

**PROGRAMA EDAFOLOGIA**  
**1990-91**

**Introducció i Conceptes Generals**

1 - Concepte d'Edafologia o Ciència del Sòl. Definicions de sòl. Funcions del sòl dins els ecosistemes. Perspectiva històrica de l'Edafologia i relacions amb d'altres ciències afins. Importància actual de l'estudi del sòl. Objectius i organització del curs.

2 - El perfil del sòl: morfologia i tipus d'horitzons. El pedí com a unitat d'estudi, polipedions. Descripció de perfils, metodologia d'estudi.

3 - Introducció als factors formadors de sòl. Evolució i etapes de formació.

**Organització del sòl. La Fase Sòlida.**

4 - El sòl com a sistema dispers. Dimensions dels components. Textura. Relació superfície-volum de partícules. Determinació de la textura, anàlisi mecànica. Classificacions texturals, perfils granulomètrics.

5 - Estructura, organització en l'espai de les partícules. Factors que la condicionen. Tipus morfològics de macroestructures. Estabilitat de l'estructura. Modificacions artificials de l'estructura: condicionadors.

6 - Microestructura del sòl. Micromorfologia, preparació de làmines primes. Unitats microestructurals i la seva organització en el sòl. Importància de la micromorfologia en l'estudi dels processos edafogenètics.

7 - Densitat real i aparent. Porositat. Consistència i plasticitat. Gestió del sòl en relació a les propietats físiques.

**Constituents del sòl**

8 - Composició elemental i mineral del sòl. Minerals més abundants. Estructura i composició química dels silicats. Minerals primaris i secundaris, relació amb la grandària de partícula. Fracció mineral arena i la seva significació.

9 - Meteorització, processos físics i químics. Estabilitat dels minerals i formació del complex d'alteració.

10- Estudi especial dels minerals argilosos: estructura i composició. Mètodes d'estudi i identificació.

11- Principals grups de minerals argilosos: grup de la caolinita, argiles micàcies, esmectites, vermiculites i clorites. Processos de formació dels minerals argilosos.

12- Oxihidròxids de ferro, alumini i manganès. La sílice, solubilitat i formes en què es presenta. Les al·lofanos, característiques específiques i factors de formació.

13- Matèria orgànica del sòl. Processos de mineralització i humificació. Perfils orgànics. Matèria orgànica fresca i humificada, definicions i propietats. Importància en l'estructura i fertilitat del sòl.

14- Estudi de l'humus: extracció i fraccionament. Àcids húmics, fúlvics i humines. Problemàtica del seu estudi. Anàlisis qualitatives i quantitatives.

15- Estructura i propietats de les substàncies húmiques. Complexos organo-minerals: tipus i característiques bàsiques. El complex argilo-húmic, propietats. Complexos organo-metàl·lics.

16- Cicle de la matèria orgànica al sòl, relacions entre horitzons orgànics. Teories sobre la formació de l'humus. Classificació i descripció dels principals tipus d'humus.

**Fase líquida: l'aigua del sòl.**

17- L'aigua del sòl: importància, conceptes estàtics i termodinàmics. Potencial hídric i els seus components. Corba característica d'humitat; histèresi. Mètodes d'estudi de l'aigua del sòl.

18- Estats hídrics del sòl: capacitat de camp, saturació, punt de marçiment permanent. Reserva hídrica, aigua útil. Fonaments de l'avaluació de l'aigua de reg.

405

19- Dinàmica de l'aigua en el sòl: analogia fluida en medi porós. Fluxos en sòl saturat i no saturat. Conductivitat hidràulica, infiltració. Drenatge natural i artificial. Estudis lísimètrics.

#### **Fase Gasosa: Atmosfera del sòl**

20- Atmosfera edàfica: composició i factors que la modifiquen. Aeració en relació amb l'estructura i textura. Difusió gasosa. Importància de l'aeració en l'activitat biològica i processos redox.

#### **Clima del Sòl**

21- Temperatura del sòl. Absorció d'energia radiant, reflexió. Capacitat calorífica i conductivitat tèrmica. Perfils tèrmics.

22- Caracterització del clima del sòl: Evapotranspiració, balanç hídric. Règims de temperatura i humitat del sòl.

#### **Color del sòl**

23- Color del sòl: origen i importància. Determinació pel sistema Munsell. Color com a element de diagnòstic.

#### **Propietats Químiques i Biològiques**

24- Intercanvi iònic del sòl. Origen i fonament teòric de les lleis de bescanvi. Activitat iònica i cinètica de bescanvi. Tipus d'ions intercanviables. Càrregues permanents i variables.

25- Capacitat d'intercanvi catiònic, valors normals de C.I.C. en sòls, argiles i humus. Saturació de bases. Sòdització. Determinació de la C.I.C.. Intercanvi aniònic.

26- pH del sòl: significació i mesura. Acidesa actual i potencial. pH i saturació de bases. Capacitat de esmoriment. Correccions del pH, esmenes calcàries. Processos redox, diagrames Eh-pH, importància en els sòls hidromorfs.

27- Solucions del sòl: cations i anions en dissolució. Equilibri intercanviables-solubles. Conductivitat elèctrica dels extractes del sòl. Processos de salinització, concentració i transport de soluts dins el sòl.

28- Biologia del sòl: paper dels organismes edàfics, principals grups. Processos biològics globals, mesura de l'activitat. Activitat enzimàtica del sòl.

#### **Fertilitat del Sòl**

29- Fertilitat: concepte, aspectes físics, químics i biològics. Nutrients principals, disponibilitat per als organismes.

30- Fertilització mineral i cicles biogeoquímics. Fertilització nitrogenada, fosforada, potàssica i en oligoelements. Mètodes físico-químics i biològics de determinació de la fertilitat.

#### **Edafogènesi: factors i processos**

31- El clima en la formació del sòl. Processos climàtics d'alteració. Processos de transport influïts pel clima. Classificacions zonals de sòls.

32- Material originari: tipus de substrats litològics i processos d'alteració. Influència del tipus de roca en la formació de sòl. Substrats calcaris: processos de descarbonatació-recarbonatació. Classificacions de sòls basades en la litologia.

33- Els organismes en la formació del sòl. Paper dels microorganismes en la alteració mineral i en la humificació. Influència de la vegetació sobre el sòl. Processos edafogenètics en els quals intervé la matèria orgànica.

34- Influència del relleu sobre el desenvolupament del sòl. Unitats geomorfològiques, seqüències topogràfiques i catenes.

35- Factor temps. Etapes de la formació del sòl: sòls joves i sòls clímax. Edat dels sòls, mètodes de datació. Cicles d'evolució: cicles curts, cicles llargs. Paleosòls.

#### **Sistemàtica**

36- Perspectiva històrica de les classificacions de sòls. Característiques generals dels principals sistemes de classificació: Kubiena, francesa (C.P.C.S. 1965), Soil Taxonomy (U.S.D.A. 1975), F.A.O.. Criteris de classificació generals utilitzats en tots els sistemes.

37- El "Soil Taxonomy System" 1975, criteris fonamentals de classificació. El perfil i els horitzons de diagnòstic: epipedions i endopedions. Altres característiques de diagnosi.

38- Estructura de la "Soil Taxonomy". Definició dels ordres, Construcció dels subordres, grups i subgrups. Elements formatius i extragraus.

39- Descripció general dels ordres. Principals subordres i grups. Possibilitats i limitacions de la "Soil Taxonomy". (S'explicaran les correlacions amb altres sistemes de classificació).

40- El sistema de la F.A.O. (1975). Unitats tipològiques, horitzons de diagnòstic, fases, classes texturals i de pendent. Règims tèrmics i hídrics. Esquema de la classificació.

41- Distribució mundial dels grans grups de sòls. Els sòls de Catalunya i de la Península. Estat dels coneixements i mapes de sòls.

#### **Edafologia Aplicada**

42- Avaluació per a diferents usos del sòl. Capacitat agrològica. Sistema Riquier-FAO. Planificació territorial de l'ús del sòl, criteris fonamentals.

43- Cartografia de sòls: objectius i metodologia. Fotoedafologia. Bancs de dades de sòls, funcionament i possibilitats. Sistema SINEDARES. Aplicacions agronòmiques i cartogràfiques.

44- Erosió: aspectes generals, equació USLE, tipus. Erosivitat i erodibilitat. Principals sistemes de protecció del sòl contra l'erosió. Conservació i restauració de sòls.

45- Aprofitament agrícola de residus orgànics. Compostatge: principals sistemes, materials compostables. Aprofitament de residus sòlids urbans.

46- Contaminació en sòls. Fonts de contaminació. Metalls pesants, absorció en el sòl, límits de toxicitat.

#### **PROGRAMA DE PRACTIQUES**

**PART A) Descripció de sòls. Mostratge. Proves de camp (3-4 sessions).**

- Excavació de calicates o escandalls. Diferenciació d'horitzons. Descripció de perfils, aplicació del sistema SINEDARES.
- Mostratge de sòls per diferents sistemes. Utilització de diversos tipus d'eines i sondes. Preparació de les mostres per anàlisi posterior. Presa de mostres inalterades.
- Determinació en el camp de la conductivitat hidràulica del sòl. Determinació del contingut d'humitat, utilització de tensiòmetres i blocs de guix.
- Assaigs ràpids de camp: textura, pH, carbonats, clorurs, salinitat, etc. Proves ràpides de fertilitat.

**PART B) Anàlisi físico-química de sòls en el laboratori (dues setmanes intensives). L'alumne disposarà d'una guia de pràctiques.**

Es realitzaran les següents determinacions:

- Contingut d'humitat (al camp i seca a l'aire).
- Elements grollers.
- Textura. Anàlisi mecànica.
- Determinació del pH.
- Salinitat per conductimetria.
- Carbonats (Calcímetre de Bernard).
- Cal Activa (Met. Drouineau o Niejelshon).
- Matèria orgànica oxidable (Schollenberg).
- Nitrogen total (Kjeldahl).
- Capacitat d'intercanvi catiónic.
- Sodi i potassi, intercanviable i soluble (fotometria).
- Calci i magnesi canviabls i solubles (complexometria).
- Nitrats (Met. àcid fenoldisulfònic).
- Fosfor assimilable (Olsen o Bray - Kurtz).

**PART C) Excursions edafològiques per a reconèixer els principals tipus de sòls de Catalunya (de 3 - 4 sortides per curs).**

Exemples de sortides:

- Montseny ( Rankers, cambisols dístrics i èutrics, litosòls).
- Serra de Prades (Rendzines, luvisòls cròmics, cambisòls dístrics, formes d'erosió)
- Osona-Garrotxa (Cambisòls calcaris, cambisòls èutrics, luvisòls òrtics, cambisòl vèrtic, andosòls húmics).
- Delta Ebre-Ports de Tortosa ( Fluvisòls calcaris i glèics, histosòls, regosòls i arenosòls calcaris, gleisòls, solontxacs, xerosòls càlcics, rendzines).
- Pirineu (Litosòls, rankers, cambisòls dístrics, luvisòls òrtics, histosòls, gleisòls, podzols).



## PROBLEMES

- Balanç hídric i necessitats d'aigua d'un sòl.
- Fertilització i càlcul de les necessitats d'adobs.
- Interpretació d'anàlisis de sòls.
- Exercicis de classificació de sòls segons F.A.O. i Soil Taxonomy.

## BIBLIOGRAFIA

- BONNEAU, M i SOUCHIER, B. (1987) Edafologia 2. Constituyentes i propiedades del suelo. Ed Masson & Cie, Paris, 461 p.
- DUCHAUFOR, Ph. (versió esp. CARBALLAS, T.) (1984) Edafología 1. Edafogènesis y clasificación. Ed Masson S.A., Barcelona, 493 p.
- FINCK, A. (1985) Fertilizantes y Fertilización. Ed Reverté, Barcelona, 439 p.
- FITZPATRICK, E.A. (1983) Los Suelos: su Formación, Clasificación y Distribución. Ed Trillas, México, 430 p.
- LOPEZ RITAS, J. y LOPEZ MELIDA, J. (1985) El Diagnóstico de Suelos y Plantas. Ed. Mundi-Prensa, Madrid, 368 p.
- THOMPSON, L.M. y TROEH, F.R. (1980) Los suelos y su fertilidad (cuarta edic.). Ed Reverté, Barcelona, 649 p.
- BUOL, S.W., HOLE, F.D. y MCCracken, R.J. (1981) Génesis y Clasificación de suelos. Ed. Trillas, México, 417 p.
- DOMINGUEZ, A. (1984) Tratado de Fertilización, Mundi Prensa, Madrid, 585 p.
- WILDING, L.P., SMECK, N.E. and HALL, G.F. (1983). Pedogenesis and Soil Taxonomy. Vol. 11A, Concepts and interactions, 303 p.; Vol 11B The Soil Orders, 389 p., Ed Elsevier, Amsterdam.
- PORTA, J. (1986) Técnicas y Experimentos en Edafología. Ed Col. Ofc. Eng. Agron. Cat., Barcelona, 283 p.
- PORTA, J., ALCANIZ, J.M., CRUANAS, R., DANES, R., FELIPO, M.T., TEIXIDOR, N. (1987) Introducció al coneixement dels sòls: Sòls dels Països Catalans. Ed Ass. Eng. Agron. Cat. i Enciclopedia Catalana, Barcelona, 166 p.
- NIEVES, M. (1988) Clave de los suelos españoles, Mundi Prensa, Madrid, 142 p.

Professor: J.M. Alcañiz  
Laboratori d'Edafologia  
Unitat d'Ecologia  
Torre C3-201, tel 5811465.  
Universitat Autònoma de Barcelona