

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA:

CIENCIAS DEL MEDIO NATURAL

CURSO: 1º

TIPO: TRONCAL - **Nº CRÉDITOS:** 13,5

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERO TÉCNICO AGRÍCOLA, ESPECIALIDAD EN INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

DPTO.: QUÍMICA

AREA: Edafología y Química Agrícola y Microbiología

CURSO
ACADÉMICO
2003/2004

PROFESOR/ES

Edafología y Climatología:

D. Salvador González Carcedo

Dña. Juana Isabel López Fernández

Microbiología:

D. Juan Ignacio Reguera Useros

D. Gonzalo Sacristán Pérez-Minayo

EDAFOLOGÍA Y CLIMATOLOGÍA

OBJETIVOS

El alumno debe de ir adquiriendo la capacidad de reconocimiento in situ y de evaluación real de los diferentes tipos de suelos, génesis, evolución, conservación de las capacidades funcionales y de uso agrario, adecuando el manejo de los mismos en función de su estado real y decidiendo en consecuencia, el tipo de agricultura a la que optará en cada caso.

ORGANIZACIÓN DOCENTE

CONTENIDOS:

Estructura, organización, propiedades (físicas, químicas, bioquímicas y biológicas) de los suelos, comportamiento del agua en su seno y disponibilidad frente a la planta, así como la funcionalidad de los procesos que conducen a la génesis evolución y envejecimiento de los distintos tipos de suelo y el impacto de cada uno de los factores de formación (clima, roca madre componente biológico, tiempo y factor antrópico).

PRÁCTICAS:

Edafología básica

Identificación de la textura, agregación y estructura que presenta. Porosidad. Capacidad de Retención de agua y velocidad de flujo de masa. Evaluación de la CEC en función de los

componentes argílico y contenido en materia orgánica. Distribución de la materia orgánica en sus diferentes formas y estados. Tipos de N, P y demás elementos nutricionales. Salinidad. Capacidad biológica.

BIBLIOGRAFIA

Bibliografía de Edafología:

- Porta Casanellas, Jaime Edafología para la agricultura y el medio ambiente / Jaime Porta Casanellas, Marta López-Acevedo Reguerín, Carlos Roquero de Laburu. Madrid : Mundi-Prensa, 1994.
- Pierzynski, Gary M. Soils and environmental quality / Gary M. Pierzynski, J. Thomas Sims, George F. Vance. Boca Raton, Florida : Lewis Publishers, cop. 1994
- Russell, E. John Las condiciones del suelo y del desarrollo de las plantas / E. John Russell y E. Walter Russell ; traducción de la 8ª ed. inglesa y nota preliminar por Gaspar González y González. - 3ª ed. Madrid : Aguilar, 1964.
- Tan, Kim H. Environmental soil science / Kim H. Tan. New York [etc.] : Marcel Dekker, cop. 1994.
- Foth, Henry Donald Fundamentals of soil science / H.D. Foth, L.M. Turk. - 5th ed. New York [etc.] : Wiley, cop. 1972.
- Townsend, W.N. An introduction to the scientific study of the soil / by W.N. Townsend. - 5th ed., London : Edward Arnold, 1973 (1974 repr.).
- Carmen, Luis M. Del. Investigando el suelo / Luis M. del Carmen. - 3ª ed. Barcelona : Teide, 1988. -
- Brady, Nyle C. The nature and properties of soils / Nyle C. Brady. - 8th ed. New York [etc.] : Macmillan [etc.], cop. 1974.
- Duchaufour, Philippe Pédogenèse et classification / par Philippe Duchaufour. Paris : Masson, 1977.
- Duchaufour, Philippe Précis de pédologie / par P. Duchaufour ; avec la collaboration de M. Bonneau, F. Jacquin, B. Souchier. - 3e éd. entièrement refondue. Paris : Masson, 1970
- Demolon, A. Principes d'agronomie /. - Tome I: Dynamique du sol. - 5e éd., nouveau tirage. Paris : Dunod, 1966
- Allison, Franklin Elmer Soil organic matter and its role in crop production / by F.E. Allison. Amsterdam: Elsevier, 1973
- Jackson, M.L. Análisis químico de suelos / M.L. Jackson ; traducido del inglés americano por el Prof. Dr. José Beltrán Martínez. - 2ªed. Barcelona : Omega, 1970.

- Sposito, Garrison The chemistry of soils / Garrison Sposito. New York : Oxford University Press, 1989.
- Gavande, Sampat A. Física de suelos : principios y aplicaciones / Sampat A. Gavande. -. México : Limusa-Wiley, 1972 (imp. 1973).
- Heavy metals in soils / edited by B.J. Alloway. - 2nd ed. London : Blackie Academic & Professional, 1995.
- Química del suelo / editado por Firman E. Bear. - 1ª ed. española. Madrid : Interciencia, 1963.
- Aubert, H. Trace elements in soils / by H. Aubert, M. Pinta ; preface by Georges Aubert ; translated from the French by Lawrence Zuckerman and Pierre Segalen. Amsterdam [et.] : published for ORSTOM by Elsevier Scientific Publishing Company, 1977.
- Soil components / edited by John E. Gieseking. - Vol.1: Organic components. New York : Springer-- - Verlag, 1975.
- Investigación de suelos : métodos de laboratorio y procedimientos para recoger muestras / traducción Agustín Contín. México : Trillas, 1973.
- Chapman, Homer D. Métodos de análisis para suelos, plantas y aguas / Homer D. Chapman, Parker F. Pratt ; [traducción, Agustín Contín]. México : Trillas, 1973.
- Hesse, P.R. A textbook of soil chemical analysis / P.R. Hesse. London : John Murray, cop. 1971.
- Alexander, Martin
- Introduction to soil microbiology / Martin Alexander. New York : Wiley, 1961.
- Hénin, S. Le profil cultural : l'état physique du sol et ses conséquences agronomiques / par S. Hénin, R. Gras et G. Monnier. - 2e éd. entièrement refondue. Paris : Masson, 1969.
- Storie, R. Earl Manual de evaluación de suelos / R. Earl Storie ; traducción al español por Alfonso Blackaller Valdés. México : Uteha, 1970.
- Soil classification. - 7th approximation. Washington : Soil Survey Staff, United States Department of Agriculture, 1960.
- Soil taxonomy : a basic system of soil classification for making and interpreting soil surveys / Soil Survey Staff. Washington : Soil Conservation Service, U.S. Department of Agriculture, 1975.
- Thompson, Louis M. Los suelos y su fertilidad / Louis Thompson, Frederick R. Troeh. - 4ª ed. Barcelona [etc.] : Reverté, D.L. 1988
- Fitzpatrick, Ewart Adsil Pedology : a systematic approach to soil science / Ewart Adsil Fitzpatrick. Edinburgh : Oliver & Boyd, 1971
- Urbano Terrón, Pedro Tratado de fitotecnia general / P. Urbano Terrón. - 2ª ed. rev. Y ampl., reimp. Madrid : Mundi Prensa, 1995.

- Urbano Terrón, Pedro Aplicaciones fitotécnicas / P. Urbano Terrón. - 1ª ed., 2ª reimp. Madrid : Mundi-Prensa, 1995.
- Labrador Moreno, J. La materia orgánica en los agrosistemas.- MAPA, 1997
- Ochoa Jaranta, M.J. Relaciones entre el medio y comunidades vegetales del sabinar continental árido del Valle del Ebro.- INIA, 1992
- Saña Vilaseca, J. La gestión de la fertilidad de los suelos.- MAPA, 1996
- Mingo Castel, A.M. Efectos de las condiciones ambientales en el contenido de sustancias de crecimiento en las hojas y su relación con su capacidad fotosintética.
- Mingo Castel, A.M. Caracterización agroclimática de la provincia de Burgos.- MAPA
- Corridoni, L. - Nociones prácticas de agronomía.- Mundi Prensa, 1988

Bibliografía De Climatología

Barry, R.G. y Chorley ,R.J. Atmósfera, tiempo y clima. Ed. Omega.

Elías Castillo, F Y; Castellvi, I Sentis, F. 1996 Agrometeorología Ed. Mundiprensa

Maya, A. Meteorología Superior Ed. Espasa Calpe.

Millera, A. 1976. Meteorología N.C. Labor

SISTEMA DE EVALUACION

Examen final escrito por preguntas y por temas (80%)

Avaluación de prácticas de laboratorio y de campo (15%)

Trabajos voluntarios (5%)

INFORMACION ADICIONAL

PROGRAMA

Edafología

Lección 1ª. El suelo y su organización, como ente natural. Estudio del suelo en el campo. Horizontes genéticos. Nomenclatura. Horizontes diagnóstico...

Lección 2ª. Introducción: El suelo como nicho ecológico: Descripción. Suelo como fuente de nutrientes y de energía (minerales, materia orgánica, biomasa). Aspectos estructurales. La agregación. Estabilidad. Aspectos metabólicos: Los grandes procesos degradativos. Aspectos funcionales agrarios: CIC, CIA, Agua, Atmósfera. Potencial redox, pH, temperatura. Luz.

Lección 3ª. Organización funcional del suelo. Niveles de organización estructural. Mecanismos de formación de agregados. Interacción y agregación de partículas. Factores de control en la formación de agregados y en su degradación. Estabilidad de agregados. La interfase suelo planta.

Lección 4ª. Organización funcional del suelo. El suelo como sistema de tres fases. Textura del suelo. Fracciones granulométricas y su justificación. Análisis granulométrico. Relaciones masa-volumen derivadas del grado de estructuración. Densidad real. Densidad aparente y volumen específico. Espacio de huecos y porosidad. Consistencia del suelo. Encostramiento de suelos: Costra superficial

Lección 5ª. Agua del suelo. Concepto. Estado energético del agua en el suelo. Retención de agua en el suelo. Capacidad de retención de agua disponible (CRAD). Movimientos de agua en el suelo y procesos asociados. Film de agua. Estado de saturación y potencial redox. Conductividad hidráulica. Métodos de campo. Infiltración de agua. Redistribución de agua.

Lección 6ª. Atmósfera de suelo: Composición de gases en medios aerobios y anaerobios. Atmósfera rizosférica. Importancia de la estructura en el recambio de gases

Lección 7ª. El origen de la fracción mineral: Ciclo de las rocas y minerales petrogénicos. Silicatos: Principios estructurales. Procesos de alteración. Series de alteración. Los componentes generados. Participación de las condiciones climáticas en la alteración. Degradación de componentes rocas y minerales y su repercusión en la aparición de nutrientes.

Lección 8ª. Minerales del suelo. Minerales de arcillas del suelo. Principios estructurales. Origen de carga eléctrica y sus implicaciones. Principales especies minerales del suelo. Oxidos e hidróxidos . Minerales de suelos de zonas áridas y semiáridas. Calcita y carbonatos relacionados, Yeso.

Lección 9ª. Solubilidad de los nutrientes en medios edáficos. Acidez, propiedades del suelo y crecimiento de las plantas. Acidez y acidificación del suelo. Implicación de manejo y recomendaciones: Necesidad de cal. Conductividad y producción. Especies químicas y pH.

Lección 10ª Componentes orgánicos del suelo Materia orgánica del suelo. Humus y su concepto. Origen natural dentro de los ciclos biológicos. Composición de los restos vegetales. Sustancias húmicas: Teorías de formación en los diferentes medios. Precursores húmicos. Ácidos fúlvicos y húmicos. Modelización en el seno de la organización. Funcionalidad en el suelo y en la planta. Técnicas agrícolas conservacionistas.

Lección 11ª. Reacciones específicas de superficie. Distribución de los elementos químicos en el suelo. Fenómenos de adsorción. Intercambio catiónico. Cationes intercambiables. Capacidad de intercambio catiónico. Intercambio aniónico. Adsorción de agroquímicos en el suelo.

Lección 12ª. Biodisponibilidad de los nutrientes. Biodisponibilidad natural en distintos medios edáficos de uso agrario. el Fosfato como ejemplo. Mecanismos de solubilización y precipitación de nutrientes por vegetales y microorganismos. Uso de soluciones quelantes en agricultura.

Lección 13ª Interacciones ecológicas entre suelo y biota. Interacciones planta/microorganismo. Señales y respuestas. Relaciones entre microorganismos. Concepto de comunidad climax. Interacciones complejas. Dinámica de poblaciones.

Lección 14ª. Morfología y descripción de suelos en campo. Propiedades observadas e inferidas. Metodología para estudios macromorfológicas. Descripción de suelos en el campo.

Lección 15ª. Procesos formadores de suelo. Formación de suelos: enfoques conceptuales. Procesos de meteorización. Procesos edafogénicos. Procesos y categorías de suelos.

Lección 16ª. Factores formadores de suelos. Factores formadores. Material originario y relaciones con el suelo. Catenas de suelos. Relaciones suelo-clima. Temperatura y velocidad de los procesos de alteración, humificación y mineralización. Relaciones suelo-paisaje. Factores bióticos y antrópicos de la edafogénesis.

Lección 17ª. Clasificación de suelos. Horizontes diagnóstico. Ordenes de suelos. Subórdenes.

Lección 18ª Clasificación de uso de los suelos. Mapas de uso agrícola. Manejo.

Lección 19ª. Parámetros de interés edafogénico y agrícola de seguimiento en la edafogénesis. Tipos de suelos generados.

Climatología

- Tema 1.- Conceptos generales. Objetivo e interés de la climatología. Concepto de clima. Factores que determinan el clima. Parámetros que lo definen. Visión general de la atmósfera.

- Tema 2.- Estudio de parámetros climáticos. Temperatura. Factores de los que depende. Oscilaciones diurnas y anuales. Temperatura del suelo. Heladas. Precipitación. Humedad atmosférica. Origen de la precipitación, tipos, medida y representación. Distribución mundial y sus causas: Circulación general de la atmósfera. Tormentas. Presión atmosférica y vientos. Evaporación. Transpiración y evapotranspiración. Sus factores y métodos de medida. Balance hídrico del suelo.

- Tema 3.- Índices y diagramas climáticos. Índices climáticos. Diagramas climáticos. Clasificaciones climáticas: Martonne. W. Köppen. Thornthwaite. Papadakis. Predicción del tiempo.

- Tema 4.-Necesidades climáticas de los cultivos. Cereales de invierno-primavera. Cereales de verano. Plantas oleaginosas. Plantas forrajeras y pratenses. Patata. Plantas hortícolas. Frutales. Cultivos tropicales.

MICROBIOLOGÍA

OBJETIVOS

El alumno ha de conocer: la estructura y propiedades biológicas de los microorganismos; la genética microbiana para interpretar correctamente las resistencias microbianas y otros aspectos como la virulencia o la utilidad de los microorganismos; los fundamentos de la identificación y clasificación de los microorganismos; los distintos tipos tróficos de microorganismos, su relación con el oxígeno y metabolismo; las principales características biológicas de los diversos microorganismos de interés (bacterias, virus, hongos, algas y protozoos); y las bases de las pruebas encaminadas a la detección, demostración y aislamiento de los diversos microorganismos.

ORGANIZACIÓN DOCENTE

CONTENIDOS:

Morfología, estructura y función de la célula bacteriana. Fisiología y metabolismo microbiano. Genética bacteriana. Control de los microorganismos. Métodos en microbiología. Bacteriología sistemática. Virología. Micología. Protozoología. Ecología microbiana.

PRÁCTICAS:

Bacteriología General: Morfología y tinciones de los microorganismos; medios de cultivo, esterilización y desinfección; y sesión de diapositivas sobre morfología bacteriana. **Métodos Inmunológicos:** Reacciones de enzimoanálisis, inmunofluorescencia y serotipado. **Bacteriología Especial:** Identificación bacteriana y antibiograma. **Virología:** Cultivo celular y cultivos víricos. **Micología y Protozoología:** Estudio morfológico de hongos y protozoos, y sesión de diapositivas.

BIBLIOGRAFIA

Atlas, R.M. 1989. "Microbiology. Fundamentals and Applications". 2ª Ed. MacMillan Publishing. New York.
Davis, B.D.; Dulbecco, R.; Eisen, H.N. y Ginsberg, H.S. 1990. "Microbiology". 4ª Ed. J.B. Lippincott. Philadelphia.
Pelczar, M.J.; Chan, E.C.S. y Krieg, N.R. 1985. "Microbiology". 5ª Ed. McGraw Hill. New York.
Smith, L.A. 1980. "Fundamentos de Microbiología". Eunsa ediciones. Universidad de Navarra S.A. Pamplona.
Stanier, R.Y.; Ingraham, J.L.; Wheelis, M.L. y Painter, P.R. 1991. "Microbiología". 2ª Ed. Reverté. Barcelona.
Tortora, G.J.; Funke, B.R. y Case, D.L. 1993. "Introducción a la Microbiología". Acribia. Zaragoza.

SISTEMA DE EVALUACION

Examen final escrito

INFORMACION ADICIONAL

PROGRAMA

- 1.- Microbiología. Descubrimiento del mundo microbiano. Evolución histórica. Concepto. Contenido. Campos de aplicación.
- 2.- El mundo microbiano. Propiedades comunes de los sistemas biológicos. Eucariotas. Procariotas. Grandes grupos de microorganismos.
- 3.- Estructura bacteriana (I). Elementos obligados: pared celular, membrana citoplásmica y citoplasma. Tinciones bacterianas.
- 4.- Estructura bacteriana (II). Núcleo: ADN cromosómico y extracromosómico.
- 5.- Estructura bacteriana (III). Elementos facultativos: cápsula, glicocálix, flagelos y pili. El espora.
- 6.- Morfología y métodos de observación bacteriana. Microscopía óptica. Modalidades. Microscopía electrónica.
- 7.- Fisiología bacteriana (I). Necesidades nutricionales. Tipos de nutrición. Medios de cultivo.
- 8.- Fisiología bacteriana (II). Reproducción y crecimiento. Medidas cuantitativas. Actividad enzimática bacteriana.
- 9.- Fisiología bacteriana (III). Reacciones de liberación de energía. Reacciones de utilización de energía. Biosíntesis.
- 10.- Introducción a la Virología. Morfología. Estructura. Composición. Clasificación.
- 11.- Bacteriófago. Morfología. Estructura. Acción biológica. Aplicaciones.
- 12.- Bases moleculares de la genética. Función de los genes. Adaptaciones. Mutaciones.
- 13.- Transferencia genética. Transformación. Conversión. Transfección. Transducción. Conjugación.
- 14.- Ingeniería genética. Enzimas de restricción. Recombinación del DNA.
- 15.- Sistemática bacteriana. Criterios de clasificación. Nomenclatura. Nuevos planteamientos en taxonomía bacteriana.
- 16.- Fundamentos del control bacteriano. Definición de términos. Curva y velocidad de muerte bacteriana.
- 17.- Control por agentes físicos. Temperatura. Humedad. Deseccación. Radiaciones. Agentes mecánicos.
- 18.- Control por agentes químicos. Terminología. Compuestos inorgánicos. Compuestos orgánicos. Valoración de desinfectantes.
- 19.- Antimicrobianos (I). Clasificación. Espectro teórico de acción.
- 20.- Antimicrobianos (II). Antibióticos y otros agentes quimioterapéuticos. Valoración. Utilización.

- 21.- Virología general. Aislamiento e identificación. Cultivo. Genética. Mecanismos de replicación.
- 22.- Micología general (I). Morfología. Estructura. Composición. Fisiología. Clasificación.
- 23.- Micología general (II). Grupos de interés. Levaduras.
- 24.- Parasitología general. Protozoos. Helminetos. Artrópodos.
- 25.- Fundamentos de ecología microbiana. Ecosistemas microbianos. Técnicas de estudio. Interacciones.
- 26.- Microbiología del suelo. Actividad de los microorganismos. Transformación de compuestos.
- 27.- Microbiología del aire. Contenido y control de los microorganismos.
- 28.- Microbiología acuática. Microorganismos acuáticos. Técnicas de estudio.
- 29.- Microbiología del agua de uso doméstico y de las aguas de desecho. Pruebas bacteriológicas de contaminación. Tratamiento.
- 30.- Microbiología de los alimentos. Composición microbiana de los alimentos frescos. Descomposición. Examen. Preservación.
- 31.- Microbiología de la leche y sus derivados. Tipos de microorganismos. Examen microbiológico. Participación de los microorganismos en productos lácteos.
- 32.- Microbiología industrial. Usos industriales de las bacterias y los hongos. Microbiología del petróleo. Perspectivas.
- 33.- Enfermedades transmitidas por los alimentos. Clasificación. Control.
- 34.- Enfermedades transmitidas por el agua. Clasificación. Control.