



CATEDRA PEDOLOGIA GENERAL

Programa analítico AÑO 1995

Bolilla 1: La Pedología como una ciencia natural independiente y su ubicación dentro del campo de las Ciencias Naturales. Las disciplinas básicas y su aporte fundamental a los estudios pedológicos. El concepto suelo. El cuerpo suelo, sus propiedades, sus límites. Perfil y paisaje. Concepto de pedón y polipedón.

Bolilla 2: Los componentes inorgánicos del suelo. Roca madre, material madre, materiales del suelo. Composición química y mineralógica de las rocas de la corteza terrestre y los sedimentos superficiales. Procesos de meteorización: física, química y biología. Secuencia de meteorización. Estabilidad relativa de los minerales. Significado de los estudios mineralógicos en la génesis de los suelos. Análisis de los componentes mineralógicos de las distintas fracciones granulométricas. Grado de meteorización de los suelos. Perfil pedogenético y perfil de meteorización. Estimación de la meteorización mediante métodos mineralógicos. Micromorfología de suelos. Concepto. Su importancia en la evaluación de la pedogénesis, medición de propiedades y clasificación de suelos. Métodos de estudio y preparación del material. Análisis de fábrica, esqueleto y plasma del suelo.

Bolilla 3: Morfología del suelo. Definición. El estudio del perfil del suelo como método de investigación. Su relación con la génesis y clasificación de los suelos. Antigua Nomenclatura de horizontes. Nueva denominación y nomenclatura para horizontes y capas de suelos. El examen del perfil

del suelo. Su interpretación global. La interpretación de caracteres individuales: color, límite y forma de horizontes, textura, estructura, barnices, consistencia, moteados, concreciones de hierro-manganeso y carbonatos de calcio, humedad, raíces, neoformaciones. Determinaciones complementarias. Las características diagnósticas.

Bolilla 4: Propiedades físicas de los suelos. Propiedades según su composición mineralógica y granulométrica. Las clases texturales y el perfil textural. Triángulo de textura. Densidad aparente y real: porosidad capilar, porosidad no capilar y total del suelo. Relación entre estas propiedades. La granulometría y el estado de agregación de las partículas del suelo. Estructura del suelo. Factores que controlan la producción y degradación de agregados. Estabilidad estructural.



Bolilla 5: Aire del suelo. Composición y difusión. El potencial de oxidación-reducción de los suelos. Dinámica de los procesos hidrolíticos y de oxidación-reducción en el perfil del suelo. La temperatura del suelo. Regímenes de temperatura: periglico, crítico, frígido, mésico, térmico, hipertérmico. Variación de la temperatura en el perfil del suelo. Variaciones horarias, diarias y estacionales. Temperatura media anual.

Bolilla 6: El agua en el suelo. Fijación del agua por el suelo. Estado de saturación. Potencial capilar. Capacidad de retención. Humedad equivalente, capacidad de campo, porcentaje de marchitez permanente. Agua capilar no absorbible, agua capilar absorbible, agua gravitacional lenta y rápida. Agua útil. Medidas del potencial capilar. Métodos de determinación. Movimientos del agua en el suelo. Permeabilidad. Hidromorfismo de superficie y profundidad. Perfil hídrico. Balance hídrico. Evaporación. Evapotranspiración. Balance climático y edáfico. Regímenes de humedad de los suelos: acuico, údico, ústico, xérico y arídico.

Bolilla 7: Propiedades de los coloides del suelo. Coloides y adsorción de iones. Propiedades de la doble capa eléctrica. Distintas teorías. Bases y ácidos de intercambio. Hidratación de cationes, relación carga tamaño. Potencial electrocinético. Sales solubles del suelo, incidencia de éstas en la floculación y dispersión de los coloides del suelo. Su efecto sobre la biota y materiales de construcción. Los minerales de arcilla: grupo del caolín, montmorillonitas e hidromicas. Relación entre la estructura y la capacidad de retención de cationes en los procesos de intercambio.

Bolilla 8: Dinámica de las propiedades físico-químicas del suelo. La reacción del suelo en relación con las condiciones hidrotérmicas, factores que controlan el pH en suelos calcáreos, ácidos, sódicos y salinos. La capacidad de intercambio catiónico de los suelos y su relación con la naturaleza de los coloides. Translocación de materiales solubles y en suspensión. El concepto físico-químico de eluviación, iluviación, lixiviación, ilimerización, soluviación y queluviación. Su relación con la formación del suelo.

Bolilla 9: La materia orgánica del suelo. Su origen. Composición del tejido vegetal. Transformación de las sustancias orgánicas en el suelo: mineralización y humificación. Coeficiente iso-húmico. Humus: conceptos y alcances del término. Naturaleza de las sustancias estrictamente húmicas. Ácidos fulvicos, ácidos húmicos grises y pardos. Su extracción, fraccionamiento y propiedades. Clasificación del humus: mor, moder, mull, turba y anmoor. Función de la materia orgánica en la meteorización de minerales y en la formación del perfil del suelo.



Bolilla 10: Biología del suelo. Micro y macroorganismos. Bacterias, hongos, algas, actinomices, protozoarios, nematodos. Macrofauna su acción benéfica y degradadora. Características de la composición de la microflora y microfauna en relación a las condiciones hidrotérmicas y de reacción del suelo. Influencia de las plantas superiores sobre las propiedades de los suelos. El ciclo del nitrógeno, aminación, amonificación, nitrificación y desnitrificación. Relación carbono-nitrógeno. Estados, movimientos, funciones y distribución del fósforo, potasio y elementos traza en el suelo.

Bolilla 11: Los factores de formación del suelo. Su influencia sobre la pedogénesis. El clima a través de sus principales componentes: humedad y temperatura. Su acción sobre algunas de las propiedades de los suelos. Concepto de zonalidad. El factor biótico. Influencia de la vegetación de bosques y praderas. El relieve. Efecto del relieve sobre el drenaje. La roca madre: su composición mineralógica y granulométrica en la evolución pedogenética. El factor tiempo y el grado de desarrollo de los suelos. El factor antrópico. Paleosuelos. Interpretación de factores formadores en el pasado geológico. Suelos poligenéticos: compuestos, complejos. Aplicación del Código de nomenclatura estratigráfica.

Bolilla 12: Procesos pedogenéticos y evolución de los suelos. Suelos de regiones húmedas y frías. Procesos de podzolización. Podzoles. Suelos de regiones templadas y subhúmedas, el procesos de lixiviación. Chernozems. Brunizems y suelos forestales no podzólicos. Suelos de regiones cálidas. Procesos de fersialitización, rubefacción y ferralitización.

Bolilla 13: Procesos pedogenéticos y evolución de los suelos. Procesos de salinización, alcalinización y solodización. Solonchak, Solonetz y Solod. La evolución de los suelos condicionada por el calcáreo. Rendzinas. La evolución de los suelos en las regiones áridas y semiáridas. Suelos rojos y grises de desierto. Sierozem pardos y castaños. Suelos de evolución hidromórfica. Gley y Pseudogley.

Bolilla 14: Taxonomía de suelos. La nacionalidad como factor determinante de la no universalidad de la taxonomía de suelos. Clasificaciones analíticas y sintéticas. Categorías superiores e inferiores. El suelo como una población y el individuo modal. Concepto de serie de suelos. Los horizontes diagnósticos en el sistema de EE.UU de 1994 (Soil Taxonomy). Epidones y horizontes subsuperficiales.



Bolilla 15: Sistemas de Clasificación de suelos. La clasificación de EE.UU de 1949. Suelos zonales, azonales e intrazonales. Grandes Grupos de suelos.

Sistemática de la Organización Mundial de la Alimentación y la Agricultura (FAO) y su aplicación. Mapa de Suelos del Mundo. Sistema de clasificación "Taxonomía de Suelos" (Soil Taxonomy, 1994). Clasificaciones utilitarias. Clasificación por capacidad de uso de los suelos. Otras clasificaciones utilitaria.

Bolilla 16: Cartografía de suelos. El mapa de suelos. Elementos para su elaboración. Niveles de levantamiento de suelos: exploratorio, reconocimiento, semidetalle y detalle. Alcance de los mapas resultantes.

Asociaciones, complejos y fases de suelos. Relación entre la escala del mapa y las unidades taxonómicas y cartográficas. Nueva denominación y nomenclatura de horizontes y capas de suelos. Mapas básicos, mapas generalizados y mapas utilitarios.

Bolilla 17: Objetivos de la conservación de suelos. Desertificación. Aspectos climáticos y ecológicos de la desertificación.

Erosión hídrica, erosión laminar. Arroyamiento. Erosión eólica. Distribución de las regiones áridas del mundo. La erosión en nuestro país. Salinización. Pérdidas de suelo. Técnicas conservacionistas. Control de erosión. Control de cárcavas. Recuperación de tierras.

Bolilla 18: Polución del suelo. Consecuencias por el uso de fertilizantes, pesticidas y abonos animales. El suelo como desactivador de agentes de polución. El suelo como sujeto pasivo de polución. El suelo como reservorio de desechos industriales y domiciliarios.



Programa de trabajos prácticos

Area Morfología

N* 1.- Importancia y técnicas del estudio morfológico del suelo. Formación del suelo. Concepto de esqueleto y plasma. Eluviación e iluviación. El perfil del suelo. Nueva Nomenclatura de horizontes. Concepto de solum. Discontinuidades litológicas.

N* 2.- Antigua nomenclatura de horizontes. Comparación mediante ejemplos entre nueva y antigua nomenclatura. Espesor de horizontes. Tipo y forma de límite. Textura. Estructura. Consistencia: en seco, húmedo y mojado.

N* 3 y 4.- Trabajo de campo. Observación de perfil de suelo en calicatas. Descripción de propiedades.

N* 5.- Color del suelo. Reacción. Carbonatos libres. Concreciones. Cutanes. Cementaciones. Eflorescencias salinas. Superficies de deslizamiento. Krotovinas.

N* 6.- Relieve. Drenaje.

N* 7.- PRIMER PARCIAL

Area Propiedades

N* 8.- Análisis textural.

N* 9.- Materia orgánica. Determinaciones físicas (densidad real y aparente).

N* 10.- Reacción del suelo. Resistencia. conductividad.

N* 11 y 12.- Interpretación de datos analíticos.

N* 13.- Balance hídrico. Regímenes de humedad y temperatura de los suelos.

N* 14.- SEGUNDO PARCIAL

Area Geografía de Suelos

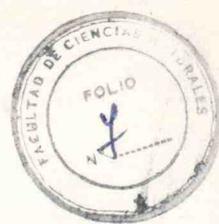
N* 15.- Horizontes diagnósticos.

N* 16.- Clasificación según FAO y Clasificación Americana de 1949.

N* 17.- Soil Taxonomy.

N* 18.- Clasificaciones utilitarias.

N* 19.- Aplicación del Código de Nomenclatura Estratigráfica. Paleosuelos.



N* 20 y 21.- Interpretación de imágenes aéreas y satelitarias.

N* 22 y 23.- Cartografía de suelos. Diferentes tipos de levantamientos de suelos, su aplicación, escalas, sistemas de clasificación utilizadas.

N* 24.- Viaje de estudios.

N* 25 y 26.- Seminarios.

N* 27.- TERCER PARCIAL

Viajes de estudio

-A planta de Empresa Petroquímica Mosconi, Ipako y CEAMSE, los que se realizarán en horarios complementarios al de los trabajos prácticos.

-INTA-Castelar, el mismo se realizará en fecha a convenir siendo su duración de 7 a 19 horas.

-El viaje final se realizará visitando áreas contrastantes de suelos y problemas ambientales de los partidos de La Plata, Magdalena, Chascomús y Castelli, siendo la duración de cinco (5) días, y la fecha estimada la tercer semana de octubre.



LISTA BIBLIOGRAFICA

Morfología

- Manual de levantamiento de suelos. Traducción del Soil Survey Manual. U.S. Dep. of Agr. Handbook 18. Ministerio de Agricultura y Cria, Caracas, 1965.
- Normas de reconocimiento de suelos. INTA, 1966.
- Suplemento del Soil Survey Manual. U.S. Dep. Agr., 1961.
- Soil Survey Manual. United States Department of Agriculture. Soil Survey Division Staff. Handbook n° 18. Washington DC. EE.UU., 1993.

Química de suelos

- Química del suelo. F.E. Bear, 1963. Madrid. Interciencia.
- Análisis químico del suelo. H.D. Jackson. Omega.
- Diagnóstico y rehabilitación de suelos salinos y sódicos. Limusa, Méjico, 1973.
- El diagnóstico de suelos y plantas. Lopez Ritas. Mundi-Prensa, Madrid, 1972.
- Introducción a la química de suelos. Monografía n°25, Secretaría de la DEA, por Elmer Bernemisza. Fac. Agr. Univ. de Costa Rica-San José, Costa Rica. Washington, 1982.
- Soil Chemistry. 2a ed. H. Bohn; B. McNeal y G. O'Connor. Wiley Interscience Pub. John Wiley y Sons. Nueva York, 1985.
- Química del suelo. Bohn, H.L.; Mc. Neal, B.L. y O'Connor, G.A. Limusa, Méjico, 1993.
- Química de suelos. Con énfasis en suelos de América Latina. Fassbender, H.W Ed. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. San José de Costa Rica. 1982.

Física del suelo

- Física de suelos, principios y aplicaciones. Gavande S.A., México, 1973.
- Relación suelo-planta-agua. Servicio de conservación de suelos USA. México, 1972.
- Física de suelos. Baver, L.D. et al. México, 1972.
- El perfil cultural. Henin S. et al. Edit. Mundi-Prensa, 1972.



- Soil Physics. H.Konhnke. Mc Graw Hill. New York, 1968.
- Cours de physique du sol. Tomo I. Texture-Structure-Aeration. S.Henin. Documentation techniques n° 28. Orstom, Paris, 1976.
- Fisica de suelos. Manual de laboratorio. Forsythe, W. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas. San José de Costa Rica, 1980.

Clasificación de suelos

- Claves sistemáticas de suelos. Kubierna W.L. Madrid, 1953.
- Definition of soil units for the soil of the world (World Soil Resources) Report n° 33. FAO, Roma, 1969.
- Soil map of the world. Revised Legend. FAO-UNESCO. Roma, 1990.
- Mapa mundial de suelos. V.1. Leyenda FAO-Unesco. Paris, 1974.
- Atlas Ecológico de los suelos del mundo. Duchaufour, P. Masson, Barcelona, 1977.
- Soil Taxonomy. Soil Survey Staff. United States Department of Agriculture. Agricultural Handbook No. 436. 1975.
- Keys of Soil Taxonomy. 4a ed. Soil Managements Support Services.
- Keys to Soil Taxonomy. United States Department of Agriculture. Soil Conservation Service. 6ta ed. Washington. D.C. EE.UU. 1994.
- World Reference Base for Soil Resource. Draft. FAO. Land and water Development Division. Roma. Italia. 1994.
- Criterios para el Uso de la Taxonomía de Suelos en la denominación de Unidades Cartográficas. Departamento de Agricultura de los Estados Unidos. Servicio de Conservación de Suelos. Monografía Técnica SMSS número 15. Washington D.C EE.UU.1985.

Génesis

- Evolution des sols. Duchaufour, P. Paris, Masson, 1968.
- Factors of Soil Formation. Jenny J., Edit. Mc Graw. Hill Book Company, 1941.
- Selected Papers in Soil Formation and Classification. SSSA Special Pub. n° 1, USA, 1967.
- Génesis y clasificación de suelos. Buol, S.W, Hole E. y Mc Cracken. Editorial Trillas.



Mineralogía de suelos

- Mineralogía de arcillas de suelos. E.Besoain. Inst.Inter.de Cooperación para la Agr.IICA. San José de Costa Rica. 1985.

Biología

- Biología de suelos. Burges y Paw. Omega, 1971.
- Biología del suelo. Kulnet, W. Cons.Sup.de Inv.Cient. Madrid, 1957.
- Ecology of Soils. Volouev, V.R. Israel Program for Scientific Translation. Jerusalem, 1964.

Polución de suelos

- Preservation et lutte contre la Pollution des Soils. Raulta, C. et St.Crstea. Bucarest, 1983.
- Erosion and Sediment Pollution Control. Second Ed., Beasley, R.P., J.M.Gregory and R.C.Mc Carty. IOWA. State University Press Arnes, 1984.
- The Heavy elements. Chemistry, Environmental Impact and Health effects. Fergusson, J.E. Ed.Pergamon Press, 1990.

Cartografía de suelos

- Soil Survey interpretation and its use. Gordon Steele, J. Soil bulletin n° 8. Food and Agric.Org. of the United Nations. Rome, 1967.
- Criterios para el uso de la taxonomía de suelos en la denominación de unidades cartograficas. Servicio de conservación de Suelos. Departamento de Agricultura de los Estados Unidos. Monografía técnica. SMSS n° 15, 1985.

Conservación de suelos

- La erosión del suelo por el agua. Colec.FAO: Fomento de tierras y aguas n° 7. Organización de las Naciones Unidas para la agricultura y alimentación. Roma, 1967.
- Erosión de suelos. Kirkby, M.J. y Morgan, R.P.C. Limusa, 1984.
- Mantengamos viva la tierra. Causas y remedios de la erosión del suelo. Kelly, H.W. Boletín de suelos de la FAO. Organización de las Naciones Unidas para la agricultura y la alimentación. Roma, 1983.



- Principes de conservation du sol. Nahal, I. Paris, Masson, 1975.
- Deterioro del ambiente en la Argentina. Suelo-Agua-Vegetación-Fauna. Centro para la promoción de la conservación del suelo y del agua (PROSA). Buenos Aires, 1988.

Evaluación de tierras

- Directivas: Evaluación de tierras para la agricultura en secano. Boletín de suelos de la FAO n° 52. Organización de las Naciones Unidas para la agricultura y la alimentación. Roma, 1985.
- Esquema para la evaluación de tierras. Boletín de suelos de la FAO n° 32. Organización de las Naciones Unidas para la agricultura y la alimentación. Roma, 1976.
- Land Evaluation. Part. I, II, III. Sys. C. Administration Generale de la Cooperation au Developpement. Gent. Bruxelles, 1985.

Textos generales

- Fundamentos de la Ciencia del Suelo. Millar, C.E., Turk, L.M. y Foth, H.E. Edit. Cecsa. 1a ed. en español 4a ed. de USA, 1971.
- Naturaleza y propiedades de los suelos. Buckman, H.P. y Brady, N.C. Ed. Uteha. Reimpresión, 1970.
- La Ciencia del Suelo. Bennet, J.A. Colegio de Ing. Agr. y Agr. Puerto Rico.
- Pedologie Generale. Margulis H. Gautiers. Villars. Paris, 1963.
- Tratado de pedología agrícola. El suelo y sus características agronómicas. Gaucher. España, Omega.
- Relación suelo-planta. Black, C.A. Buenos Aires, Hemisferio Sur, 1975.
- Dinámica de los suelos. T.I. Crecimiento de los vegetales cultivados. T.II. Demolon. Pañs, Omega.
- Pedologie. Duchaufour, P. Paris, Masson.
- Pedogenesé et classification du sol. T.I. Duchaufour, P. Paris, Masson.
- Constituants et propietés du sol. T.II. Duchufour, P. Paris, Masson.
- Manual de edafología. Duchaufour
- El suelo y su fertilidad. Thompson, L.M. Reverté, 1965.



- Soil and introduction to soil and plant growth. Donahue. Slickuna Robertson. Prentice Hall. New Jersey, 1965.
- Los suelos. Robinson. Omega, 1980.
- Soil. Their formation, classification and distribution. Fritz Patrick, E.A. Londres, Langman, 1980. Existe versión en español.
- Pedogenesis and soil taxonomy. I: concepts and interactions. Editores: Wilding, L.P. Smeyck y Hall C.F. Elsevier-Amsterdam. Oxford, New York, 1983.
- Soil Science. Principles and Practices. 3a ed. Rh Haussenbuiller, W.C. Brown Publishrs. Dubuque, 1985.
- Advances in Soil Sciences. Kovda, V.A. y Clasoskaya, M.A., 1986.
- Dictionnaire de Science du Sol. Lozet, J. y Mathieu. Technique et documentation. Lavoisier. Paris, 1986.
- Histoire des pedoloques et de la Science des sols. Boulaine, J. Inst.Nat.de la Recherche Agronomique, Paris, 1989.

La Plata, 13 de marzo de 1995.



CARACTERISTICAS DE LA ASIGNATURA

Tal cual ha ocurrido en los últimos años, la asignatura PEDOLOGIA GENERAL, es dictada bajo la forma de régimen anual y examen final. Las clases teóricas se imparten dos días a la semana con un total de cuatro horas y media, mientras que los trabajos prácticos se dictan una vez a la semana y durante cuatro horas. El número de comisiones, depende del número de alumnos inscriptos, con el objeto de preservar una óptima relación docente-alumno.

Hay que tener en cuenta que se desarrollan trabajos prácticos de campo y laboratorio que implican contar con elementos didácticos en un número adecuado para poder obtener un buen resultado, tal el caso de la descripción de perfiles de suelos en calicatas, donde no pueden trabajar más de cinco alumnos en forma correcta. En cuanto a las prácticas de laboratorio se hace necesario material de vidrio e instrumental (agitadora, conductímetro, pHmetro, etc.) en cantidad adecuada para permitir el trabajo continuo del alumno y de esa forma se evita su dispersión.

Se deja aclarado que el material citado, hasta la actualidad ha sido proporcionado por el instituto de Geomorfología y Suelos por lo que se produce una superposición de usos con los inconvenientes lógicos.

El curso es dividido en tres áreas a saber:

- Area morfología de suelos
- Area propiedades
- Area cartografía y clasificación

Durante la primera área se realizan dos salidas al campo dentro del partido de La Plata, que sirven para familiarizar al alumno con las características morfológicas de los perfiles de suelo, como así también para interpretar las relaciones con la Geomorfología, materiales originarios, clima, biota, etc.

Para la tercera semana de octubre, como ocurre todos los años se realizará el viaje final obligatorio de entre 5 y 7 días, con el fin de integrar los conocimientos adquiridos durante el año y obtener datos que permitan elaborar un informe final que deberá ser expuesto y aprobado en un seminario preparado con dicho fin.

Como parte del presente curso se encuentran previstas visitas a las empresas Petroquímica Mosconi, IPAKO, CEDAMSE, con el objeto de tomar contacto con problemas ambientales de nuestro medio. Así mismo se realizará una visita a la Unidad de Reconocimiento de Suelos de INTA-Castelar.