

**UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA**  
**PROGRAMA DE ASIGNATURA**

**NOMBRE DE MATERIA**

**NUTRICIÓN VEGETAL**

**VERSION  
2000 B**

**CODIGO DE MATERIA**

**(CM 133)**

**DEPARTAMENTO**

**CIENCIAS AMBIENTALES**

**CODIGO DE DEPARTAMENTO**

**CM**

**CENTRO UNIVERSITARIO**

**CIENCIAS BIOLOGICAS Y AGROPECUARIAS**

**CARGA HORARIA**

**TEORIA**

**42**

**PRACTICA**

**21**

**TOTAL**

**63**

**CREDITOS**

**7**

**TIPO DE CURSO**

**CURSO TEORICO**

**NIVEL DE FORMACION PROFESIONAL**

**PREGRADO - LICENCIATURA**

**PRE-REQUISITOS**

**Edafología**

**COPRE-REQUISITOS**

**22 NOVIEMBRE DEL 2000**

**ACADEMIA**

**SUELO, AGUA, ATMOSFERA**

**PARTICIPANTES**

**ING. ERNESTO A. MIRAMONTES LAU  
ING. JORGE PEDRO TOPETE ANGEL**

## OBJETIVO GENERAL

Identificación y reconocimiento de las deficiencias y toxicidades en el desarrollo vegetal; así como el estado de sanidad vegetal de los cultivos y los niveles de elementos nutritivos contenidos en la planta. Saber los requerimientos nutricionales de las plantas cultivadas.

## OBJETIVOS ESPECIFICOS

1. Determinación de las funciones de la planta por elemento nutritivo.
2. Reconocimiento de anomalías en el crecimiento y desarrollo vegetal relacionadas con elementos nutritivos.
3. Proponer esquemas de nutrición vegetal para cultivos y sus problemas específicos.

## CONTENIDO TEMATICO SINTETICO

### **1. INTRODUCCIÓN**

- 1.1- Noción del rendimiento máximo económico.
- 1.2- La nutrición vegetal como factor de productividad
- 1.3- Historia de la nutrición vegetal.

### **2. EL PROCESO BIOLÓGICO DE LAS PLANTAS Y LA NUTRICIÓN VEGETAL.**

- 2.1 - Definición de nutrición vegetal.
- 2.2 - Composición química de las plantas.
- 2.3 - Elementos químicos indispensables para el desarrollo de las plantas.
- 2.4 - Correlación de los elementos nutritivos en las plantas y su extracción con la cosecha.

### **3. MECANISMOS DE ABSORCIÓN DE LAS PLANTAS**

- 3.1- Vías de absorción de nutrientes de la solución del suelo.
- 3.2- Estructura y composición de las membranas.
- 3.3- Transporte de nutrientes a través de las membranas.
- 3.4- Factores que influyen en la absorción de iones.
  - Valencia del ión y sus interacciones.
  - Concentración de oxígeno.
  - Temperatura.
  - Carbohidratos disponibles y Luz
  - El pH del suelo
  - Relaciones Catión – Anión
  - Concentración externa
  - Concentración interna y estado nutrimental
- 3.5- Mecanismo de entrada y transporte de iones en el xilema
- 3.6- Transporte por vía del floema.

## **4. FUNCIONES Y SÍNTOMAS DE DEFICIENCIAS Y TOXICIDAD DE LOS NUTRIENTES ESCENIALES.**

### **4.1- Elementos Necesarios en el Desarrollo de las Plantas.**

- Conceptos de escencialidad nutrimental y funciones específicas.
- Clasificación Química.
- Clasificación por su Demanda.
- Clasificación por su Movilidad.
- Presencia en el Suelo.

### **4.2- Macronutrientes o Nutrientes Principales**

Nitrógeno.

Fósforo

Potasio

- Absorción.
- Funciones dentro de la planta
- Efectos fisiológicos y síntomas de deficiencias
- Efectos fisiológicos y síntomas de exceso o toxicidad

### **4.3- Nutrientes Secundarios**

Calcio

Magnesio

Azufre

### **4.4- Micronutrientes**

Fierro

Manganeso

Boro

Cobre

Molibdeno

Cloro

Otros elementos benéficos: Sodio, Sílice, Cobalto, Aluminio, Níquel

## **5. ANALISIS DE TEJIDO VEGETAL COMO INSTRUMENTO DE DIAGNÓSTICO DEL ESTADO NUTRIMENTAL DE LOS CULTIVOS**

### **5.1 Objetivo del análisis de tejidos en los sistemas de producción agrícola**

### **5.2 Muestreo y preparación de las muestras.**

- Consideraciones teóricas y prácticas de muestreo de plantas
- Recomendaciones generales para el muestreo
- Preparación de la muestra
- Limpieza de muestra y descontaminación
- Secado de la muestra
- Molienda de la muestra

### **5.3 Tipos de análisis de tejidos vegetales con fines de diagnóstico**

Análisis de nutrientes solubles (pruebas rápidas).

Análisis de nutrientes totales (métodos cuantitativos).

5.4 Digestión de material vegetal

Digestión húmeda.

Digestión seca.

5.5 Unidades para expresar resultados.

#### BIBLIOGRAFIA BASICA

**Alcantar**, G. Tirado, J. y Alcalde, S.(1991). Análisis Vegetal: Una herramienta de Diagnóstico. Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo. México.

**Garcidueñas**, M. R. (1979). Fisiología Vegetal Aplicada. McGraw Hill. México.

**Kononova**, M. M.(1984). Materia Orgánica del Suelo, Su naturaleza, propiedades y métodos de investigación. Oikos Tau Ediciones.

**Mortvedt** J. J. Et al (1983). Micronutrientes en la Agricultura. AGT Editores, S. A. México

**Ortiz, V. B.** Y Ortiz, S. C. (1982). Fertilidad del Suelo. UACH. Chapingo, México.

**Sánchez** Pedro, A. (1975). Suelos del Trópico, Características y Manejo. IICA. Costa Rica.

**Tisdale, S. L.** Y Nelson, W. L. (1984). Fertilidad de los Suelos y Fertilizantes. Montaner y Simon. México.

**Wild, A. E.** (1992). Condiciones del Suelo y Desarrollo de las Plantas según Russel. Ediciones Mundi Prensa. Madrid, España.

#### CRONOGRAMA DEL CURSO.

##### PROGRAMA ANÁLITICO DE: NUTRICIÓN VEGETAL. CONTENIDO

NUMERO SEMANA	ACTIVIDADES DOCENTES N°	CONTENIDOS	FORMA DE DOCENCIA	TRABAJO FUERA DE HORARIO	LUGAR
1	Introducción	Noción de rendimiento	Teorico-presencial	Revisión	Biblioteca
		Nutrición Vegetal y productividad	Teórico presencial	Bibliografía	Casa
2 – 3	Procesos Biológicos y Nutrición Vegetal	Composición química de plantas	Teórico presencial	Revisión bibliográfica	Biblioteca

		Elementos químicos indispensables	Teórico presencial	Revisión bibliográfica	Biblioteca
		Correlación de nutrientes y cosechas	Práctica de laboratorio	Revisión bibliográfica	Laboratorio
4 - 6	Mecanismos de absorción de plantas	Vías de absorción y membranas	Teórico presencial	Reporte técnico	Docencia
		Transporte de nutrientes y factores	Teórico presencial	Revisión bibliográfica	Docencia
		Mecanismos de entrada y transporte	Teórico presencial	Revisión bibliográfica	Docencia
7 - 14	Funciones, deficiencias y toxicidad	Escencialidad y funciones	Teórico presencial	Revisión bibliográfica	Docencia
		Nutrientes Principales: N, P, K	Teórico presencial	Revisión bibliográfica	Docencia
		Nutrientes Secundarios: Ca, Mg, S.	Teórico presencial	Reporte técnico	Docencia
		Microelementos: Fe, Mn, Bo, Cu, Mo, Cl, etc.	Teórico/ práctico	Práctica campo	Periferia CUCBA
15 - 17	Análisis de tejidos Vegetales	Muestreo y preparación	Teórico/ práctico	Práctica de campo	Invernadero CUCBA
		Tipos de análisis de tejidos vegetales	Teórico/ práctico	Práctica laboratorio	Laboratorio de suelos
		Digestión del material vegetal	Teórico/ práctico	Práctica laboratorio	Laboratorio de suelos
		Unidades de resultados	Teórico/ práctico	Reporte técnico	Casa/Biblio. CUCBA

#### BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTARIA

**Figueroa, S. B.**(1975). La pérdida de Suelo y Nutrientos y su relación con el Uso del Suelo en la Cuenca del río Texcoco. Tesis MC. Colegio de Postgraduados. Chapingo, México.

**SARH** (1985). Interpretaciones Agronómicas que se deberán realizar a partir de los resultados del laboratorio de suelos. Subdir. Agrología. México.

**Young, A.** (1976). Tropical Soils and Soil Survey. Land Evaluation. Cambridge Univ. Press. London.

## ENSEÑANZA-APRENDIZAJEZ

Al final del curso, el alumno estará capacitado para reconocer y diagnosticar el nivel de fertilidad de un suelo, a través del análisis de tejidos y tendrá la habilidad de realizar muestreo de suelos y manejar muestras para el laboratorio así como la capacidad para interpretar los resultados de los análisis del laboratorio, para la recomendación de dosis de fertilización para cultivos.

## CARACTERISTICAS DE LA APLICACIÓN PROFESIONAL DE LA ASIGNATURA

El alumno capacitado en este curso, podrá desempeñar trabajos de muestreo de plantas y suelos, interpretaciones sobre la fertilidad de los mismos y la generación de recomendaciones, por lo que puede desarrollarse en las áreas agrícolas, pecuarias y forestales; las instituciones u organismos idóneos para su desempeño son: SAGAR, SEDER, Ayuntamientos, Agrupaciones de productores campesinos, empresas de consultoría, COESE, etc.

## CONOCIMIENTOS HABILIDADES VALORES

El alumno adquirirá conocimientos en técnicas para el manejo suelos, manejo de muestras de suelo en el laboratorio; tendrá habilidades para el manejo y uso de bibliografía especializada en fertilidad de suelos y fertilizantes comerciales y el manejo de manuales de laboratorio.

Con el desarrollo del curso asimilará actitudes relacionadas con la responsabilidad y calidad profesional, la toma de decisiones y la corresponsabilidad en el trabajo de equipo, entre otras.

## MODALIDADES DE EVALUACION

Se consideran para la evaluación del curso, los siguientes conceptos y porcentajes:

Asistencia	10
Participación	10
Práctica laboratorio	20
Exposición de trabajo	15
Presentación de trabajo	15
Exámenes parciales (3)	30



