



PROGRAMA DE EDAFOLOGIA

~~1984-85~~
1985-86

4605

INTRODUCCION Y GENERALIDADES

- 1 - Concepto de Edafología. Definiciones de suelo, concepto dinámico del mismo. Papel del suelo dentro de los ecosistemas. La Edafología y su relación con otras ciencias afines; perspectiva histórica. Importancia del estudio del suelo. Objetivos y organización del curso.
Bibliografía: 1, 2, 6, 7, 8, 10, 62, 69, 70
- 2 - El perfil del suelo: morfología y tipos de horizontes. El pedión como unidad de estudio, polipediones. Descripción del perfil. Metodología de estudio.
Bibliografía: 5, 6, 8, 11, 62, 64, 71, 82, 87
- 3 - Factores formadores de suelo. Etapas de formación del suelo. El suelo como volumen: fases constituyentes y su distribución.
Bibliografía: 1, 4, 8, 11, 12, 61, 62, 64, 70

COMPONENTES DEL SUELO: MINERALES Y MATERIA ORGANICA.

- 4 - Composición elemental y composición mineral de los suelos. Minerales más abundantes. Estructura y composición química de los silicatos. Minerales primarios y secundarios, su relación con el tamaño de partícula. Mineralogía de las arenas. Estabilidad de los minerales primarios.
Bibliografía: 3, 7, 11, 13, 15, 16

- 5 - Meteorización, procesos físicos y químicos. Alteración de los minerales y formación del complejo de alteración. Principales procesos de alteración.
Bibliografía: 3, 8, 11, 15, 61
- 6 - Estudio especial de los minerales arcillosos: estructura y composición. Métodos de estudio e identificación. Principales grupos de minerales arcillosos del suelo: grupos de la caolinita, arcillas micáceas, esmectitas, vermiculita, cloritas.
Bibliografía: 3, 13, 14, 15, 16, 17
- 7 - Génesis de los minerales arcillosos: herencia, transformaciones y neoformación. Itinerarios de evolución de los minerales de la arcilla.
Bibliografía: 14, 15, 16, 17
- 8 - Oxihidróxidos de hierro, aluminio y manganeso. La sílice, solubilidad y formas en que se presenta. Las alofanas, características específicas y factores que afectan a su formación.
Bibliografía: 3, 6, 15, 16
- 9 - Materia orgánica del suelo. Origen. Procesos de degradación: mineralización y humificación. Contenido orgánico de los suelos. Principales componentes orgánicos: humus, definición y propiedades. Importancia en la estructura y fertilidad del suelo.
Bibliografía: 3, 6, 18, 19, 21, 22
- 10 - Estudio de humus: extracción y fraccionamiento. Ácidos húmicos, fúlvicos y huminas. Problemática de su estudio. Análisis cualitativos y cuantitativos: principales métodos de estudio.
Bibliografía: 19, 20, 21, 23, 24

- 11 - Estructura y propiedades de las sustancias húmicas. Hipótesis sobre la formación del humus. Factores que afectan a la humificación. Bibliografía: 3, 19, 23, 24, 25, 64
- 12 - Complejos órgano-minerales: tipos y características básicas. El complejo arcillo-húmico, propiedades. Complejos órgano-metálicos, su estabilidad. Importancia en la movilización de metales. Bibliografía: 3, 20, 19, 23, 24
- 13 - Ciclo de la materia orgánica en el suelo, relaciones entre los horizontes orgánicos. Clasificación y descripción de los principales tipos de humus. Bibliografía: 3, 6, 18, 19

ORGANIZACION DE LA FASE SOLIDA

- 14 - Textura. Distribución por tamaño de partículas, relación superficie-volumen de las partículas. Métodos de estudio, análisis mecánico. Clasificaciones texturales, perfiles granulométricos. La textura en relación con otras propiedades. Bibliografía: 4, 9, 11, 26, 30, 31
- 15 - Estructura, organización en el espacio de las partículas. Factores que la condicionan. Tipos morfológicos de macroestructuras. Estabilidad de la estructura. Modificaciones artificiales de la estructura: acondicionadores. Bibliografía: 9, 26, 27, 29, 30, 32
- 16 - Microestructura del suelo. Micromorfología, preparación de láminas finas. Unidades microestructurales: Esqueleto, plasma, revestimientos, huecos, glóbulos, pellets, cristalaria. Organización de las unidades microestructurales. Importancia de la micromorfología en el estudio

de los procesos edafogenéticos.
Bibliografía: 3, 8, 28

- 17 - Porosidad, factores que la condicionan. Densidad real y aparente. Medida de la porosidad. Consistencia y plasticidad del suelo. El laboreo del suelo en relación a las propiedades físicas. Bibliografía: 4, 10, 26, 29, 30, 33

PASE LIQUIDA: EL AGUA DEL SUELO

- 18 - El agua del suelo. Importancia, origen y tipos de agua. Concepto de energía de retención, fuerzas que intervienen. Potencial hídrico y sus componentes. Curva característica de humedad, fenómeno de histéresis. Métodos de estudio del agua del suelo. Bibliografía: 9, 11, 26, 30, 34, 35, 36
- 19 - Estados hídricos del suelo: capacidad de campo, saturación, humedad equivalente, punto de marchitez permanente, agua útil. Reserva hídrica, cálculo de las necesidades de agua de riego, principios. Bibliografía: 10, 26, 30, 35, 37
- 20 - Dinámica del agua en el suelo: Analogía fluida en medio poroso. Flujo en suelo saturado y no saturado, Ley de Darcy, conductibilidad hidráulica. Infiltración, redistribución, desecación, drenaje. Estudios lisimétricos. Drenaje artificial: saneamiento de terrenos. Bibliografía: 26, 30, 35, 37

CLIMA DEL SUELO. COLOR.

- 21 - Atmósfera del suelo: composición y factores que la modifican. Métodos de estudio. Aireación en relación con la textura y estructura. Difusión gaseosa. Importancia de la

aireación en la actividad biológica y procesos red-ox.

Bibliografía: 4, 10, 26, 30, 38

- 22 - Temperatura del suelo. Absorción de energía radiante solar, reflexión. Espectro de absorción-reflexión. Capacidad calorífica, conductividad térmica. Fluctuaciones de temperatura y perfiles térmicos.
Bibliografía: 10, 26, 30, 38, 40
- 23 - Caracterización del clima del suelo. Balance hídrico en los suelos, evapotranspiración, métodos de cálculo, Escorrentía. Regímenes de temperatura y humedad del suelo.
Bibliografía: 10, 38, 40, 82
- 24 - Color del suelo: origen e importancia. Determinación por medio del sistema Munsell. El color como elemento de diagnóstico, aplicaciones.
Bibliografía: 11, 41, 82

PROPIEDADES QUIMICAS Y BIOLOGICAS

- 25 - Intercambio iónico del suelo. El suelo como sistema coloidal. Origen y fundamento teórico de las leyes de intercambio. Actividad iónica y cinética de intercambio. Tipos de iones intercambiables. Cargas permanentes y variables.
Bibliografía: 3, 42, 43, 44, 45, 47
- 26 - Capacidad de intercambio catiónico, valores normales de C.I.C. en suelos, arcillas y humus. Saturación de bases, alcalinización. Determinación de la C.I.C.. Capacidad de intercambio aniónico.
Bibliografía: 3, 44, 45, 47, 50
- 27 - pH del suelo: significado y medida. Tipos de acidez pH y saturación de bases. Factores que lo afectan. Capacidad de amortiguación. Corrección del pH, enmiendas cali-

zas, acidificación de suelos.

Bibliografía: 6, 43, 44, 51

- 28 - Las soluciones del suelo: cationes y aniones en disolución. Equilibrio intercambiables-solubles, métodos de estudio; conductividad eléctrica de los extractos de suelo. Principales sales del suelo, procesos de salinización, concentración y transporte de solutos en el suelo.
Bibliografía: 3, 44, 45, 49, 50
- 29 - Procesos red-ox; equilibrios. Diagramas Eh-ph. Importancia en la formación de suelos hidromorfos. Factores que lo afectan.
Bibliografía: 3, 42, 44, 48
- 30 - Fertilidad del suelo, nutrientes principales, concentraciones, solubilización y fijación. pH y disponibilidad de nutrientes. Fertilización mineral, principales tipos de fertilizantes nitrogenados, fosforados y potásicos.
Métodos de estudio.
Bibliografía: 11, 46, 51, 52, 56
- 31 - Biología del suelo: papel de los organismos edáficos, grandes grupos. Funciones que desarrollan. Procesos biológicos, medida actividad. Actividad enzimática en el suelo.
Bibliografía: 53, 54, 55, 57, 58, 59, 60
- EDAFOGENESIS: FACTORES Y PROCESOS
- 32 - El clima en la formación del suelo. Procesos climáticos de alteración. Procesos de transporte influidos por el clima. Clasificaciones zonales de suelos.
Bibliografía: 1, 8, 62, 64, 66, 67, 70

- 33 - Materiales originales: tipos de sustratos i procesos de alteración. Influencia de los tipos de rocas en la formación del suelo. Materiales carbonatados, procesos de descarbonatación-recarbonatación. Clasificaciones de suelos basadas en la litología.
Bibliografía: 3, 61, 62, 64, 70
- 34 - Los organismos la formación del suelo. Los microorganismos en la alteración y humificación. Influencia de la vegetación sobre el suelo. Dinámica de la materia orgánica en la formación del suelo. Procesos edafogénicos en los que interviene la materia orgánica.
Bibliografía: 54, 55, 57, 63, 64, 66
- 35 - Influencia de la geomorfología sobre el desarrollo del suelo. Unidades geomorfológicas. Secuencias topográficas o catenas de suelos.
Bibliografía: 61, 62, 70
- 36 - Factor tiempo. Etapas de la formación del suelo: suelos jóvenes y suelos clímax. Edad de los suelos y su datación. Ciclos de evolución: ciclos cortos, ciclos largos. Paleosuelos.
Bibliografía: 8, 62, 64, 70

SISTEMATICA

- 37 - Prespectiva histórica de las clasificaciones de suelos. Características generales de las principales clasificaciones: Kubiena, Francesa (C.P.C.S. 1965), Soil Taxonomy (U.S.D.A. 1975), F.A.O. Criterios más generales utilizados en todas las clasificaciones.
Bibliografía: 62, 64, 71, 79, 82
- 38 - Clasificación americana "Soil Taxonomy", S.S.S. 1975. Criterios fundamentales de la clasificación. El pedión

- y los horizontes de diagnóstico: epipedones y endope-diones, otras características de diagnóstico.
Bibliografía: 80, 82, 83
- 39 - Estructura de la "Soil Taxonomy". Definición de los Ordenes, contrucción de los subórdenes, grupos y subgrupos. Elementos formativos y extragrados.
Bibliografía: 82
- 40 - Descripción general de los Ordenes. Principales subórdenes y grupos. Ejemplos. Posibilidades y limitaciones de la Soil Taxonomy.
Bibliografía: 82, 83
- 41 - Sistema de Clasificación de la F.A.O. (1975). Unidades tipológicas, horizontes de diagnóstico, fases, clases texturales y de pendiente. Regímenes térmicos e hídricos. Estructura de la clasificación.
Bibliografía: 71, 73, 75
- 42 - Litosoles, Regosoles, Arenosoles.
Bibliografía: 71, 73
- 43 - Rankers. Andosoles.
Bibliografía: 71, 73
- 44 - Gleysoles, Fluvisoles, Histosoles.
Bibliografía: 71, 73
- 45 - Yermosoles. Xerosoles. Solonchak. Solonetz.
Bibliografía: 71, 73
- 46 - Vertisoles. Rendzinas. Chernozems.
Bibliografía: 71, 73
- 48 - Kastanozems. Phaeozems. Greyzems.
Bibliografía: 71, 73
- 49 - Cambisoles.
Bibliografía: 71, 73

- 50 - Luvisoles. Planosoles.
Bibliografía: 71, 73
- 51 - Podzoles. Podzoluvisoles.
Bibliografía: 71, 73
- 52 - Ferralsoles. Acrisoles. Nitosoles.
Bibliografía: 71, 73
- 53 - Distribución mundial de los grandes grupos de suelos.
Mapa FAO. Suelos de España.
Bibliografía: 72, 74, 75, 77, 78, 81

EDAFOLOGIA APLICADA

- 54 - Evaluación y usos del suelo. Sistemas de evaluación.
Capacidades agrológicas, evaluación para riegos (USBR),
Riquier-FAO.
Bibliografía: 11, 76, 88
- 55 - Cartografía de suelos: objetivos, metodología. Fotoeda-
fología. Planificación territorial del uso del suelo,
criterios fundamentales. Bancos de datos de suelos, fun-
cionamiento y posibilidades. Sistema SINEDARES. Aplica-
ciones agronómicas y cartográficas.
Bibliografía: 76, 84, 87, 88, 89
- 56 - Erosión del suelo: aspectos generales. Tipos. Erosivi-
dad, erosionabilidad. Principales sistemas de protec-
ción del suelo contra la erosión.
Conservación y restauración de suelos.
Bibliografía: 85, 86, 88
- 57 - Aprovechamiento agrícola de residuos orgánicos. Compos-
taje: principales sistemas. Materiales compostables. A-
provechamiento de residuos sólidos urbanos, problemática.
Bibliografía: 90, 91, 93, 95

- 58 - Contaminación de suelos. Fuentes de contaminación.
Contaminación por metales pesados, absorción en el
suelo, límites de toxicidad, contaminación por sustan-
cias orgánicas, origen y efectos. Degradación y fija-
ción en el suelo.
Bibliografía: 44, 47, 92, 94

PROGRAMA DE PRACTICAS

- GRUPO A) Descripción de suelos. Muestreo. Ensayos de campo.
(4-5 sesiones)
- Excavación de calicatas, diferenciación de horizontes,
descripción del perfil. Aplicación sistema SINEDARES.
 - Muestreo de suelos por distintos sistemas, en función
de su finalidad. Empleo de diversos tipos de sondas y
herramientas. Preparación de las muestras para su pos-
terior análisis. Toma de muestras inalteradas.
 - Determinación en el campo de la conductibilidad hidráu-
lica de un suelo. Utilización de tensiómetros, bloques
de yeso (Bouyoucos) para determinar contenido humedad.
 - Ensayos rápidos de campo: textura, pH, carbonatos, clo-
ruros, salinidad, etc.. Ensayos rápidos de fertilidad.
- Bibliografía: 41, 82, 87, 97, 99, 100, 101, 103, 104, 106
- GRUPO B) Análisis físico-químico de suelos en el laboratorio.
(dos semanas intensivas). Los alumnos disponen de una
guía de prácticas.
- Se realizan las siguientes determinaciones:
Contenido humedad (campo, seca al aire)
Elementos gruesos.
Densidad aparente y real. Porosidad.

Capacidad de retención de agua.
 Textura. Análisis mecánico.
 Determinación del pH.
 Salinidad por conductimetría.
 Carbonatos (Calcímetro de Bernard)
 Cal Activa (met. Drouineau)
 Materia orgánica oxidable (Schollenberg)
 Pérdida por Calcinación.
 Nitrogeno total (Kjeldahl)
 Capacidad Intercambio Catiónico
 Sodio y potasio intercambiables y solubles. (Potimetría).
 Ca y Mg intercambiables y solubles. (Complexometría).
 Nitratos. (Met. Ac. fenoldisulfónico).
 Fósforo asimilable (Olsen o Bray-Kurtz).
 Bibliografía: 96, 98, 101, 102, 103, 104, 105, 107

GRUPO C) Excursiones Edafológicas para el reconocimiento en el campo de los principales suelos de la región.
 (de cuatro a seis salidas por curso)

Ejemplos de itinerarios:

- Montseny (S. Celoni, Fontmartina, Turo de l'Home, Sta. Fè, S. Marçal, Viladrau, Seva)
- Sierra de Prades (Reus, Maspujols, La Mussara, Prades, Espluga de Francolí).
- Collsacabra-Garrotxa (Vic, Cantonigrós, El Far, Vall de Bas, Olot, Castellfullit de la Roca, Banyoles).
- Delta del Ebro-Puertos de Tortosa (Ampolla de Mar, La Cava, Riomar, El Fangar, Montells, L'Encanyissada, S. Carles de la Rápida, La Senia, Fredes, Refalgarí, M. Caro, El Cargol, Tortosa).

- Pirineo-Valle de Arán (Bono, Hospital de Viella, Viella, Artiga de Lin, Valle de Vurradós, Bagergue, Sallardú, Bonaigua, Esterrí d'Ansu).

Ejercicios

- Cálculo del estado hídrico y necesidades de agua de un suelo.
- Ejercicios de necesidades de abonado, enmiendas calizas, etc.
- Interpretación de análisis de suelos.
- Ejercicios de clasificación de suelos según F.A.O. y Soil Taxonomy.
 Bibliografía: 30, 46, 71, 82, 101, 104

OBRAS GENERALES

- BONNEAU, M. and SOUCHIER, B. (1979). Pedologie 2. Constituants et propriétés du sol. Ed. Masson et cie, Paris. 459 p.
- BUCKMAN and BRADY. (1977). Naturaleza y propiedades de los suelos. Ed. Montaner y Simón. Barcelona, 590 p.
- DUCHAUFOR, PH (1975) Manual de Edafología. Ed. Masson et Toray, Barcelona, 476 p.
- DUCHAUFOR, PH (1977) Pédologie. 1: Pédogenèse et classification. Ed. Masson et cie, Paris, 469 p.
- FITZPATRICK, E.A. (1983). Los suelos, su formación, clasificación y distribución. Ed. Trillas, Mexico.
- THOMPSON, L.M. and TROEN, F.R. (1980). Los suelos y su fertilidad. (4ª edición) Ed. Reverté, Barcelona, 649 p.
- BUOL, S.W., HOLE, F.D., McCracken, R.J. (1981) Génesis y clasificación de suelos. Ed. Trillas. Mexico, 417 p.
- DOMINGUEZ, A. (1978) Abonos minerales. Ministerio de Agricultura. Madrid, 5ª ed. 822 p.
- WILLING, L.P., SNECK, H.... BALL, G.F. (1983) Pedogenesis and soil taxonomy. Vol. 11 A: Concepts and interactions, 303 p.; Vol B The soil orders, 389 p. Ed. Elsevier, Amsterdam.

