



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA  
Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales  
República Argentina

Programa de:

## Pedología y Cartografía de Suelos

Código:

Carrera: *Ciencias Geológicas*  
Escuela: *Geología*  
Departamento: *Geología Básica*

Plan: 2012  
Carga Horaria: 90  
Semestre: Sexto  
Carácter: *Obligatoria*  
Bloque: *Geológicas Básicas-  
Complementarias*

Puntos  
Hs. Semanales: 6  
Año: *Tercero*

### Objetivos:

El alumno al terminar de cursar la materia debería estar capacitado para las siguientes actividades:

- *Elaborar y aplicar sistemas de clasificación y tipificación científica y tecnológica de suelos y asesorar en la utilización de los mismos.*
- *Planificar, dirigir y supervisar estudios de la evolución, degradación, y erosión de suelos y efectuar el reconocimiento, la clasificación, el inventario y la cartografía de los mismos.*
- *Participar en la elaboración y ejecución de planes y de programas de conservación, mejoramiento y recuperación de suelos y habilitación de tierras.*

### Programa Sintético:

- 1. Propiedades y Génesis de suelos. Identificación y descripción.*
- 2. El uso del suelo como indicador ambiental y paleoambiental.*
- 3. Clasificación y tipificación de suelos. Reconocimiento e interpretación de paleosuelos.*
- 4. Diseño y muestreo de suelos.*
- 5. Técnicas de laboratorio aplicadas al estudio de los suelos.*
- 6. Clasificación taxonómica de suelos. Evaluación de tierras. Relevamiento de suelos (mapeo y cartografía).*
- 7. Cartografía temática: mapas de erosión, erodibilidad, degradación, potencial forestal, cartografía ambiental, aptitud para riego.*
- 8. Suelos de la República Argentina.*
- 9. Uso, recuperación, mejoramiento y conservación de suelos.*
- 10. Legislación de suelos.*

Programa Analítico: de foja 2 a foja 4

Bibliografía: de foja 5 a foja 7

Correlativas Obligatorias: *-Sedimentología, Cartografía Geológica 2*

Correlativas Aconsejadas:

### Rige:

Aprobado HCD, Res.:

Modificado / Anulado / Sust. HCD Res.:

Fecha:

Fecha:

El Secretario Académico de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (UNC) certifica que el programa está aprobado por el (los) número(s) y fecha(s) que anteceden. Córdoba, / / .

Carece de validez sin la certificación de la Secretaría Académica:

## PROGRAMA ANALÍTICO

### LINEAMIENTOS GENERALES

Pedología y Cartografía de Suelos es una actividad curricular que pertenece al tercer año (sexto semestre) de la carrera de Geología.

A través del cursado de la asignatura el alumno desarrollará competencias tales como la comprensión de los procesos de la génesis del suelo, y la relación de éste con el paisaje del que forma parte, que se utilizan y expresan en la elaboración de una cartografía específica.

Originalmente, la pedología y la cartografía de suelos se orientaban al uso en agronomía, como base para su planificación.

En años recientes, la mejor interpretación de las complejas relaciones que rigen la evolución del suelo, ha permitido además su utilización como indicador proxy de cambios climáticos y ambientales.

Por otra parte, la evaluación de la calidad del suelo es parte integrante de toda la actividad de Evaluación de Impacto Ambiental, que ha cobrado gran importancia en la actividad productiva y en la planificación.

Asimismo, la prevención de su degradación, es uno de los aspectos básicos del concepto actual de desarrollo sostenible.

También los materiales parentales son excelentes registros de eventos del pasado, y la presencia de suelos enterrados y paleosuelos en perfiles estratigráficos, es una herramienta invaluable para establecer la historia de los cambios acontecidos en la historia geológica más o menos reciente.

El enfoque del dictado de la materia se orienta precisamente a proveer al alumno de la capacidad de utilizar todos los conceptos de la pedología y la cartografía para la utilización en agronomía, en las reconstrucciones ambientales, y la planificación territorial.

Esta utilización se expresa a través del análisis de perfiles estratigráficos, en la secuencia paleosuelos/ sedimentos y en la confección de mapas de suelos básicos y específicos.

La cartografía precisamente, es una actividad científico-técnica dentro de la Ciencia del Suelo, que es reconocida como tal en la Sociedad Internacional de la Ciencia del Suelo.

La elaboración de mapas de suelos requiere de datos de laboratorio por lo cual el alumno debe estar capacitado para el diseño y extracción de muestras y conocer las técnicas de laboratorio para interpretar datos.

Los mapas deben mostrar todos los rasgos genéticos y los materiales originarios que sean importantes para la naturaleza y la evolución del recurso. Deben mostrar en qué medida pueden responder ante los posibles impactos ambientales tales como: usos inadecuados que provoquen degradación físico química, procesos erosivos, alcalinización, salinización, incendios, peligro de formación de mallines, entre otros.

La necesidad de conservar los suelos como un bien social, generó leyes de conservación que el alumno debe conocer en sus términos generales.

### METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA

Las clases impartidas son teórico prácticas.

Los fundamentos teóricos se presentan a través de exposiciones del docente, y las aplicaciones prácticas incluyen: reconocimiento de propiedades en muestras seleccionadas de suelos; ejercicios simples de aplicación de fórmulas, resolución de problemas, confección y análisis de fichas edafológicas y analíticas, e interpretación de perfiles y paisajes para las clasificaciones taxonómicas y utilitarias de las unidades cartográficas. Además, con planillas de análisis de aguas se clasifican los suelos con fines de riego. En campo se aplican conocimientos de la materia para la cartografía, clasificación y evaluación de tierras.

## SISTEMA DE EVALUACIÓN

Son requisitos para la aprobación:

- 1.-Tener aprobadas las materias correlativas.-
- 2.-Asistir al 80% de las clases teóricas y prácticas.-
- 3.-Aprobar los parciales con nota no inferior a cuatro ( 4 ).-
- 4.-Se podrán recuperar dos parciales aplazados, pero sólo una vez cada uno. Es decir no hay recuperaciones sucesivas del mismo parcial. En caso de inasistencia debidamente justificada hay también recuperación

## CONTENIDOS TEMÁTICOS

**Unidad 1. Propiedades y Génesis de suelos. Identificación y descripción:** Definición de suelos. Principios básicos. Conceptos de sistemas. El suelo como especie anatómica, como sistema abierto y como transformador de energía. Introducción a los modelos de evolución: modelo de Jenny. Procesos pedogenéticos. Generalidades del transporte de la materia en el suelo: lavado; queluvación y lixiviación. Procesos internos de formación de suelos. El perfil del suelo. Los horizontes y capas que lo integran. Textura del suelo. Coloides inorgánicos del suelo. Arcillas. Principios estructurales. Origen de las cargas eléctricas y sus implicancias. Origen de las arcillas. Principales especies minerales de arcillas. Distribución de los iones en el sistema arcilla- agua: la doble capa difusa. Capacidad de Intercambio Catiónico (C.I.C). Capacidad de intercambio aniónico (C.I.A.). Materia orgánica y humus. Estructura. Concepto e importancia. Génesis. Conceptos generales. Color del suelo. Sistema Munsell. Agua, aire y temperatura.

**Unidad 2. El uso del suelo como indicador ambiental y paleoambiental.** Factores formadores de suelos. Generalidades. Material originario y sus relaciones con el suelo. Relaciones suelo- clima. Relación suelo- paisaje. Factores bióticos y antrópicos en la pedogénesis: actividad de la fauna y efectos sobre los suelos; relación suelo- vegetación; indicación de la vegetación pasada; acción antrópica y formación de suelos. Tiempo: generalidades; datación de los suelos; ciclos evolutivos.

**Unidad 3. Clasificación y tipificación de suelos. Reconocimiento e interpretación de paleosuelos.** Paleosuelos. Definiciones. Problemas de identificación. Características de los suelos fósiles. Alteraciones de los suelos después de enterrados: compactación; cementación; neomorfismo; autigénesis; reemplazo; disolución; deshidratación; reducción; bases intercambiables. Reconocimiento de los suelos en el campo. Descripción de los paleosuelos. Paleopedología y su relación con la geomorfología; estratigrafía; cambios climáticos y arqueología.

**Unidad 4. Diseño y muestreo de suelos.** Métodos de levantamiento con uso intensivo de fotointerpretación. Toma de muestras para diferentes análisis: textural, de rutina, micromorfológico, para datación, etc.

**Unidad 5. Técnicas de laboratorio aplicadas al estudio de los suelos.** Granulometría. Medida de la CIC y CIA. Saturación de bases. pH. métodos de determinación. Factores que afectan la medición.

**Unidad 6. Clasificación taxonómica de suelos. Evaluación de tierras. Relevamiento de suelos (mapeo y cartografía).** El Soil taxonomy: Nomenclatura. Grupos taxonómicos. Categorías altas del sistema, Definición de Orden, Suborden y Gran grupo, elementos formativos. Categorías bajas del sistema: Definición de Subgrupo, Familia y Serie: Criterios de clasificación. Horizontes y Propiedades diagnósticas Epipedones y endopedones. Otras características diagnósticas del suelo: Cambio textural abrupto, Contacto lítico, Contacto paralítico, Permafrost, Superficie de fricción (Slikenside). Regímenes de temperatura y humedad de los suelos Clasificación de los Órdenes, Subórdenes y Grandes Grupos de suelos. Clasificación de las tierras por su capacidad de uso. Clasificación de las tierras para fines generales. Índices de productividad, metodología empleada. Tipos de mapas de suelos: Generalizados, esquemáticos, de reconocimiento, semidetallados y detallados Unidades cartográficas: Unidades de

suelos monotáxicas (consociación), unidades politáxicas (complejos, asociaciones, grupos indiferenciados.). Fases de suelos.

**Unidad 7. Cartografía temática: mapas de erosión, erodibilidad, degradación, potencial forestal, cartografía ambiental, aptitud para riego.** Degradación de suelos. Funciones del suelo en el medio ambiente (biológica, alimentaria, filtro y soporte) Relación con otros problemas ambientales. Tipos de degradación: biológica, química, física, inundación y anegamiento, degradación y actividad humana, erosión eólica e hídrica, polución y contaminación. Evaluación de tierras para riego y calidad de aguas Índice de STORIE. Parámetros utilizados y metodología empleada. Definición de las Clases de aptitud para riego. Calidad de aguas para riego: Peligro de salinización, alcalinización. Carbonato de sodio residual, toxicidad específica. Calificación de las aguas para riego. Métodos de evaluación de la erosión.

**Unidad 8. Suelos de la República Argentina.** Las cartas de suelos, su contenido. Estado actual de la cartografía. Los órdenes de suelos en la República Argentina

**Unidad 9. Uso, recuperación, mejoramiento y conservación de suelos.** Calidad del suelo. Definición. Resiliencia y resistencia. Definición. Factores que afectan la resiliencia y resistencia del suelo. Indicadores de calidad de suelos. Control de erosión. Control y recuperación de suelos salinos y/o sódicos. Consideraciones generales.

**Unidad 10. Legislación de suelos** Legislación sobre conservación de suelos: Antecedentes legales nacionales y provinciales vinculados a la conservación de suelos. Decreto Ley provincial N° 2.111/56 (Prov. De Córdoba) de Bosques y Suelos. Ley Nacional 22.428, De "Fomento a la Conservación de suelos": Los distritos de conservación de suelos. Consorcios . Acciones realizadas.

## LISTADO DE ACTIVIDADES PRÁCTICAS Y/O DE LABORATORIO

En gabinete.

- 1.- Presentación de ejemplos de los procesos y horizontes en perfiles reales de suelos que se discuten en clase con la guía del docente.
- 2.- Reconocimiento de propiedades sobre muestras de suelos.
- 3.- Actividades de Resolución de problemas. Con las fichas analíticas y de descripción de campo, se intenta establecer una historia evolutiva de los suelos.
4. Aplicación de ejercicios rutinarios. En este caso se aplican fórmulas concretas, como por ejemplo la del índice de arrastre, a perfiles reales.
5. Con fichas pedológicas se identifican los horizontes diagnósticos.
6. Con fichas pedológicas se clasifican suelos por Soil Taxonomy.
7. Con fichas pedológicas se clasifican por capacidad de uso, índice de productividad y aptitud para riego.
8. Sobre fotografías aéreas se definen unidades cartográficas de suelo. Corresponde a las unidades 19 y 21.

### Actividades de Campo

Se realizan dos viajes de campo para aprendizaje de descripción de perfiles de suelos, muestreo y mapa de suelos, previo interpretación en gabinete.

Además se realizarán otras actividades en el marco del Taller Integral de campo N° 3.

## DISTRIBUCION DE LA CARGA HORARIA

ACTIVIDAD	HORAS
TEÓRICA	46
FORMACIÓN PRACTICA:	44
○ APLICACIONES EN AULA	20
○ RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	4
○ ACTIVIDADES DE CAMPO	16
○ EVALUACIONES	4
<b>TOTAL DE LA CARGA HORARIA</b>	<b>90</b>

## DEDICADAS POR EL ALUMNO FUERA DE CLASE

ACTIVIDAD	HORAS
PREPARACION TEÓRICA	15
PREPARACION PRACTICA	21
○ EXPERIMENTAL DE CAMPO	16
○ PRESENTACIÓN DE INFORME DE CAMPO	5
<b>TOTAL DE LA CARGA HORARIA</b>	<b>36</b>

## BIBLIOGRAFÍA

- APUNTES DEL CURSO INTENSIVO SOBRE PROPIEDADES FISICAS DE LOS SUELOS. INSTITUTO AGUSTIN CODAZZI Noviembre y Diciembre de 1973.
- ARENS Y ETCHEVEHERE. 1976. Normas de Reconocimiento de Suelos. INTA-I.S.A. Segunda Edición actualizada. Publicación N° 152.
- BARSHAD. I. 1966. The effect of a variation in precipitation on the nature of clay mineral formation in soils from acid and igneous rocks: 1966 Internat. Clay Conf. (Jerusalem), Proc. V. 1, p. 167- 173.
- BAVER,L.D.; GARDNER,W.H.; GARDNER,W.R.1973. "Física de suelos" UTEHA. México.
- BIRKELAND, P. W. 1984. Soils and Geomorphology. Oxford University Press.
- BIRKELAND, P. W. 1990. Soil- geomorphic research- a selective overview. Geomorphology, Elsevier Science Publisher, B. V. Amsterdam, 3: 207- 224.
- BLODGET, R.H.; CRABAUGH,J.P.; McBRIDE,E.F. 1993. "The color of red beds- A geologic perspective" En Soil Color SSSA Special Publication Number 31.
- BRONGER, A.; CATT. J. A. 1989. Paleosols: Problems of Definition, Recognition and Interpretation. En: Bronger, A. and Catt, J. A. (Ed). Paleopedology- Nature and Apliccation of Paleosols. Catena Supplement 16: 1-7.
- BUCKMAN,H.O.; BRADY,N.C.1970. "Naturaleza y propiedades de los suelos" Montaner y Simon, Barcelona.
- BUOL,HOLE Y MCCRACKEN.1984.Génesis y Clasificación de Suelos. . Iowa State University Press, Ames. Edición en Castellano . 1986, Ed. Trillas.

- CARTAS DE SUELOS DE LA REPÚBLICA ARGENTINA. Distrito Córdoba: 44(cuarenta y cuatro) Cartas de Suelos que cubren el 70% de la Provincia Semidetalle 80% (1:50.000) y Reconocimiento detallado 20%.(1:100.000)
- CATT, J. A. 1991. Paleopedology Manual. Quaternary International. INQUA. Pergamon Press.
- DEFINA, A. L. y RAVELO, A. C. 1973. Climatología y Fenología Agrícolas. EUDEBA. Buenos Aires.
- DUCHAUFOR, P. 1984. Edafogénesis y Clasificación. Ed. Masson. S.A. España.
- DIJKERMAN, J.C. 1974. Pedology as a science: The role of data, model and theory in the study of natural soil system. Elsevier Scientific Publishing Company, Amsterdam.
- ELLIS, S. Y MELLAR, A. 1995. Soils And The Past. Soil and Environment. Routledge. London.
- FANNING, D.S.; RABENHORST, M.C.; BIGHAM, J.M. 1993. "Colors of acid sulfate soils." En Soil Color SSSA Special Publication Number 31.
- FECIT: El Deterioro del Ambiente en la Argentina. PROSA. AACCS. 286P.
- Jarsún, B. 1987. Uso e interpretación de Análisis de Aguas. Convenio INTA-Banco de la Provincia de Córdoba.
- FITZPATRICK, E.A. 1984. Suelos. Su formación, clasificación y distribución. Ed. CECSA. México.
- HARDY, F. 1970. Suelos tropicales Pedología Tropical con énfasis en América. Herrero Hermanos. Sucesores. S.A. México.
- HILLEL, D. "Introduction to Soil Physics" 1980. Academic Press Inc.
- HOLLIDAY, V. T. 1989. Paleopedology in archeology. En: Bronger, A. and Catt, J. A. (De). Paleopedology. Nature y Application of Paleosols. Catena Supplement 16: 187- 206.
- INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA (INTA). ATLAS DE SUELOS DE LA REPÚBLICA ARGENTINA Proyecto PNUD. Arg. 85/019. Area Edafológica. Escala 1:500.000 y 1:1.000.000. Buenos Aires.
- JARSÚN, B.; GORGAS, J.; ZAMORA, E. Los Suelos. Nivel de Reconocimiento. Los Recursos Naturales de la Provincia de Córdoba. INTA – Agencia Córdoba Ambiente. Gobierno de Córdoba. 2006. 590 pp
- KARLEN, L. D.; MAUSBACH, M. J.; DORAN, J. W.; CLINE, R. G.; HARRIS, R. F.; SCHUMAN, G. E. 1997. Soil quality: A concepts, definition and framework for evaluation. Soil Sci. Soc. Am. J. 61: 4- 10.
- KLINGEBIEL, AA. Y MONTGOMERY, PH. 1961. Land Cappareability Clasification.
- LABORATORIO DE SALINIDAD DEL USDA: Diagnosis and improvent of saline and alcali soil. U.S. Manual N° 60. 1973.
- MORRISON, R. 1978. Quaternary Soil Stratigraphy- Concepts, Methods and Problems. En: Quaternary Soil. Third York Quaternary Symposium. Geo Abstracts, Norwich, England.
- NAKAMA, V Y SOBRAL, RE. 1987. Indices de productividad, Método paramétrico para la evaluación de Tierras. Proyecto PNUD Arg. 85/019, Area Edafológica. INTA. CIRN, Castelar.
- OLLIER, D. C. 1976. Catenas in different Climates. En: Derbyshire, E (De.) Geomorphology and Climate. John Wiley & Sons. Londres. 136- 169.
- OLSON, C. G. 1989. Soil Geomorph Research and the Importance of Paleosol Stratigraphy to Quaternary Investigations, Midwestern USA. En: Bronger, A. and Catt, J. A. (Ed). Paleopedology- Nature and Aplication of Paleosol. Catena Supplement 16: 129- 142.
- POLANSKI, J. 1974. "Geografía Física General" EUDEBA.
- PORTA CASANELLAS, J.; LOPEZ-ACEVEDO REGUERIN, M.; ROQUERO DE LABURU, C. 1994. "Edafología para la agricultura y el ambiente " Ediciones Mundi-Prensa. Madrid.
- POST, D.F.; LEVINE, S.J.; BRYANT, R.B.; MAYS, M.D.; BATCHILY, A.K.; ESCADAFAL, R.; HUETE, A.R. 1993. " Correlations between field and laboratory measurements of soil color." En Soil Color SSSA Special Publication Number 31.
- RETALLAK, G. J. 1990. Soils of the Past. An introduction to paleopedology. Ed. Uuwin Hyman. Boston.
- RICHARDSON, J.L.; DANIELS, R.B. 1993. "Stratigraphic and hydraulic influences on soil color development." En Soil Color SSSA Special Publication Number 31.
- RUHE, R. V. 1956. Geomorphic surfaces and the nature of soils. Soil Science 82, 441- 445.
- RUHE, R. V. 1965. Quaternary paleopedology. In: Wright, H. E. and Frey, D. G. (Ed.). The Quaternary of the United States. Princeton University Press, N. J.:755- 764.
- RUSSELL, J; RUSSELL, W. 1968. "Las condiciones del suelo y el crecimiento de las plantas". Aguilar.

- SCHULZE, D.G.; NAGEL,J.L.; VAN SCOYOC,G.E.; HENDERSO, T.L. BAUMGARDNER,M.F.; STOTT,D.E. 1993. "Significance of organic matter in determining Soil colors." En Soil Color SSSA Special Publication Number 31.
- SCHWETMANN, U. 1993. "Relations between iron oxides, soil color and soil formation" En Soil Color SSSA Special Publication Number 31.
- SECRETARÍA DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN Y CONSEJO FEDERAL AGROPECUARIO. 1995. El Deterioro de las Tierras. A.S..G. y P. 287 pp.
- SEYBOLD, C. A.; HERRICK, J. E.; BREJDA, J. J. 1999. Soil resilience: a fundamental component of soil quality. Soil Science. Vol. 164. N° 4: 224- 234.
- SIMONSON, R.W. 1993. "Soil color standards and terms for field use- History of their development." En Soil Color SSSA Special Publication Number 31.
- SOIL SURVEY STAFF. 2003 "Keys to Soil Taxonomy". United States Department of Agriculture.
- STORIE, EART. 1970. Manual de Evaluación de suelos. Ed. Uteha. México. 225 pp.
- THOMPSON ,L.M.;TROEH,F.R. 1988. "Los suelos y su fertilidad" Editorial Revert .
- TISDALE, S.L.;NELSON,W.L.1970. "Fertilidad de los suelos y fertilizantes". Montaner y Simon S.A. Barcelona
- TORRENT, J.; BARRON,V. 1993. "Laboratory measurement of soil color: Theory and practice. En Soil Color SSSA Special Publication Number 31.
- TRICART, J. 1968. Geomorfología y Edafología. Plan Mapa de Suelos de la Región Pampeana. Ed. Interna de INTA. 202 p
- UNITES STATES DEPARTAMENT OF AGRICULTURE (USDA). SOIL CONSERVATION SERVICE (SCS). 2006. SOIL TAXONOMY. A basic system of clasiffication for making and interpreting soil surveys. Hand Book N° 436. 10° Edición.
- VREEKEN, W. J. 1975. Principal kinds of chronosequences and their significance in soil history. J. Soil Sci., 26: 378- 394.
- VALENTINE, K. W. G. Y DALRYMPLE, J. B. 1976. Quaternary Buried Paleosols: A Critical Review. Quaternary Research, 6, 209- 222.
- Van Wanbeke, A y Scoppa, C. 1977. Las Taxas Climáticas de los Suelos Argentinos. R.I.A. . 53 VXIII N° 1. 7-39 pp.
- VAN WANBEKE, A Y SCOPPA, C. 1977. Las Taxas Climáticas de los Suelos Argentinos. R.I.A. . 53 VXIII N° 1. 7-39 pp.
- WARKENTIN, B. P. 1997. Soil degradation: an overview. 7° Simposium in Soil, Human and Environment Interactions. Academia Sínica, Nanjing, China. pp. 59- 75
- WILDING,SMECK AND HALL.1983.Pedogenesis and Soil Taxonomy. Development in Soil Science 11B.ELSEVIER.Holanda.
- WOODING ROBINSON,G. 1967 "Los suelos. Su origen, constitución y clasificación. Introducción a la edafología" Ediciones Omega.
- YAALON, D. H. 1971. Soil- forming processes in time and space. In: Yaalon, D. H. (Ed) Paleopedology. Origin, nature and dating of paleosols. International Society of Soil Science and Israel Universities Press, Jerusalem.
- YAALON D. H. 1983. Climate, time and soil development. En Wilding, L. P. ; Smeck, N. E.; Hall, G. F. (Ed.); Pedogenesis and Soil Taxonomy. I. Concepts and Interactions. Development in Soil Science 11A. Elsevier: Amsterdam.