



EDAFOLOGÍA (Un enfoque ambiental)

I. DATOS GENERALES

Unidad Académica:	Departamento de Suelos
Programa Educativo:	Ingeniería en Recursos Naturales Renovables
Nivel educativo:	Licenciatura
Eje curricular:	Recursos Naturales
Asignatura:	Edafología
Clave:	2000
Créditos:	9.0
Carácter:	Obligatorio
Tipo	Teórico-práctico
Prerrequisitos:	Ninguno
Profesor:	M.C. Jorge Manuel Rivera Díaz
Ciclo escolar:	2008-2009
Año:	4º
Semestre:	Primero
Horas Teoría/Semana:	4.0
Horas Práctica/Semana:	2.0
Horas Tiempo Independiente:	3.0
Horas Totales del Curso:	144.0

II. INTRODUCCIÓN

El curso de edafología se ubica en el primer semestre de cada ciclo escolar y esta dirigido a los alumnos de cuarto año de la carrera de recursos naturales. Es una materia básica dentro del plan de estudios vigente y aun cuando tiene un carácter general, sirve como base para el entendimiento de cursos que se ubican como: Conservación los Recursos Naturales, Uso Agrícola de la Tierra. Además de tener una relación horizontal con Geomorfología y una vinculación vertical con la asignatura de Planeación del Uso de los Recursos Naturales, Desertificación, Manejo Integral de Cuencas, Ejercicio de Integración Profesional, Metodología de la Investigación, y Evaluación del Impacto Ambiental.

Se desarrollara una parte teórica impartida por el docente con exposiciones en la parte práctica se desarrolla el trabajo en laboratorio, invernaderos y salidas al campo. Se evalúa con exámenes parciales, con reportes de las prácticas así como tareas y asistencia.



III. PRESENTACIÓN

El entendimiento y conocimiento del suelo, un recurso natural insustituible en sus múltiples funciones ambientales, es fundamental para quienes estudian nuestro habitat.

Este curso comprende actividades de carácter informativo, descriptivo y práctico de los principales tópicos de la Ciencia del Suelo. Su importancia radica en vincular al estudiante que ingresa a la especialidad de IRNR con el estudio del suelo, considerando a éste como componente central del ambiente; cuyas características, condiciones y funciones determinan en buena medida el uso y manejo sustentable de otros recursos naturales como el agua, la atmósfera, la flora y la fauna.

Los objetivos de la asignatura, de acuerdo a los lineamientos académicos de la UACH, permiten una educación integral, formativa y crítica, a partir de la enseñanza de conceptos teóricos y prácticos sólidos que favorecen en el educando el desarrollo de habilidades y actitudes que le permiten comprender y valorar la importancia del recurso suelo.

IV. OBJETIVO GENERAL

Identificar los conocimientos y herramientas que permiten comprender los aspectos generales sobre el origen, desarrollo, propiedades, fertilidad, uso, manejo, clasificación y conservación del suelo para determinar su relación con el uso y manejo sustentable de otros recursos naturales.

V. CONTENIDO

Unidad 1. Introducción a la edafología con un enfoque ambiental (4.5 h)

Objetivo

Establecer la importancia del recurso suelo en el estudio del ambiente para inferir su comportamiento dentro de éste como recurso natural.

Contenido

- 1.1. Presentación del profesor.
- 1.2. Presentación del programa del curso.
- 1.3. Importancia del curso.
- 1.4. Desarrollo histórico de la ciencia del suelo.
- 1.5. El suelo como componente principal del ambiente.
 - 1.5.1. El concepto de pedósfera.
 - 1.5.2. Relaciones y flujos de energía, materia e información
 - 1.5.3. Interacciones con la antropósfera.
 - 1.5.4. El concepto de capital natural (bienes y servicios ambientales).



Unidad 2. Las funciones y servicios ambientales del suelo (4.5 h)

Objetivo

Definir las múltiples e indispensables funciones y servicios que el suelo proporciona para establecer un uso correcto sin perjudicarlo.

Contenido

- 2.1. Suelo, productividad y biodiversidad.
- 2.2. Suelo, salud animal y vegetal.
- 2.3. Suelo y calidad ambiental.
- 2.4. Concepto de calidad del suelo, estructura y atributos de sustentabilidad de los eco y agro sistemas.
 - 2.4.1. Productividad.
 - 2.4.2. Estabilidad.
 - 2.4.3. Resiliencia.
 - 2.4.4. Confiabilidad.
 - 2.4.5. Adaptabilidad.
 - 2.4.6. Equidad.
 - 2.4.7. Autogestión.

Unidad 3. El Suelo, su origen y desarrollo (13.0 h)

Objetivo

Analizar el origen (génesis) del suelo, los factores que intervienen en su formación y su desarrollo (morfología) para caracterizar a los suelos existentes.

Contenido

- 3.1. Aspectos generales (Ecuación de Jenny).
- 3.2. Minerales y rocas.
 - 3.2.1. Definiciones y tipos de rocas.
 - 3.2.2. Procesos de meteorización o intemperismo.
- 3.3. Clima.
- 3.4. Organismos (plantas, animales, hombre).
- 3.5. Relieve (geoformas, pendientes).
- 3.6. Tiempo.
- 3.7. Desarrollo – Morfología del suelo.
 - 3.7.1. Procesos de la génesis del suelo-formación de horizontes.
 - 3.7.2. El perfil del suelo.
 - 3.7.3. Horizontes del perfil del suelo (O, A, E, B, C) y estratos.
 - 3.7.4. Parámetros para caracterizar los horizontes (profundidad, color, textura, estructura, reacción, al HCl y al H₂O₂, límite, otros).



Unidad 4. Las propiedades del suelo (10.0 h)

Objetivo

Identificar las propiedades del suelo para establecer su relación con algunas de sus funciones.

Contenido

- 4.1. Propiedades físicas.
 - 4.1.1. Color del suelo.
 - 4.1.2. Textura del suelo.
 - 4.1.3. Estructura.
 - 4.1.4. Densidad.
 - 4.1.5. Espacio poroso-atmósfera del suelo.
 - 4.1.6. El agua del suelo: capilaridad, infiltración, precolación, potencial matricial movimiento, CC, PMP, HA.
 - 4.1.7. Relación con el ciclo hidrológico, almacenamiento, disponibilidad y calidad del agua.
 - 4.1.8. El continuo suelo-planta-atmósfera.
- 4.2. Propiedades químicas.
 - 4.2.1. pH.
 - 4.2.2. CE.
 - 4.2.3. Concentración de elementos.
 - 4.2.4. Coloides minerales del suelo.
 - 4.2.4.1. Minerales primarios.
 - 4.2.4.2. Minerales secundarios: origen, estructura, carga eléctrica.
 - 4.2.5. Intercambio iónico (CIC y CIA).
 - 4.2.6. Capacidad amortiguadora del suelo y sus beneficios ambientales.
- 4.3. Propiedades biológicas.
 - 4.3.1. Materia orgánica y el ciclo global del carbono.
 - 4.3.1.1. Origen, procesos en el suelo, beneficios para el suelo y el ambiente.
 - 4.3.2. La flora y fauna del suelo.
 - 4.3.2.1. Tipos, funciones y su relación con la calidad ambiental y la biodiversidad.
- 4.4. Definición clásica del suelo y sus fases.

Unidad 5. Fertilidad de suelos y nutrición de cultivos (11.0 h)

Objetivo

Reconocer la importancia de la nutrición del suelo en la producción de cosechas para inferir alternativas ecológicas al uso de fertilizantes.

- 5.1. Definición de fertilidad y nutrición vegetal.
- 5.2. Importancia de la agricultura, producción de cosechas y políticas agrarias.



- 5.3. Factores del crecimiento vegetal.
 - 5.3.1. Factores externos.
 - 5.3.2. Factores internos.
- 5.4. Elementos y nutrimentos.
 - 5.4.1. Clasificación.
 - 5.4.2. Formas absorbidas por las plantas.
 - 5.4.3. Mecanismos de abastecimiento.
 - 5.4.4. Determinación de los requerimientos nutrimentales (concentración y cantidad).
 - 5.4.5. Efecto del pH del suelo en la disponibilidad (suelos ácidos y alcalinos).
 - 5.4.6. Generalidades uso de fertilizantes: N, P y K.
 - 5.4.7. Efectos ambientales negativos del uso de los fertilizantes.
 - 5.4.7.1. Sobre cuerpos de agua.
 - 5.4.7.2. Sobre la atmósfera.
 - 5.4.7.3. Sobre los seres vivos.
 - 5.4.8. Alternativas ecológicas al uso de fertilizantes.
 - 5.4.8.1. Agricultura orgánica (alcances y limitaciones).
 - 5.4.8.2. Uso de compostas y abonos verdes.
- 5.5. Diagnóstico de la fertilidad del suelo.
 - 5.5.1. Diagnóstico visual de deficiencias nutrimentales.
 - 5.5.2. Muestreo de suelos y plantas e interpretación.

Unidad 6. Degradación y conservación del suelo (12.0 h)

Objetivo

Reconocer el estado actual de degradación del recurso suelo en México, los procesos para establecer algunas alternativas de manejo conservacionista.

Contenido

- 6.1. Degradación del ambiente.
- 6.2. Concepto tierra, concepto suelo.
- 6.3. Degradación de la tierra.
- 6.4. Degradación del suelo.
 - 6.4.1. Degradación física.
 - 6.4.1.1. Compactación y encostramiento.
 - 6.4.1.2. Erosión hídrica y eólica, Agentes, factores, ecuación universal de pérdida de suelo, consecuencias sobre la productividad y el ambiente.
 - 6.4.1.3. Alternativas de solución.
 - 6.4.2. Degradación química.
 - 6.4.2.1. Contaminación (elementos pesados e hidrocarburos).
 - 6.4.2.2. Ensalitramiento, suelos afectados por sales, origen, clasificación, consecuencias ambientales.
 - 6.4.3. Degradación biológica.
 - 6.4.3.1. Reducción en flora y fauna.
 - 6.4.3.2. Pérdida de la materia orgánica y efecto sobre el ciclo del carbono, consecuencias sobre el calentamiento global.



- 6.5. Estado actual de la degradación del suelo en el mundo y en México.
- 6.6. Elaboración de una definición actual de suelo.

Unidad 7. Clasificación y cartografía de suelos (9.0 h)

Objetivo

Analizar los sistemas de clasificación de suelos y tierras y algunos elementos cartográficos para ordenar los suelos dentro de estos.

Contenido

TEMAS:

- 7.1. Taxonomía de suelos (Americana y FAO: categorías, nomenclatura).
- 7.2. Clasificación de tierras por su aptitud.
- 7.3. Definición de estudios de reconocimiento y estudio agrológico.
- 7.4. Uso de los mapas de suelos.
- 7.5. Etnoedafología: ¿una alternativa?

VI. PRÁCTICAS

Las prácticas aquí planteadas desarrollarán en el estudiante algunas habilidades y actitudes, que junto con el conocimiento impartido en la parte teórica, permitirá cubrir todos los aspectos de un proceso de enseñanza-aprendizaje integral.

Práctica No.1. Identificación de rocas y minerales (Laboratorio de Mineralogía). (2.0 h)

Objetivo

Describir algunos tipos de roca y minerales para distinguir la diferencia entre ellos.

Práctica No.2. Recorrido de campo: La Siberia al Lago de Texcoco, Edo. de México (Septiembre 24 del 2004) (6.0 horas).

Objetivo

Recorrer la zona de La Siberia al Lago de Texcoco para observar los factores de formación del suelo y adquirir algunas muestras.



Práctica No. 3. Determinaciones físicas del suelo en laboratorio (textura, CC, PMP y densidad en el Laboratorio de Física de Suelos) (4.0 h).

Objetivo

Determinar algunas propiedades físicas del suelo para analizar los factores de formación que intervienen en estas propiedades.

Práctica No. 4. Determinaciones químicas del suelo en el laboratorio (pH, CE y MO en el Laboratorio de Nutrición Vegetal y de Análisis Químico) (4.0 h).

Objetivo

Determinar algunas propiedades químicas del suelo para analizar los factores de formación que intervienen en estas propiedades.

Práctica No. 5. Recorrido de campo: Zacatepec, Morelos **(8.0 h)**.

Objetivo

Realizar un recorrido de campo en la localidad de Zacatepec, Morelos para discutir aspectos de fertilidad y manejo de suelos ácidos y calcáreos, tipos de vegetación y problemas ambientales.

Práctica No. 6. Recorrido de campo: Tula, Hidalgo **(8.0 h)**.

Objetivo

Recorrer la zona de Tula Hidalgo para observar problemas ambientales del uso de aguas residuales.

VII. METODOLOGÍA

El curso comprende sesiones de aula (parte teórica), como trabajo de laboratorio e invernadero y salidas al campo (parte práctica), con fuerte apoyo en material bibliográfico.

Además existe una serie de apoyos didácticos como escritos, revisiones de literatura, artículos, resúmenes y transparencias, elaborados por el responsable del curso, que se proporcionará al estudiante y se le indicará la consulta de tesis, libros y páginas WEB que complementan este material.

La teoría se evalúa a nivel individual y para el caso de la práctica es necesario formar equipos para trabajo tanto en laboratorio como en campo, asimismo para la entrega de los reportes respectivos.



VIII. EVALUACIÓN

La evaluación se hará tanto en el aspecto teórico como práctico. Los aspectos a evaluar se indican a continuación:

Tres exámenes parciales	60 % (cada uno 20%)
Participación en prácticas y entrega de reportes	30 %
Tareas y participación en clase	10 %
<i>Total</i>	<i>100 %</i>

Examen 1: unidades 1, 2 y 3

Examen 2: unidades 4 y 5

Examen 3: unidades 6 y 7

IX. BIBLIOGRAFÍA

Acton, D.F., and L. J. Gregorich (eds) 1995. The health of our soils. CLBR. Publication 1906/E. Canada.

Addiscott, T. M. 1995. Entropy and sustainability. European Journal of Soil Sci. 46:161-168.

Arnold, R.W., I. Szabolcs, V. O. Targulian (eds). 1990. Global soil change . IIASA. ISSS. UNEP. Laxenburg, Austria.

Bacon, E.P. 1995. Nitrogen fertilization in the environment. Marcel Deller Inc. USA.

Brady N. C., and Weil R.R. 1999. The Nature and Properties of Soils. 12th edition. Prentice Hall. Upper Saddle River, NJ.

Colegio de Postgraduados. 1997. Manual de Conservación del Suelo y del Agua. Chapingo, Méx.

CONAZA, 1995. La desertificación en México. Comisión Nacional de Zonas Áridas. San Luis Potosí, México.

Cook, R. L. And Ellis, B.G. 1987. Soil Management, a world view of conservation and production. John Wiley and Sons, New York USA.

Daly, H.E. 1994. Operationalizing sustainable development by investing in natural capital. In: A. Jansson et al (eds) Investing in natural capital. Island Press, Washington, D.C.

Fageria, N. K. 2002. Soils Quality vs. environmentally-based agricultural management practices. Comm. Soil Science and Plant Analysis 33 (13 and 14:2301-2329).



Fanning, D.S. and Fanning, M.C.B. 1989. Soil morphology, genesis and classification. John Wiley and Sons, New York USA.

FAO. 1980. Metodología provisional para la evaluación de la degradación de los suelos. Roma, Italia.

Gupta, R. K. and I. P. Abrol. 1990. Salt-affected soils: their reclamation and management for crop production. In: Lal, R. and B. A. Stewart. 1990. Soil degradation. Advances in Soil Science. Vol. 11. Springer-Verlag. New York.

Hansen, J. W. 1996. Is agricultural sustainability a useful concept? Agricultural Systems 50:117-143.

Izac, A. M. N. 1997. Ecological economics of investing in natural resource capital in Africa. In: Buresh, R. J. Sánchez P. A., and Calhoun F. 1997. Replenishing Soil Fertility in Africa. SSSA, ASA. Special Publication Number 51. Madison, Wisconsin, USA.

Lackley, r. T. 1998. Ecosystem management: paradigms and prattle, people and prizes. Renewable Resources J. 16: 8-13.

Lal, R. 1990. Soil erosion and land degradation: the global risk. In: Lal, R. and B.A. Stewart. 1990. Soil degradation. Advances in Soil Science. Vol. 11. Springer-Verlaag. New York.

Lal, R. 2000. Rationale for watershed as a basis for sustainable management of soil and water resources. In: Integrated watershed management in the global ecosystem. Edited by Lal, R. CRC press.

Lal, L., and Greenland, D.J. (editors). 1979. Sol Physical properties and crop production in the tropics. John Wiley and Sibsrm Bew York USA.

Lynch, J. M. 1984. Interaction between biological processes, cultivation and soil structure. Plant Soil 76:307-318.

Masera O., M. Astier, S. López-Ridaura. 1999. Sustentabilidad y manejo de recursos naturales. El marco de evaluación MESMIS. Mundi-Prensa, México, S.A. de C.V.

Miller, W. R., and Donahue, L.R. 1990. An introduction to soils and plant growth. Prentice Hall. USA.

Oldeman, L. R. 1994. The global extent of soil degradation. In: D. J. Greenland and I. Szabolcs (eds) Soil resilience and sustainable land use. CAB Int., Wallingford, Oxon, England.

Paepe, P. 1980. Rock formin mineral. Int. Trainiging Centre. Rijkuniversiteit. Gent., Belgium.



Porta Casenellas, J., López Acevedo, M., Roquero de la Laburu, C., 1994. Edafología para la agricultura y el medio ambiente. Mundiprensa Madrid, España.

Sims, J. T. 2000. Soil fertility evaluation, pp D106-D154 In: M. E. Summer (ed.) Handbook of Soil Science. CRC Press, Boca Raton, Florida.

Soil Survey Staff. 1998. Soil taxonomy: a basic system of soil classification for making and interpreting soil surveys. 2nd ed. USDA, NARKS, Washington, D.C.

Sparks, L. D. 1996. SSSA Book Series 5. Methods of soil analyses. Part 3. Chemical methods. Soil Science Society of America, Inc. USA.

SSSA. 1997. Glossary of Soils Science terms. Soil Science Society of America. Madison, Wisconsin.

Steila, D. 1976. The geography of soils, formation, distribution and management. Printice-Hall, Inc. New Jersey, USA.

Sumner, M.E., and L. P. Wilding 2000. Introduction. In: M. E. Sumner (ed) Handbook of Soil Science. CRC Press, Boca Raton, Florida.

Tan H.K. 1996. Sol Sampling, Preparation and Analysis. Marcel Dekkor Inc. USA.

Vergara S., M. A. 2003. Identificación y selección de indicadores de calidad del suelo y sustentabilidad en sistemas naturales y agrícolas de ladera en Oaxaca. Tesis Doctor en Ciencias. IRENAT, Colegio de Postgraduados. Montecillo, Méx.

Vergara S., M. A., J. D. Etchevers B., y M. Vargas H. 2004. Variabilidad del carbono orgánico en suelos de ladera del sureste de México. Revista Terra, SMCS, México. (en prensa).