



**Ministerio de Cultura y Educación**  
**Universidad Nacional de San Luis**  
**Facultad de Química Bioquímica y Farmacia**  
**Departamento: Bioquímica y Cs Biológicas**  
**Area: Ecología**

**(Programa del año 2017)**  
**(Programa en trámite de aprobación)**  
**(Presentado el 20/10/2017 17:32:07)**

### **I - Oferta Académica**

| <b>Materia</b>                                                             | <b>Carrera</b>              | <b>Plan</b> | <b>Año</b> | <b>Período</b>  |
|----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-------------|------------|-----------------|
| (OPTATIVA LCB 8/13) CULTIVO IN VITRO: CONSERVACIÓN Y PRODUCCIÓN DE PLANTAS | LIC. EN CIENCIAS BIOLOGICAS | 8/13-       | 2017       | 2° cuatrimestre |

CD

### **II - Equipo Docente**

| <b>Docente</b>              | <b>Función</b>          | <b>Cargo</b> | <b>Dedicación</b> |
|-----------------------------|-------------------------|--------------|-------------------|
| PEDRANZANI, HILDA ELIZABETH | Prof. Responsable       | P.Tit. Exc   | 40 Hs             |
| FERNANDEZ, JORGE GASTON     | Auxiliar de Laboratorio | A.1ra Exc    | 40 Hs             |

### **III - Características del Curso**

| <b>Credito Horario Semanal</b> |                 |                          |                                              |              |
|--------------------------------|-----------------|--------------------------|----------------------------------------------|--------------|
| <b>Teórico/Práctico</b>        | <b>Teóricas</b> | <b>Prácticas de Aula</b> | <b>Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.</b> | <b>Total</b> |
| Hs                             | 4 Hs            | 2 Hs                     | 2 Hs                                         | 8 Hs         |

| <b>Tipificación</b>                            | <b>Periodo</b>  |
|------------------------------------------------|-----------------|
| B - Teoría con prácticas de aula y laboratorio | 2° Cuatrimestre |

| <b>Duración</b> |              |                            |                          |
|-----------------|--------------|----------------------------|--------------------------|
| <b>Desde</b>    | <b>Hasta</b> | <b>Cantidad de Semanas</b> | <b>Cantidad de Horas</b> |
| 15/09/2017      | 15/11/2017   | 8                          | 60                       |

### **IV - Fundamentación**

El curso de CULTIVO IN VITRO: CONSERVACIÓN Y PRODUCCIÓN DE PLANTAS tiene como propósito permitir a los alumnos reforzar el perfil académico profesional, además de aportar al porcentaje variable de curricula flexible que posee la Facultad de Química Bioquímica y Farmacia, según Ordenanza 003/12.

En los últimos años se ha desarrollado un grupo de herramientas tecnológicas asociadas a la producción vegetal. Estas tecnologías basadas en el cultivo in vitro de tejidos vegetales ofrecen una importante solución a la producción sostenida de especies vegetales de interés para el hombre. El cultivo in vitro es una técnica aplicada a muchos propósitos. Básicamente tienen las ventajas de poder realizarse en espacios reducidos, manejar las condiciones ambientales, demandar poco tiempo y lograr un gran número de ejemplares. Es una herramienta muy válida a la hora de micropropagar, sanear, mejorar y conservar especies vegetales. El principio fundamental que la rige es la toti potencia, capacidad de cualquier parte de la planta de producir otro ejemplar nuevo y completo.

La presente asignatura tiene como propósitos realizar una introducción a los conocimientos elementales y necesarios para comprender los principios de la micropropagación y proponer experiencias de laboratorio que permitan integrar los conceptos teóricos con la práctica.

El programa comprende seis unidades teóricas de cuatro horas cada una, donde se desarrollarán los conceptos básicos de la tecnología del cultivo in vitro vegetal y las bases fisiológicas que la sustentan. Además comprende seis Prácticas de Laboratorio, las cuales son de 4 horas cada una. La instancia de evaluación comprenderá parciales y la exposición de un

seminario donde se utilicen las técnicas de cultivo in vitro para la conservación de especies nativas o la producción de especies nativas o cultivadas.

## V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

### Objetivos Generales

1. Comprender la importancia de los componentes estructurales, funcionales y ambientales del cultivo de plantas en un espacio reducido.
2. Interpretar las relaciones entre los mecanismos fisiológicos, bioquímicos y moleculares que sustentan las técnicas del cultivo in vitro.
3. Adquirir destreza en el manejo de instrumental de laboratorio y en la utilización de técnicas experimentales.
4. Valorar el uso de las técnicas de cultivo in vitro para la conservación de especies amenazadas y la restauración ecológica.
5. Valorar las técnicas del cultivo in vitro en la producción de especies vegetales de importancias nutraceutica, medicinal y aromática.

### Objetivos Específicos

- 1- Comprender la fundamentación teórica del uso del cultivo in vitro en la propagación y producción vegetal.
- 2- Utilizar el equipamiento de un laboratorio de cultivo de tejidos vegetales y preparación de los medios de cultivos según los objetivos planteados.
- 3- Adquirir habilidad para realizar la esterilización, la desinfección y la siembra de diferentes tejidos vegetales.
- 4- Aplicar los conocimientos en proyectos de obtención de clones de interés genético para posteriores estudios moleculares.
- 5- Conocer las diferentes técnicas de propagación in vitro para la conservación, el mejoramiento y la producción de metabolitos secundarios

## VI - Contenidos

### UNIDAD I: INTRODUCCIÓN AL CULTIVO IN VITRO (Teórico: 4 h)

Ventajas y desventajas del cultivo in vitro.

Instalaciones necesarias. Aplicaciones actuales: Micropropagación, embriogénesis somática, órgano génesis, producción de callos, cultivos celulares, semillas sintéticas, crio conservación, biorreactores, metabolitos secundarios, ingeniería genética. Visión futura.

### UNIDAD II: MEDIOS DE CULTIVO (Teórico 4 h)

Composición química de los medios de cultivo. Función de las sales, reguladores de crecimiento, vitaminas y de los compuestos carbonados. Importancia del pH y captador de hierro y luz UV. Tipo de foto período y tipo de luz. Esterilización de los materiales y de los medios de cultivo.

### UNIDAD III: ETAPAS DEL CULTIVO in Vitro (Teórico 4 h)

Desinfección de explantos. Establecimiento de explantos en medios nutritivos: factores genéticos y ambientales que influyen. Multiplicación o brotación. Enraizamiento Trasplante. Aclimatación a condiciones ex vitro.

### UNIDAD IV: SIEMBRA DE MERISTEMAS Y PRODUCCIÓN CALLOS (Teórico: 4 h)

Cultivo de Meristemas con fines de saneamiento en plantas. Cultivo de callos. Reguladores de crecimiento utilizados para obtener callos. Diferencia entre callos organogénicos y embriogénicos. Utilidad de los callos para seleccionar germoplasma tolerante. Conservación de callos.

### UNIDAD V: CONSERVACIÓN DE ESPECIES NATIVAS

La utilización de distintas técnicas del cultivo in vitro para la conservación de especies nativas herbáceas y forestales. Caso I: Cultivo de estacas uninodales en especies aromáticas con fines de conservación. Obtención de plantas enteras in vitro, trasplante y aclimatación. Caso II: Producción masiva de plantas por cultivo in vitro de semillas manteniendo variabilidad genética. Caso III: Cultivo de yemas y estacas uninodales de Forestales. Multiplicación de brotes. Enraizamiento. (Teórica 4h)

**UNIDAD VI: BANCOS DE GERMOPLASMA** Condiciones de los bancos de germoplasma. Explantos a conservar: callos, brotes, plantas enteras. Ventajas y desventajas de la conservación in Vitro. Medios acelerante y retardante del

## **VII - Plan de Trabajos Prácticos**

La materia estará organizada en clases teóricas y prácticas independientes. Los teóricos estarán a cargo del profesor responsable y las clases prácticas también con la ayuda de pasantes y auxiliares donde se desarrollarán las dos partes bien características del cultivo in vitro. En primer lugar preparación de medios de cultivo y la esterilización para los diferentes objetivos y en segundo lugar se irán abordando los distintos tipos de cultivos, meristemas, esquejes, hojas, embriones, enraizamiento, etc. Se realizarán informes de cada práctica. Se utilizarán los laboratorios del Área de Ecología y algunos en colaboración con otras áreas y proyectos de Investigación.

### **TRABAJO PRÁCTICO,**

Práctica 1: Preparación de distintos medios de cultivo (4h).

Práctica 2: Esterilización de material de vidrio, instrumental y medios de cultivo (4h).

Práctica 3: Desinfección y siembra de explantos (estacas herbáceas y leñosas, semillas, yemas) (4h).

Práctica 4: Inducción de callos con fines de mejoramiento vegetal (4h).

Práctica 5: Siembra de meristemas para saneamiento y producción de plantas. (4h).

Práctica 6: Seminario. Discusión y análisis de artículos científicos sobre alguna temática del cultivo in vitro (4h).

### **Seminario Integrador:**

Los alumnos deberán exponer un seminario con temas extraídos de una publicación científica, de alguna temática seleccionada por ellos, dentro de los propuestos por la asignatura, donde analicen los resultados utilizando la metodología de discusión e integración de los conceptos del cultivo in vitro, los propósitos, la aplicación a la conservación y a la producción masiva de plantas, problemáticas y nuevos desafíos en el tema.

## **VIII - Regimen de Aprobación**

Condiciones que deben cumplir los Alumnos Promocionales:

- 1- Los alumnos deberán tener el 80% de Trabajos Prácticos aprobados (Asistencia-Informe-Evaluación).
- 2- Exámenes Parciales: Los alumnos se evaluarán a través de dos (2) exámenes parciales, con temas de teoría y práctica aprobarán aquellos que tengan como mínimo, un 70% de respuestas correctas. Se podrá recuperar solo un examen parcial, siempre y cuando el otro haya sido aprobado con nota igual o mayor de 7 (siete).
- 3- Clases Teóricas: deberán cumplir con un 80 % de asistencia.
- 4- Los alumnos deben Aprobar el Seminario Integrador.

B-Condiciones que deben cumplir los Alumnos Regulares:

- 1- Los alumnos deberán tener el 80% de Trabajos Prácticos aprobados (Asistencia- Informe-Evaluación)
- 2- Exámenes Parciales: Los alumnos se evaluarán a través de dos (2) exámenes parciales, con temas de teoría y práctica y aprobarán aquellos que tengan como mínimo un 60% de respuestas correctas. El alumno tendrá la oportunidad de 2 (dos) recuperaciones.
- 3- Exámenes finales: El examen será escrito e incluirá todos los temas del programa vigente. El Examen se aprobará con un 60 % de respuestas correctas.

## **IX - Bibliografía Básica**

[1] AHUJA MR, 1983. SOMATIC CELL DIFFERENTIATION AND RAPID CLONAL PROPAGATION OF ASPEN.

Silvae Genetica 32:131-135 .

[2] AHUJA, M.R. 1987. IN VITRO PROPAGATION OF POPLAR AND ASPEN. En BONGA, J.M. y DURZAN, D. (Eds.) Cell and tissue culture in forestry. Vol III: 207-223.

[3] BONGA, J.M.; DURZAN J., (Eds) 1987-CELL AND TISUUE CULTURE IN FORESTRY. Nijhoff Dordrecht.

[4] LINDSEY K., JONES M.G.K. 1992. BIOTECNOLOGIA VEGETAL AGRICOLA. Editorial Acibria. S.A., Zaragoza, España.

[5] MARGARA, J.1988. MULTIPLICACION VEGETATIVA Y CULTIVO IN VITRO. EDS. MUNDI-PRENSA.

[6] MARTÍN M.T., H. PEDRANZANI, P. GARCÍA-MOLINERO, V.PANDO, R.SIERRA DE GRADO 2009. Inhibitory effect of jasmonic acid and ethylene on epicotyls growth and bud induction in maritime pine, *Pinus pinaster* Soland in ait. BIOCELL, 2009 Dec; 33(3):141-148

[7] MARTIN, M.T., H. E. PEDRANZANI, R SIERRA DE GRADO 2007 Behavior and preservation of an in vitro collection of European aspen in Spain. BIOCELL (2007) (1) 31:41

[8] MURASCHIGUE, T. & F. SKOOG. 1962. A revised medium for rapid growth and bioassay with tobacco tissue cultures. *Physiol. Plant* 15: 473-497.

[9] PEDRANZANI, H.E., QUIROGA M., MARTÍNEZ, E. FERNÁNDEZ E. 2002 Regeneración de plantas enteras de “peperina de las lomas” *Hedeoma multiflorum* Benth. mediante el cultivo in vitro *International Journal of Experimental Botany Fyton* . ISSN 0031-9457 *Fyton* (2002): 207-212, 2002

[10] PEDRANZANI, H., C FLORES, N TAVECCHIO., M QUIROGA, J LEPORATTI, A GIULIETTI, 2003 Rendimiento de dos cultivares de *Allium sativum*, Colorado Morada INTA y Thermidrome, en la producción in vitro *International Journal of Experimental Botany Fyton* (2003): 281-286, 2003

[11] PEDRANZANI, H.E, A.M. QUIROGA, M.C.MOLINA. 2004. Producción de callos en *Digitaria eriantha* con fines de mejoramiento. *International Journal of Experimental Botany. Fyton* (2004):111-114, 2004.

[12] PEDRANZANI, H. & OTAÑO LLORENTE, A. 2005 MANUAL TEÓRICO PRÁCTICO DE CULTIVO IN VITRO EN ESPECIES DE INTERÉS AGRONÓMICO Y FORESTAL. España. 2005. ITAGRA. Junta de Castilla y León, Fondo Social Europeo. 60 pag. Editora y Autora.

[13] PEDRANZANI, H. & OTAÑO LLORENTE, A. 2005 MANUAL TEÓRICO PRÁCTICO DE CULTIVO IN VITRO EN ESPECIES DE INTERÉS AGRONÓMICO Y ALIMENTARIO. España. 2005 CETECE. Centro de Educación Tecnológica, Fondo Social Europeo. 60 pag. Editora y Autora.

[14] PEDRANZANI, H.E. 2009 RESTAURACIÓN DE ESPACIOS VERDES CON ESPECIES FORESTALES Y AROMÁTICAS PRODUCIDAS IN VITRO. Cámara Argentina del libro (Formato Digital – CD ROM). ISBN 978-987-056635-9. Editora y Coautora.

[15] PEDRANZANI, H., R. SIERRA DE GRADO, A. OTAÑO LLORENTE, 2005 Optimización de una colección de álamos autoctones (*Populus trémula* y *P.canescens*) en España para su conservación ex situ *Brazilian Journal of Plant Physiology. Brazilian Society of Plant Physiology. Stress Ambientais, Daños e Beneficios em Plantas* ISSN 1677-0420. Vol.17:267:275.

[16] PIERICK, R.L.M. 1990. CULTIVO IN VITRO DE PLANTAS SUPERIORES. Ediciones Mundi Prensa.

[17] SERRANO, M. & PIÑOL, M. T. 1991. Biotecnología vegetal. Ciencias de la Vida.

[18] WATT, P. & CRESSWELL C.F 1988 In vitro regeneration of *Digitaria eriantha* *Prod. Soc. South Afr.*5 (3) : 167-168

## X - Bibliografía Complementaria

[1] ABELSON P.H.y HINES PJ.1999. THE PLANT REVOLUTION. *Plant Biotechnology: Food and Feed, Science.* 285:367-368.

[2] ASHAD, M y FRANENBERGER , W.T. 1998. Plnat-growth regulation sustance in the rhizosphere: microbial production anf functions. *Adv. Agronomy* 62:45-151.

[3] BELEM, M.A.F.1999.Aplication of biotecnology in the product development of nutraceuticals in Canada. *Trend in Food Science and Nutrition* 10:101-106.

[4] CASAL I., GARCIA LOPEZ J.L., GUISAN J.M., MARTINEZ ZAPATER J.M. 2000. La Biotecnologia Vegetal Aplicada a la Agricultura.Editorial Eumedia.S.A. Madrid España

## XI - Resumen de Objetivos

Comprender la fundamentación teórica del uso del cultivo in vitro en la propagación y producción vegetal.

Aprender el uso del equipamiento de un laboratorio de cultivo de tejidos vegetales y preparación de los medios de cultivos.

Adquirir habilidad para realizar la esterilización, la desinfección y la siembra de diferentes tejidos vegetales.

Aplicar los conocimientos en proyectos de obtención de clones de interés genético para posteriores estudios moleculares.  
Conocer las diferentes técnicas de propagación in vitro para la conservación, el mejoramiento y la producción de metabolitos secundarios

## **XII - Resumen del Programa**

- 1- Comprender la fundamentación teórica del uso del cultivo in vitro en la propagación y producción vegetal.
- 2- Aprender el uso del equipamiento de un laboratorio de cultivo de tejidos vegetales y preparación de los medios de cultivos.
- 3- Adquirir habilidad para realizar la esterilización, la desinfección y la siembra de diferentes tejidos vegetales.
- 4- Aplicar los conocimientos en proyectos de obtención de clones de interés genético para posteriores estudios moleculares.
- 5- Conocer las diferentes técnicas de propagación in vitro para la conservación, el mejoramiento y la producción de metabolitos secundarios

## **XIII - Imprevistos**

Falta de insumos para la preparación de medios de cultivo.

## **XIV - Otros**

|  |
|--|
|  |
|--|

### **ELEVACIÓN y APROBACIÓN DE ESTE PROGRAMA**

#### **Profesor Responsable**

Firma:

Aclaración:

Fecha: