
	<p><b>UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS FACULTAD DEL MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES</b></p> <p><b>PROYECTO CURRICULAR: INGENIERÍA FORESTAL</b></p> <p><b>SYLLABUS</b></p>	
---	---	---

## PROGRAMA DE SUELOS II

**Profesor: Miguel E. Cadena R., Ing. Forestal, M.Sc.,Ph.D.**

### INTRODUCCIÓN

La **edafología** (de *edafos*, "suelo") es la ciencia que estudia la composición y naturaleza del suelo en su relación con las plantas y el entorno que le rodea. Dentro de la edafología aparecen varias ramas teóricas y aplicadas que se relacionan en especial con la física y la química.

El suelo se origina a partir de la materia madre producida por los procesos químicos y mecánicos de transformación de las rocas de la superficie terrestre. A esta materia madre se agregan el agua, los gases, sobre todo el dióxido de carbono, el tiempo transcurrido, los animales y las plantas que descomponen y transforman el humus, dando por resultado una compleja mezcla de materiales orgánicos e inorgánicos.

La pedología es la ciencia del suelo que tiene por objeto el esclarecimiento de la génesis del suelo y de todos los procesos y fenómenos que en él ocurren. Los procesos de formación del suelo, se derivan de los factores formadores del suelo: clima, organismos, relieve, material parental y tiempo.

El suelo se puede considerar como un sistema anisotrópico en el que se distinguen tres fases: sólida, líquida y gaseosa, dado que contiene proporciones variables de tamaño de partículas, de agua con sustancias disueltas (solución del suelo) y aire (atmósfera del suelo).

El suelo sirve de soporte a las especies vegetales que en él se desarrollan, a través de sus sistemas radicales, que son empleados para movilizar los nutrientes necesarios para el metabolismo vegetal. El contenido nutricional de los suelos, depende de la mineralogía del material parental y del contenido de materia orgánica. La disponibilidad de dichos nutrientes depende de procesos como la mineralización y la meteorización, así como de criterios como la intensidad, la cantidad y la tasa de restitución.

Para efectos de clasificación de suelos, se recurre al empleo de la taxonomía creada por el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (Soil Taxonomy - Soil Survey Staff - USDA). Considerando la necesidad de optimizar el uso y el manejo del recurso suelo, el uso de taxones de categorías inferiores se ha convertido en una herramienta imprescindible para la descripción y caracterización de la potencialidad del suelo.

## **OBJETIVO GENERAL**

Capacitar al estudiante con relación al aprendizaje de los fenómenos naturales asociados a la identificación y caracterización química, mineralógica, microbiológica, así como al manejo de los suelos referido especialmente a la fertilización.

## **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Suministrar el conocimiento teórico y práctico necesario en la adecuada identificación e interpretación de los componentes orgánicos y minerales, así como de algunas propiedades relevantes de la caracterización química de suelos: materia orgánica, intercambio catiónico - aniónico, acidez, salinidad y manejo de la fertilización.
- Estudiar los organismos que habitan el suelo, su taxonomía, su actividad metabólica, sus diversas funciones en el flujo de energía, su convivencia simbiótica, así como su aporte en el ciclo nutricional.
- Generar capacidades para una correcta identificación y clasificación de los suelos mediante el empleo de la taxonomía de suelos del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de Norteamérica.

## **EVALUACIÓN DEL CURSO**

- Primer parcial = 10 %
- Segundo parcial = 15 %
- Tercer parcial = 15 %
- Examen final = 30%
- Informes de Laboratorio = 15 %
- Trabajos y exposiciones = 15 %

## **PRÁCTICA DE UN DÍA**

- Grupo 01 y 02 (Catena Bogotá-La Mesa-Tocaima-Girardot), consistente en el reconocimiento y clasificación de Suelos de acuerdo con la Clave Taxonómica del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de Norteamérica.

## PROGRAMA DE SUELOS II

### **Capítulo 1. Fase sólida.**

- 1.1. Componentes inorgánicos.
- 1.2. Propiedades químicas de los cristales de silicatos.
- 1.3. Clasificación estructural de los silicatos.
- 1.4. Propiedades de los silicatos laminares.
- 1.5. Minerales secundarios.
- 1.6. Formación de la carga en los suelos.

### **Capítulo 2. Materia orgánica.**

- 2.1. Contenido de la materia orgánica en los suelos.
- 2.2. Proceso de descomposición.
- 2.3. Extracción, fraccionamiento y composición química general.
- 2.4. Propiedades coloidales.
- 2.5. Función de la materia orgánica en el suelo.

### **Capítulo 3. Retención catiónica.**

- 3.1. Cationes intercambiables.
- 3.2. Selectividad catiónica.
- 3.3. Ecuaciones de intercambio catiónico.
- 3.4. Doble capa difusa.

### **Capítulo 4. Retención molecular y aniónica.**

- 4.1. Reacciones aniónicas no específicas.
- 4.2. Reacciones aniónicas específicas.
- 4.3. Retención molecular.
- 4.4. Isotermas de adsorción.

### **Capítulo 5. Suelos ácidos.**

- 5.1. Inestabilidad de arcillas y suelos hidrogenados.
- 5.2. Monómeros y polímeros de aluminio.
- 5.3. Efectos producidos por la hidrólisis del aluminio del suelo.
- 5.4. Clasificación y determinación de la acidez del suelo.
- 5.5. Mediciones del pH del suelo.
- 5.6. Por ciento de saturación básica.
- 5.7. Requerimientos de cal.

- 5.8. Efectos tóxicos del aluminio y manganeso en los cultivos.
- 5.9. pH con relación a macronutrientes y micronutrientes.
- 5.10. Manejo suelos.

### **Capítulo 6. Suelos afectados por sales.**

- 6.1. Distribución y origen.
- 6.2. Calidad del agua de riego.
- 6.3. Caracterización de suelos afectados por sales.
- 6.4. Suelos salinos – salino-sódicos y alcalinos.
- 6.4. Efectos de las sales en los suelos y las plantas.
- 6.5. Rehabilitación de suelos afectados por sales.

### **Capítulo 7. Iones importantes.**

- 7.1. Principales cationes intercambiables.
- 7.2. Principales aniones solubles.
- 7.3. Aniones débilmente solubles.
- 7.4. Aluminio y metales de transición.
- 7.5. Elementos tóxicos.
- 7.6. Elementos que intervienen en las reacciones redox.

### **Capítulo 8. Nutrición Mineral – Nutrición Vegetal.**

- 8.1. Movimiento iónico en la zona de la rizósfera.
- 8.2. Funciones bioquímicas y fisiológicas de los bioelementos.
- 8.3. Ciclos biogeoquímicos de los bioelementos
- 8.4. Sintomatología de deficiencias y suficiencias de los bioelementos en plantas.
- 8.5. Relación de los bioelementos con la sanidad vegetal.

### **Capítulo 9. Fertilización.**

- 9.1. Fertilización inorgánica. Fuentes, grado, dosis, épocas de aplicación y técnicas de aplicación.
- 9.2. Fertilización orgánica. Compostaje, abonos verdes y estiércoles.
- 9.3. Niveles críticos. DRIS y método de Cate y Nelson.
- 9.4. Interpretación de análisis de caracterización de suelos y enmiendas.

### **Capítulo 10. Relación Suelo – Agua – Planta - Atmósfera**

- 10.1. Transporte iónico a corta distancia.
- 10.2. Transporte iónico a largas distancias.
- 10.3. Movimiento del agua en la planta por diferencial de potencial hídrico.
- 10.4. Balance hídrico.
- 10.5. Ciclaje de nutrientes.
- 10.6. Productividad Primaria Bruta – Productividad Primaria Neta
- 10.7. Estrés Hídrico.
- 10.8. Mediciones Ecofisiológicas.
- 10.9. El cambio climático y el suelo como sumidero de CO<sub>2</sub>.

### **Capítulo 11. Laboratorio de análisis de suelos y tejido foliar.**

- 11.1. Técnicas de muestreo, variabilidad espacial y elementos de cartografía de suelos.
- 11.2. Preparación de muestras de suelos y foliares.

- 11.3. Procesos de digestión de muestras.
- 11.4. Determinaciones de pH, conductividad eléctrica y elementos por: Potenciometría, Kjeldahl, colorimetría, complexometría, espectrometría de absorción atómica, espectrometría de emisión de plasma y HPLC.
- 11.5. Unidades de conversión.

### **Capítulo 12. Principios de microbiología.**

- 11.1. Crecimiento y metabolismo microbiano.
- 11.2. Enzimas del suelo.
- 11.3. Macro – meso y microfauna del suelo.
- 11.4. Grupos funcionales de microorganismos (bacterias, hongos, actinomicetes y algas).
- 11.5. Mineralización – inmovilización - humificación.
- 11.6. Interacciones microbianas.
- 11.7. Fijación simbiótica de nitrógeno.
- 11.8. Micorrizas.
- 11.9. Inoculación y biocontrol.
- 11.10. Compostaje.
- 11.11. Biorremediación.

### **Capítulo 13. Taxonomía de suelos.**

- 12.1. Clasificación de suelos según el comité de reconocimiento de suelos del Departamento de Agricultura de los E.E.U.U. (Soil Survey Staff – USDA).
- 12.2. Factores y procesos formadores del suelo.
- 12.3. Técnica de clasificación según sistema multicategorico, regímenes de humedad y temperatura del suelo, horizontes diagnósticos y nomenclatura descriptiva de los horizontes del suelo.
- 12.4. Práctica de reconocimiento de suelos, correspondiente a una travesía vía carretable y con permanencia de dos días.

DOCUMENTO DE USO EXCLUSIVO DEL  
**BIBLIOGRAFÍA**  
PROYECTO CURRICULAR DE INGENIERÍA FORESTAL  
UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

### **Química de Suelos**

SE PROHIBE SU REPRODUCCIÓN SIN AUTORIZACIÓN

1. McBRIDE, M.B.1994. Environmental chemistry of soils. Oxford University Press. 406 p.
2. FASSBENDER, H.W. y BORNEMIZA, E. 1987. Química de suelos con énfasis en suelos de América Latina. Editorial IICA. 420p.
3. BOHN, H.L., McNEAL, B.L. y O'CONNOR,G.A. 1989. Química del suelo. Editorial Limusa. 370p.
4. BESOAIN, E. 1985. Mineralogía de arcillas de suelos. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. San José - Costa Rica. 1205p.

5. KLEIN, C. and HURLBUT, C.S. jr. 1993. Manual of Mineralogy. John Wiley & Sons, Inc. USA. 681p.
6. MEJÍA, L. 1980. Conceptos básicos comunes a la pedología y geomorfología. Centro Interamericano de Fotointerpretación (CIAF). Ministerio de Obras Públicas y Transporte. Unidad de Suelos y Agricultura. 278p.
7. INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI (IGAC). 1995. Suelos de Colombia. Subdirección de Agrología. Ministerio de Hacienda y Crédito Público. 632p.
8. BURBANO, O.H. 1989. El suelo – una visión sobre sus componentes bioorgánicos. COLCIENCIAS. Ministerio de Educación Nacional. 447p.
9. SOCIEDAD COLOMBIANA DE LA CIENCIA DEL SUELO (SCCS). 1995. Fundamentos para la interpretación de análisis de suelos, plantas y aguas para riego. 323p.
10. GUERRERO, R. 1991. Fertilización de cultivos de clima cálido. Monómeros Colombo Venezolanos S.A. 312p.
11. GUERRERO, R. 1998. Fertilización de cultivos en clima frío. Monómeros Colombo Venezolanos S.A. 423p.
12. STEVENSON, F.J. 1986. Cycles of soil: carbon, nitrogen, phosphorus, sulfur, micronutrients. John Wiley & Sons. 364p.
13. TISDALE, S.L. and NELSON, W.L. 1966. Soil fertility and Fertilizers. 2<sup>nd</sup> ed. New York, Macmillan. 624p.
14. KONONOVA, M.M. 1966. Soil Organic Matter. 2<sup>nd</sup> ed. Trad. del ruso por T.Z. Nowakowsky y A.C. Newman. Oxford, pergamon press. 544p.
15. SOCIEDAD COLOMBIANA DE LA CIENCIA DELSUELO (SCCS). 1984. Fertilidad de suelos – diagnóstico y control. 418p.
16. BARBER, S.A. 1984. Soil Nutrient Bioavailability – a mechanistic approach. 398p.
17. SOIL SURVEY STAFF. 1999. Soil taxonomy, a basic system of soil classification for making and interpreting soil surveys. Second Edition. United States Department of Agriculture, Agriculture Handbook, 436. Washington. 869p.
18. CADENA, M.P. y GONZÁLEZ, A. 1998. Aproximación a la explicación del desarrollo de suelos magnésicos y sódicos en el valle del cauca. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Posgrado en Suelos y Aguas. 31p.
19. MUNSELL, A.H. 1971. Soil Color Charts. Munsell Color Company, Inc. Baltimore, Maryland, USA.



**DOCUMENTO DE USO EXCLUSIVO DEL  
PROYECTO CURRICULAR DE INGENIERÍA FORESTAL  
UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS**

**SE PROHIBE SU REPRODUCCIÓN SIN AUTORIZACIÓN**