



# Universidad Autónoma Agraria “Antonio Narro”

## DEPARTAMENTO DE SUELOS PROGRAMA ANALÍTICO

Fecha de elaboración: Enero de 1998  
Fecha de actualización: Septiembre 2004

### **I. DATOS DE IDENTIFICACION**

Materia. Fertilidad de Suelos y Nutrición Vegetal

Clave: SUE-423

Departamento que la imparte: Suelos

No. horas de teoría: 3

No. horas de práctica: 2

No. de créditos:

Carrera en que se imparte: I.A.Am. 4o. Semestre, I.A.Pr. 4° Sem.

Prerequisito: Introducción a la Ciencia del Suelo (Edafología).

### **II. OBJETIVO GENERAL**

La materia de Fertilidad de Suelos y Nutrición Vegetal proporciona al alumno conocimientos necesarios para realizar diagnósticos y correcciones al manejar problemas de producción de cultivos.

Este curso integra los conocimientos de Introducción a la Ciencia del Suelo, Química de Suelos y Química Agrícola orientando esto al conocimiento de los nutrientes esenciales, formas disponibles y funciones en las plantas. En el aspecto aplicado, enfatiza en las técnicas de muestreo de suelo y planta, diagnóstico, corrección de deficiencias y técnicas de suministro y balanceo nutricional, persiguiendo mayores rendimientos de los cultivos.

Brinda bases sólidas para cursar en lo futuro materias como Diagnóstico Nutricional de Suelo y Planta, Tecnología y Manejo de Fertilizantes, Uso y Conservación de Suelos, Nutrición de Cultivos Hortícolas o bien para ser aplicada en cursos prácticos de producción de cultivos.

### **III. OBJETIVOS EDUCACIONALES**

El estudiante al término del curso será capaz de:

1. Entender los procesos que se llevan a cabo en el suelo y que están involucrados en el abastecimiento nutrimental de las plantas.
2. Saber la función de cada uno de los elementos nutritivos en los procesos fisiológicos de los vegetales, así mismo, examinar las causas que influyen en la disponibilidad de estos en el suelo.

3. Manejar procedimientos de diagnóstico para establecer el nivel de fertilidad de suelos.
4. Determinar en laboratorio el contenido de algunos elementos esenciales presentes en un suelo agrícola.
5. Emitir recomendaciones al elaborar un programa de fertilización para un sistema de producción agrícola determinado, por lo que podrá identificar con claridad las características de las fuentes nutrimentales a utilizar.

#### **IV. TEMARIO**

##### **1. INTRODUCCION**

- a. Inducción al curso
  - Ubicación de la materia en el mapa curricular
  - Reconocimiento del acervo bibliográfico referente al curso

##### **2. REVISION DE CONCEPTOS DE FERTILIDAD DE SUELOS Y NUTRICION VEGETAL**

- a. El suelo y sus constituyentes
  - Constituyentes minerales
  - Materia orgánica
  - El agua del suelo
  - La atmósfera del suelo
  - Los organismos del suelo
- b. Coloides inorgánicos del suelo, arcillas
- c. Coloides orgánicos del suelo, humus
- d. El intercambio iónico en suelos
- e. La reacción del suelo (pH)
- f. Los elementos químicos y la vida vegetal
  - La búsqueda de los elementos esenciales
  - Criterios de esencialidad
  - Macronutrientes y micronutrientes esenciales
  - Elementos no esenciales contenidos en las plantas
  - Efectos tóxicos de los elementos minerales
  - Origen y formas de los elementos utilizados por las plantas
  - Absorción: Mecanismo
  - Factores influyentes en la absorción mineral
    - \* Relacionados con el suelo
    - \* Relacionados con la planta
    - \* Relacionados con las condiciones climáticas
  - Alteraciones en la planta por deficiencia:
    - Diagnóstico
    - \* Métodos químicos

##### **3. NITROGENO**

###### **3.1 El nitrógeno en la planta**

- a. Esencialidad
- b. Origen, contenido y formas
- c. Integración en la planta
  - Absorción

- Reducción del nitrato
- Biosíntesis de los aminoácidos
- d. Alteraciones por deficiencia y exceso
- 3.2 El nitrógeno en el suelo
  - a. Origen, contenido y formas
  - b. Procesos generales en la dinámica del nitrógeno en el suelo
  - c. Ganancias
    - Fijación biológica del nitrógeno
    - Otras aportaciones de nitrógeno
  - d. Transformaciones
    - Amonificación. Mecanismos
    - Nitrificación. Mecanismos
  - e. Pérdidas
    - Desnitrificación. Mecanismos
    - Volatilización del amoníaco
    - Lixiviación de nitratos
    - Extracción por cultivos
    - Fijación del amonio por arcillas y materias orgánicas
  - f. Ciclo del nitrógeno en la naturaleza. Balance
- 3.3 Fertilizantes nitrogenados
  - a. Fertilizantes sólidos amónicos
  - b. Fertilizantes sólidos nítricos
  - c. Fertilizantes sólidos amónico-nítricos
  - d. Fertilizantes líquidos amoniacaes
  - e. Fertilizantes líquidos amónico-nítricos
  - f. Fertilizantes sólidos amidicos
- 3.4 Fertilizantes nitrogenados de acción gradual e inhibidores de la nitrificación y desnitrificación

#### 4. FOSFORO

- 4.1 El fósforo en la planta
  - a. Esencialidad
  - b. Contenido, formas y compuestos importantes de fósforo en la planta
  - c. Funciones del fósforo en la planta
    - Glúcidos, lípidos, clorofilas, compuestos carotenoides, metabolismo de ácidos orgánicos, etc.
  - d. Alteraciones por deficiencia y exceso
- 4.2 El fósforo en el suelo
  - a. Origen, contenido y formas
  - b. Dinámica del fósforo en el suelo. Factores influyentes
    - Fósforo inorgánico
    - Fósforo orgánico
  - c. Pérdidas de fósforo en los suelos
    - Extracción por cultivos
    - Pérdidas por lixiviación
    - Pérdidas por erosión
  - d. Ciclo del fósforo en la naturaleza (punto de vista agrícola)
- 4.3 Fertilizantes fosforados
  - a. Materias primas para los fertilizantes fosforados: fosforitas

- b. Clasificación
- c. Fosfatos tratados con ácidos

## 5. POTASIO

### 5.1 El potasio en la planta

- a. Esencialidad
- b. Contenido y formas
- c. Función del potasio en la planta
  - Fotosíntesis, economía hídrica, activación enzimática
- d. Alteraciones por deficiencia y exceso

### 5.2 El potasio en el suelo

- a. Contenido y formas de potasio en el suelo
- b. Dinámica del potasio en el suelo
  - Factores influyentes en el equilibrio del potasio en el suelo
- c. Pérdidas de potasio en el suelo
  - Lixiviación
  - Extracción por los cultivos
  - Erosión
- d. Ciclo del potasio en la naturaleza (punto de vista agrícola)

### 5.3 Fertilizantes potásicos

- a. Sales naturales procedentes de yacimientos. Aplicación directa
- b. Fertilizantes potásicos industriales

## 6. AZUFRE

### 6.1 El azufre en la planta

- Esencialidad
- Contenido, formas y compuestos importantes de azufre en la planta
- Funciones del azufre en la planta
- Alteraciones por deficiencia y exceso

### 6.2 El azufre en el suelo. Fertilizantes

- Origen, contenido y formas
- Dinámica del azufre en el suelo
- Pérdidas del azufre en el suelo
- Ciclo del azufre en la naturaleza (punto de vista agrícola)
- Fertilizantes con azufre

## 7. CALCIO

### 7.1 El calcio en la planta

- Esencialidad
- Contenido y formas en la planta
- Funciones del calcio en la planta
- Alteraciones por deficiencia y exceso

### 7.2 El calcio en el suelo. Fertilizantes

- Origen, contenido y formas y dinámica del calcio en el suelo
- Pérdidas de calcio en el suelo
- La adición de cal a los suelos ácidos
- Fertilizantes cálcicos

## 8. MAGNESIO

### 8.1 El magnesio en la planta

- Esencialidad
- Contenido y formas en la planta
- Funciones del magnesio en la planta
- Alteraciones por deficiencia y exceso

### 8.2 El magnesio en el suelo. Fertilizantes

- Origen, contenido, formas y dinámica del magnesio en el suelo
- Pérdidas de magnesio en los suelos
- Fertilizantes magnésicos

## 9. MICRONUTRIENTES (Boro, Cobre, Fierro, Manganeso, Molibdeno, Zinc y Cloro)

### 9.1 En planta

- Esencialidad
- Contenido y formas en la planta
- Funciones en la planta
- Alteraciones por deficiencia y exceso

### 9.2 En suelo

- Origen, contenido y formas en el suelo
- Dinámica en el suelo
- Materiales fertilizantes

## V. PROCEDIMIENTOS

1. Exposición oral de parte del maestro y de los alumnos
2. Consultas en biblioteca
3. Estudio dirigido en grupo
4. Discusión
5. Observación sistemática
6. Formación práctica (ver guía de prácticas)

Como apoyos didácticos se utilizará: pizarrón, proyector de diapositivas y de acetatos, prácticas de determinación en laboratorio y campo.

## VI. EVALUACION

Sumativa:

- Exámenes orales (uno) -----25 puntos
- Exámenes escritos (dos)-----45 puntos
- Trabajos de consulta-----10 puntos
- Prácticas y trabajos aplicados---20 puntos

Formativa:

- Continua (enseñar-verificar-rectificar)
- Capacidad de recuperación demostrada
- Autoevaluación (comportamiento social, en el área de estudio, en los trabajos en grupo).

## **VII. BIBLIOGRAFÍA**

1. Benton, J.J., Wolf, B. and Mills, H.A. 1991. Plant Analysis Handbook. A practical sampling, preparation, analysis and interpretation guide. Micro-Macro Publishing, Inc.
2. Bidwell, R.G.S. 1983. Fisiología Vegetal. 1a. Edición en español. AGT Editor S.A. México.
3. F.A.O. 1986. Guía de Fertilizantes y Nutrición Vegetal. Publicación 9. Roma.
4. Fundación “La Caixa”. 1995. Gestión y Utilización de Residuos Urbanos para la Agricultura. Editorial Aedos, S.A. Barcelona, España.
5. Instituto de la Potasa y el Fósforo. 1997. Manual Internacional de Fertilidad de Suelos Primera impresión. U.S.A.
6. Junta de Extremadura. 1992. Interpretación de Análisis de Suelo, Foliar y Agua de Riego. Consejo de Abonado. Ediciones Mundi-Prensa. España.
7. López, R.J. y López, M.J. 1990. El Diagnóstico de Suelos y Plantas. Métodos de Campo y Laboratorio. Editorial Mundi-Prensa. 4a. Edición. España.
8. Ortíz, V. B. y Ortíz, S.C. 1990. Edafología. 7a. Edición. Editorial Patena A.C. Chapingo, México.
9. Porta, C.J., López-Acevedo, R.M.L., Roquero, De L.C. 1994. Edafología. Para la Agricultura y el Medio Ambiente. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid-España.
10. U.A.A.A.N. s/a. Prácticas de Laboratorio. Fertilidad de Suelos. Departamento de Suelos. Área de Fertilidad de Suelos.
11. Universidad de Granada. 1995. Algunos aspectos de la Nutrición Mineral de las Plantas. Editor Luis Ma. Romero M. Departamento de Biología Vegetal. Universidad de Granada. España.

## **VIII. PROGRAMA ELABORADO POR: M.C. RICARDO REQUEJO LOPEZ**