



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO**  
**División de Agronomía**  
**Departamento de Fitomejoramiento**

**I. FECHAS**

Fecha de elaboración: Agosto de 2015

**II.- DATOS DE IDENTIFICACIÓN**

Materia: **Biotecnología I**

Clave: **FIT-492**

Departamento que la imparte: Fitomejoramiento

No. horas de teoría: 3

No. de horas práctica: 2

No. de créditos: 8

Carrera y semestre en que se imparte: Ingeniero en Agrobiología del 4º al 6º semestre;

Prerrequisito: Genética FIT-401

**III.- OBJETIVO GENERAL**

La asignatura de Biotecnología provee al alumno de los conocimientos sobre las diversas técnicas del cultivo de tejidos que constituyen importantes alternativas a aplicar en propagaciones 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 trasmisión de los caracteres hereditarios de padres a hijos, conocimientos indispensables para la comprensión de las técnicas de Cultivo de Tejidos e Ingeniería Genética.

**IV.- OBJETIVOS ESPECIFICOS**

El alumno al fin del curso es capaz de:

- 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 in 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 de meristemos
- 7.- Comprender y analizar el impacto que diversas técnicas de cultivo de tejidos tienen en el mejoramiento genético de las plantas.
- 8.- Conocer y comprender nuevas formas para lograr la preservación del germoplasma



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO**  
**División de Agronomía**  
**Departamento de Fitomejoramiento**

- 9.- Describir las bases teóricas de la Ingeniería Genética y el impacto de los transgénicos en México y en el mundo

**V.- TEMARIO**

**I.- INTRODUCCIÓN**

- 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 BÁSICOS 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, CAUOLOGENESIS Y EMBRIOGENESIS SOMÁTICA.**

- a.- Fundamentos
- b.- Características del explante
- c.- Efecto de las condiciones ambientales en la inducción y formación de órganos, callos y embriones somáticas
- 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
- 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

**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
- 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.- TÉCNICAS DE CULTIVO DE TEJIDOS IMPLICADAS CON EL MEJORAMIENTO GENETICO.**

- a.- Cultivo in vitro de anteras o granos de polen



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO**  
**División de Agronomía**  
**Departamento de Fitomejoramiento**

- b.- Cultivo de células en suspensión
- c.- Cultivo de protoplastos

**7.- PRESERVACIÓN DE GERMOPLASMA in vitro**

- a.- Fundamentos e importancia
- b.- Conservación de germoplasma a corto y mediano plazo. Crecimiento lento o Mínimo Crecimiento
- c.- Conservación de germoplasma a largo plazo. Cryopreservación.
- d.- Ventajas y desventajas de la preservación de germoplasma in vitro

**8.- INGENIERIA GENETICA**

- a.- Historia y Fundamentos
- b.- Métodos de transformación genética de plantas
- c.- Bioseguridad
- d.- Panorama actual de los transgénicos en el mundo
- e.- Alimentos transgénicos

**VI.- PROCEDIMIENTOS DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE**

Expositivo mixto; doble interrogatorio; lectura dirigida; exégesis; clases-exposición alumnos; redescubrimiento; trabajos de laboratorio; experimentación, discusión; enseñanza en grupo; mesa redonda; seminario; presentaciones Power point.

**VII.- EVALUACIÓN**

Exámenes orales y	65%
Exámenes escritos	
Participación en clase	10%
Trabajos de consulta	
Exposiciones	
Asistencia	
Prácticas	25%
Total	100%

**VIII. BIBLIOGRAFÍA BASICA**

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. Mc. Graw-Hill. USA.
2. Balbás, P. 2002. De la biología molecular a la biotecnología Primera Edición. Editorial Trillas.
3. Bordas, B.M., Moreno, F.V. 1994. Ingeniería Genética de Plantas. Servicio de Publicaciones. Universidad Politécnica de Valencia. Departamento de Biotecnología.
4. Clorke, G. and Toogood, A. 1992. Plant propagation. Ed. Word Lock
5. Dixon, R.A. 1991. Plant cell culture. A. practical approach. IRL. Press Oxford
6. Dodds, J.H. and Robert, L.W. 1990. Experiments in plant tissue culture. Second edition. Cambridge University Press.
7. Dulbecco, R. 1987. The design of life. Yale University Press.
8. Evans, D.A. Sharp, W.R. Ammirato, P.V. 1986. Handbook of plant cell culture. Volume 4. Techniques and applications. Macmillan Inc.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO**  
**División de Agronomía**  
**Departamento de Fitomejoramiento**

9. 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.
10. George, E.F., Puttock, D.J.M. and George, H.J. 1987. Plant culture media. Volume 1 Formulations and uses. Exegetics Limited. Engalnd.
11. Gershoff, P.M. 1992. Plant biotechnology and development. CRC. Press.
12. Hartmann, N. Kester, D.E. and Dawes, F.T. 1990. Plant propagation. 5a De. Prentice Hall,
13. Hurtado, M.D. y Merino, M. 2000. Cultivo de tejidos vegetales. Editorial Trillas.
14. Iáñez Pareja, Enrique. 2005. *Bioteconología, Ética y Sociedad*. Instituto de Bioteconología. Universidad de Granada, España. (Publicado el 2005-02-15)
15. Kenneth, C.T. 1989. Tissue culture techniques for Horticultural crops. Academic Press Inc.
16. Kyte, L. 1987. Plants from test tubes. And introduction to micropropagation. Timber Press Portland OR.
17. López-Munguía, C. 2000. La Bioteconología. Tercer Milenio. Consejo Nacional para la cultura y los Artes
18. Organización de la Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, 2004. Libro electrónico de Bioteconología agrícola, ¿Una respuesta a las necesidades de los pobres?, Roma. <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/006/y5160s/y5160s.pdf>.
19. Persley, Gabrielle J. y Siedow, James N. 1999. Aplicaciones de la Bioteconología a los Cultivos: Beneficios y Riesgos Programa de Conservación de Recursos Genéticos, Universidad de California en Davis, Estados Unidos. Publicado en Agbioworld el 1999-12-12.
20. Pierik, R.L.M. 1990. Cultivo in vitro de las plantas superiores. Ediciones Mundi Prensa. Madrid, España.
21. Ridner E., Gamberale M. C., Burachik M., Lema M., Rubinstein C., Levitus G. 2008. Alimentos transgénicos: mitos y realidades. Primera Edición. Buenos Aires. ISBN 978-987-24646-0-8. 100 p.
22. Seriban, R. 1985. Bioteconología. Editorial El Manual Moderno S.A. de C.V.
23. 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.
24. Smith, E.J. 1997. Biotechnology. Third edition. Cambridge University press
25. Smith, R.H. 1992. Plant tissue culture. Techniques and experiments. Academic Press Inc.
26. Tamarín, H.R. 1996. Principios de Genética. Editorial Reverte, S.A.
27. Valadéz, M.E. y Gunter, K. 2000. Huellas de ADN en Genomas de Plantas (Teoría y protocolos de laboratorio) Mundi prensa.