewis Publ, CRC, Boca Raton, USA.

Schnitzer, M, Khan, SU. (eds) 1978. Soil Organic Matter, Elsevier, Amsterdam, 319 p.

Stevenson, FJ. 1994. Humus Chemistry, Genesis, composition and reactions, John Wiley & Sons., N.Y. 443 p.

## **BIBLIOGRAFIA CONSULTA**

Berg, B y Laskowski, R. 2006. Litter decomposition: a guide to carbon and nutrient turnover. Elsevier, Amsterdam. 421 p.

Bollag, JM, Stotzky, G. (eds.) 1991 - 2000. Soil Biochemistry. Vols. VI, VII, VIII, IX y X. Marcel Dekker, Inc., N. Y, USA.

Clapp, CE, Hayes, MHB, Senesi, N, Bloom, PR y Jardine, PM (eds) 2001. Humic substances and chemical contaminants. SSSA, WI, USA.

Hessen, DO, Tranvik, LJ. (eds) 1998. Aquatic Humic Substances. Ecology and Biogeochemistry. Ecological Studies 133, Springer, Berlin, 346 p.

Kononova, MM. 1966. Soil Organic Matter. Pergamon Press, Oxford, 450 p.

Kumada, K. 1987. Chemistry of Soil Organic Matter. Developments in Soil Science No. 17, Elsevier, Japan Scientific Societies Press, Tokyo, 241 p.

MacCarthy, SP, Clapp, CE, Malcolm, RL, Bloom, PR. (eds.) 1990. Humic Substances in Soil and Crop Sciences: Selected Readings, ASA, SSSA, Madison, Wis., USA. 281 p.

McLaren, AD, Peterson, HG. (eds) 1967. Soil Biochemistry, Vol. I, Marcel Dekker, Inc., N.Y., 509 p.

McLaren, AD, Skûjins, SJ. (eds) 1971. Soil Biochemistry, Vol. II, Marcel Dekker, Inc., N. Y, 527 p.

Paul, AD, McLaren, AD. (eds.) 1975. Soil Biochemistry. Vol. III y IV. Marcel Dekker, Inc., N.Y.

Paul, AD, Ladd, JN. (eds) 1981. Soil Biochemistry, Vol. V, Marcel Dekker, Inc., N.Y., 480 p.

Pinton, R, Varanini, Z y Nannipieri, P. (eds) 2001. The rhizosphere. Biochemistry and organic substances at the soil plant interface. Marcel Dekker, Inc. New York, USA.

Tabatabai, MA y Sparks, DL. (eds) 2005. Chemical processes in soils. No. 8 SSSA Book Series. SSSA, Inc, Madison WI, USA.

Tate, III, RL. 1995. Soil Microbiology. John Wiley & Sons, Inc, N.Y.

Tate III, RL, Klein, DA. (eds) 1985. Soil Reclamation Processes, Marcel Dekker, Inc, N.Y.

Violante, A, Huang, PM, Bollag, J-M y Gianfreda (eds) 2001. Soil mineral-organic matter-microorganism interactions and ecosystem health. Developments in Soil Sci 28A, Elsevier, The Netherlands.

Weaver, RW, Angle, S, Bottomley, P, Bezdicek, D, Smith, S, Tabatabai, A y Wollum, A. (eds.). 1994. Methods of Soil Analysis: Microbial and Biochemical Properties. No 5. in the SSSA Book Series, Publ. SSSA, 1121 p.

## **REVISTAS DE CONSULTA:**

Soil Biology and Biochemistry

Biogeochemistry

BioCycle  
Soil Science and Plant Nutrition  
Soil Science Society of America Journal  
Soil Science

European Journal of Soil Science  
Geochimica and Cosmochimica Acta  
Plant and Soil  
Water, Air and Soil Pollution