



## 1. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

Centro Universitario:

Universidad de Sonora

Departamento:

Departamento de Agricultura y Ganadería

Programa Académico

Ingeniero Agrónomo (Plan 2004-2)

Nombre de la unidad de aprendizaje (ASIGNATURA)

NUTRICION VEGETAL

Clave de la materia	Horas de teoría	Horas de práctica	Total de horas	Valor en créditos
8435	3	2	5	8

Área de formación:

EJE PROFESIONALIZANTE

Elaborado por:

ING. FCO. JAVIER GAMEZ ROMERO

Modificado por:

Fecha de elaboración:

AGOSTO 2006

## **2. PRESENTACIÓN**

Nutrición vegetal se ubica en el eje profesionalizante para el programa de licenciatura de ingeniero agrónomo y tiene como propósito que el estudiante conozca las principales técnicas de nutrición para las plantas. tanto en campo como en invernadero, con el uso de fertilizantes orgánicos e inorgánicos

## **3. UNIDAD DE COMPETENCIA**

Que el estudiante sea capaz de identificar que condición física o química del suelo esta influyendo en algún desorden nutricional de una planta y ya sea por la vía visual o el uso de analisis de suelo o de tejido vegetal localice que elemento esencial se encuentra en desbalance

#### 4. SABERES

Saber Prácticos	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Diseñar programas de fertilización para los cultivos</li> <li>◆ Identificar carencias nutricionales y la mejor forma de corregirlas</li> <li>◆ Usar los fertilizantes con el conocimiento de sus ventajas y desventajas</li> </ul>
Saber Teóricos	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Síntomas de deficiencia de los elementos esenciales en los cultivos</li> <li>◆ Principales fertilizantes</li> <li>◆ Manejo de fertilizantes y métodos de aplicación</li> <li>◆ Muestreo y análisis de tejidos vegetales</li> <li>◆</li> </ul>
Saber Formativos	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Fertilizar en forma optima los cultivos</li> <li>◆ Manejar en forma adecuada los fertilizantes</li> <li>◆ Utilizar los analisis de suelo y planta como guías para programas de fertilización</li> <li>◆ Mejorar el rendimiento y la calidad de las cosechas con buenas practicas nutricionales</li> <li>◆</li> </ul>

#### 5. CONTENIDO TEÓRICO – PRÁCTICO (temas y subtemas)

- 1.- LOS ELEMENTOS
- 2.- TIPOS DE APLICACIÓN DE LOS FERTILIZANTES
- 3.- USO DEL ANALISIS DE SUELO Y FOLIAR
- 4.- MANEJO DE SOLUCION NUTRITIVA PARA INVERNADEROS

##### 1.- LOS ELEMENTOS MACROELEMENTOS

- Nitrógeno
- Fósforo
- Potasio
- Calcio
- Magnesio
- Azufre

## MACROELEMENTOS

- Zinc
- Fierro
- Manganeso
- Cobre
- Boro
- Cloro
- Molibdeno
- Boro

## ESTUDIAR EN CADA UNO DE LOS ELEMENTOS

- Síntomas de deficiencia generales
- Síntomas de exceso generales
- Síntomas de deficiencias específicas en algunos cultivos
- Síntomas de excesos específicos de algunos cultivos
- Control de deficiencias
- Control de excesos
- Fertilizantes que los aportan
- Programas de fertilización para los cultivos

## 2.- TIPOS DE APLICACIÓN DE LOS FERTILIZANTES

- Aplicación al suelo
- Aplicación en el riego rodado
- Fertigación
- Aplicación foliar

## 3.- USO DEL ANALISIS DE SUELO Y FOLIAR

- MUESTREO DE SUELOS
- MUESTREO FOLIAR
- ANALISIS DE SUELO Y SU INTERPRETACIÓN
- ANALISIS FOLIAR Y SU INTERPRETACION

#### **4.- MANEJO DE SOLUCION NUTRITIVA PARA INVERNADEROS**

- Unidades de concentración
- Principales fertilizantes que se usan en invernaderos
- Análisis del agua de riego a utilizar
- Preparación de solución nutritiva de acuerdo a el agua de riego a usar
- Calculo de sales totales, bicarbonatos neutralizados y pH estimado
- Análisis del drenaje e interpretación
- Soluciones nutritivas usadas en producción en U.S.A. y Europa

#### **6. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE**

##### **1.- MACROELEMENTOS**

- Revisión de bibliografía
- Analisis de la información
- Discusión en la aula con el grupo

##### **2.- MICROELEMENTOS**

- Revisión de bibliografía
- Analisis de la información
- Discusión en la aula con el grupo

##### **3.- USO DEL ANALISIS DE SUELO Y FOLIAR**

- Revisión de bibliografía
- Analisis de la información
- Discusión en la aula con el grupo

##### **4.- .- MANEJO DE SOLUCION NUTRITIVA PARA INVERNADEROS**

- Revisión de bibliografía
- Analisis de la información
- Discusión en la aula con el grupo

## 7. EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO

EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	AMBIENTES DE APRENDIAJE
1.- MACROELEMENTOS	Hacer programas de fertilización Identificar deficiencias de elementos Corregir deficiencias de elementos Calcular cantidades de fertilizantes	Aula Laboratorio Campo
2.- MICROELEMENTOS	Hacer programas de fertilización Identificar deficiencias de elementos Corregir deficiencias de elementos Calcular cantidades de fertilizantes	Aula Laboratorio Campo
3.- USO DEL ANALISIS DE SUELO Y FOLIAR	Como tomar muestras foliares Interpretación de analisis de suelo y planta	Laboratorio Campo
4.- MANEJO DE SOLUCION NUTRITIVA PARA INVERNADEROS	Uso del analisis de agua para invernadero Preparación de soluciones nutritivas	Laboratorio Invernaderos

## 8. EVALUACIÓN

1.- MACROELEMENTOS	20%
2.- MICROELEMENTOS	20%
3.- USO DEL ANALISIS DE SUELO Y FOLIAR	20%
4.- MANEJO DE SOLUCION NUTRITIVA PARA INVERNADEROS	20%
5.- LABORATORIO Y PRACTICAS DE CAMPO	20%

## 9. ACREDITACIÓN

Cumplir con 80% de las asistencias
Alcanzar como mínimo 60 en escala de 0-100
Entregar en 100% los reportes de practicas

## 10. BIBLIOGRAFÍA

### Básica

- Mineral nutrition for higher plants. 2da. Ed. 1995. H. Marschner
- Soil fertility and fertilizers. 6ta. Ed. 1999. S.L. Tisdale
- Plant nutrition manual. 2da. Ed. 2000. J. Benton Jr.
- Soil fertility and fertilizers. introduction to nutrient management. 6ta. Ed. 1998. J. Havlin, Et al.
- Western fertilizer handbook. 9na. Ed. 2002. California Plant Health Association.
- El diagnostico de suelos y plantas.4ta. Ed. 1990. J. López Ritas y J. López Melida
- Soil Fertility. 2da. Ed. 1997. H. Foth, B. Ellis
- Greenhouses. Advanced technology for protected agriculture. 1998. Joe J. Hanan

### Complementaria

- Micronutrientes en la agricultura. 1998. J.J. Mortvedt; P.M. Lindsay
- Manual de fertilizantes para horticultura. 1995. Soil Improvement Comité California Fertilizar Association
- Handbook for vegetables growers. 1997. Donald Maynard; George Hochmuth
- Fertirrigación en cultivos hortícolas y ornamentales. 2000. Carlos Cadahía Lopez
- Cultivo en invernadero. 1999. A. Alpi, F. Tognoni
- A Growers. Guide to water, media and nutrition. 1996. David Wm. Reed
- Greenhouse operation and management. 2003. Paul V. Nelson