



# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

Tel. (8) 411-02-00 con 10 líneas Buenavista, Saltillo, Coahuila, México C.P. 25315

## DIVISIÓN DE AGRONOMIA PROGRAMA ANALÍTICO

Fecha de elaboración: Diciembre 1997

Fecha de actualización: Enero 2000

### I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

Nombre de la materia: **Biotecnología**  
Clave: FIT-472  
Tipo de materia: Optativa  
Departamento que la imparte: Fitomejoramiento  
Numero de horas teoría: 3  
Numero de horas práctica: 2  
Numero de créditos: 8  
Carreras en las que se imparte: IAP, IAPr.  
Prerrequisito: Genética FIT-401

### II. OBJETIVO GENERAL

Proveer al alumno los conocimientos sobre las diversas técnicas de cultivo de tejidos que constituyen importantes alternativas a aplicar en propagación de plantas libres de patógenos, mejoramiento genético y conservación de germoplasma, así como una introducción a la Ingeniería Genética.

La materia tiene como antecedentes curriculares la Fisiología Vegetal orientada a comprender la organización y operación de los procesos que ordenan el desarrollo y comportamiento de las plantas y la Genética en donde se aprenden las leyes y principios que rigen la transmisión de los caracteres hereditarios de padres e hijos, conocimientos indispensables para la comprensión de las técnicas de Cultivo de Tejidos e Ingeniería Genética.

### III. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- 1.- Visualizar la importancia y alcances del Cultivo de Tejidos en la agricultura.
- 2.- Conocer la infraestructura y funcionamiento de un laboratorio de Cultivo de Tejidos.
- 3.- Comprender los fenómenos fisiológicos y necesidades nutritivas de los tejidos vegetales cultivados en vitro.
- 4.- Entender y diferenciar los fenómenos de organogénesis, caulogénesis, y embriogénesis somática.
- 5.- Aplicar los conocimientos adquiridos en la micropropagación de alguna especie vegetal.
- 6.- Conocer, valorar y emplear el proceso para la obtención de plantas libres de virus a partir del cultivo meristemas.
- 7.- Comprender y analizar el impacto que diversas técnicas de Cultivo de Tejidos tienen en el mejoramiento genético de plantas.
- 8.- Conocer y comprender nuevas formas para lograr la preservación del germoplasma.
- 9.- Conceptualizar la Ingeniería Genética.

## IV. TEMARIO

### 1. INTRODUCCION

- a. Definición e importancia de la Biotecnología.
- b. Definición, ubicación dentro de la Biotecnología e importancia del Cultivo de Tejidos Vegetales.
- c. Terminología.
- d. Historia

### 2. ASPECTOS BASICOS DEL CULTIVO *in vitro*.

- a. Fenómenos fisiológicos vinculados a la realización de cultivos *in vitro*.
- b. Necesidades nutritivas de los tejidos cultivados *in vitro*.
- c. Técnicas de esterilización y manipulaciones asépticas.
- d. Planeación y establecimiento de un laboratorio de Cultivo de Tejidos.

### 3. ORGANOGENESIS, CAULOGENESIS Y EMBRIOGENESIS SOMATICA

- a. Fundamentos.
  - definiciones.
  - proceso de diferenciación.
  - proceso de desdiferenciación.
- b. Características del explante.
  - origen.
  - edad.
  - estado fisiológico.
  - tamaño.
- c. Efecto de las condiciones ambientales en la inducción y formación de órganos, callos y embriones somáticos.
- d. Implicaciones Genéticas.

### 4. MICROPROPAGACION DE ESPECIES VEGETALES.

- a. Importancia y Fundamentos de la Técnica.
- b. Selección del explante para iniciar la micropropagación.
- c. Condiciones ambientales para la micropropagación.
  - medio nutritivo.
  - intensidad de la luz.
  - fotoperiodo.
  - temperatura.
  - constituyentes atmosféricos.
- d. Establecimiento del cultivo aséptico.
- e. Multiplicación de propágulos *in vitro*.
- f. Enraizamiento de plántulas *in vitro*.
- g. Adaptación de plántulas obtenidas *in vitro* a condiciones naturales.
- h. Consideraciones económicas en la micropropagación de especies vegetales.

## 5. CULTIVO *in vitro* DE MERISTEMOS PARA LA OBTENCIÓN DE PLANTAS LIBRES DE VIRUS.

- a. Importancia y fundamentos de la técnica.
- b. Organización del meristemo apical. — *se quita*
- c. Morfogénesis en el meristemo apical.
- d. Métodos de certificación de sanidad de plántulas cultivadas *in vitro*.
- e. Proceso de producción masiva de plantas a partir del cultivo *in vitro* de meristemas.

## 6. TECNICAS DE CULTIVO DE TEJIDOS IMPLICADAS CON EL MEJORAMIENTO GENETICO.

- a. Cultivo *in vitro* de anteras o granos de polen.
  - valor y fundamentos de la técnica.
  - proceso de obtención de plantas haploides a partir de anteras o granos de polen.
- b. Cultivo de células en suspensión.
  - valor y fundamento de la técnica.
  - establecimiento de cultivos celulares.
  - variación somaclonal.
  - selección *in vitro* para características deseables.
- c. Cultivo de Protoplastos.
  - valor y fundamento de la técnica.
  - cultivo *in vitro* de protoplastos.
  - manipulación genética de protoplastos.

## 7. PRESERVACION DE GERMOPLASMA *in vitro*.

- a. Fundamentos e importancia.
- b. Conservación de germoplasma a corto y mediano plazo. Crecimiento lento.
  - consideraciones generales.
  - crecimiento a temperaturas reducidas
  - crecimiento en presencia de inhibidores osmóticos.
  - cultivo en presencia de reguladores de crecimiento.
  - combinación de factores limitantes.
- c. Conservación de germoplasma a largo plazo. Cryopreservación.
  - tipo de explante.
  - proceso de congelamiento.
  - almacenamiento del germoplasma.
  - proceso de descongelamiento.
- d. Ventajas y desventajas de la preservación de germoplasma *in vitro*.

## 8. INGENIERIA GENETICA

- a. Fundamentos e importancia

— *se amplía*

## V. PROCEDIMIENTOS DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE.

--Expositivo mixto; doble interrogatorio; lectura dirigida; exégesis; clases-exposición alumnos; redescubrimiento; trabajos de laboratorio; experimentación; discusión; enseñanza en grupo; técnica de Philips 66; mesa redonda; seminario; uso de filmas y diapositivas.

## **VI. EVALUACION**

Exámenes orales	50%
Exámenes escritos	
Participación en clase	25%
Trabajos de consulta	
Exposiciones	
Prácticas	25%
Total	100%

## **VII. BIBLIOGRAFIA BASICA**

1. Dodds, J.H. and Robert, L.W. 1990. Experiments in plant tissue culture. Second edition. Cambridge University Press.
2. Hurtado, M.D. y Merino, M. 1991. Cultivo de tejidos vegetales. Editorial Trillas.
3. Smith, R.H. 1992. Plant tissue culture. Techniques and experiments. Academic Press Inc.

## **VIII. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTARIA**

1. Ammirato, P.V., Evans, D.A., Sharp, W.R. and Bajaj, Y.P.S. 1990. Handbook of plant cell culture. Volume 5. Ornamental species. McGraw-Hill. USA.
2. Clorke, G. and Toogood, A. 1992. Plant propagation. Ed. Word Lock.
3. Dixon, R.A. 1991. Plant cell culture. A practical approach. IRL. Press Oxford.
4. Dulbecco, R. 1987. The design of life. Yale University Press.
5. Evans, D.A., Sharp, W. R., Ammirato, P.V. and Yamada, Y. 1983. Handbook of plant cell culture. Volume 1. Techniques for propagation and breeding. Macmillan Inc.
6. Evans, D.A., Sharp, W. R., Ammirato, P. V. 1986. Handbook of plant cell culture. Volume 4. Techniques and aplicaciones. Macmillan Inc.
7. George, E.F., Puttock, D.J.M. and George, H.J. 1987. Plant culture media . Volume 1. Formulations and uses. Exegetics Limited. England.
8. Gershoff, P.M. 1992. Plant biotechnology and development. CRC. Press.
9. Hartmann, N., Kester, D.E. and Dawes, F.T. 1990. Plant propagation. 5a De. Prentice Hall.
10. Jacoby, W.B. and Pastan, I.H. 1979. Methods in enzymology. Academic Press LTD.
11. Kenneth, C.T. 1989. Tissue culture techniques for Horticultural crops. Academic Press Inc.
12. Kyte, L. 1987. Plants from test tubes. And introduction to micropropagation. Timber Press Portland OR.
13. Seriban, R. 1985. Biotecnología. Editorial El Manual Moderno S.A. de C.V.
14. Sharp, W.R., Evans, D.A., Ammirato, P.V. and Yamada, Y. 1984. Handbook of plant cell culture. Volume 2. Crop Species. Macmillan Inc USA.

## **IX. PROGRAMA ELABORADO POR:**

**ING. M.C. LETICIA ESCOBEDO BOCARDO**