



Ministerio de Cultura y Educación  
Universidad Nacional de San Luis  
Facultad de Química Bioquímica y Farmacia  
Departamento: Química  
Área: Qca Orgánica

(Programa del año 2024)  
(Programa en trámite de aprobación)  
(Presentado el 01/11/2024 12:16:12)

### I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
() APLICACIONES BIOTECNOLÓGICAS DE CULTIVOS VEGETALES IN VITRO	LIC. EN BIOTECNOLOGÍA	7/17	2024	2° cuatrimestre

### II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
MAGALLANES NOGUERA, CYNTHIA AL	Prof. Responsable	P.Adj Exc	40 Hs
BONILLA, JOSE OSCAR	Prof. Colaborador	P.Adj Exc	40 Hs
KURINA SANZ, MARCELA BEATRIZ	Prof. Colaborador	P.Tit. Exc	40 Hs
ORDEN, ALEJANDRO AGUSTIN	Prof. Colaborador	P.Adj Exc	40 Hs
ARCE BECERRA, PAULA AGUSTINA	Responsable de Práctico	JTP Semi	20 Hs

### III - Características del Curso

Credito Horario Semanal				
Teórico/Práctico	Teóricas	Prácticas de Aula	Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.	Total
Hs	21 Hs	Hs	9 Hs	3 Hs

Tipificación	Periodo
B - Teoría con prácticas de aula y laboratorio	2° Cuatrimestre

Duración			
Desde	Hasta	Cantidad de Semanas	Cantidad de Horas
09/09/2024	15/11/2024	10	60

### IV - Fundamentación

El cultivo in vitro de células y tejidos vegetales es una herramienta fundamental para aprovechar las potencialidades de las plantas, tanto de su maquinaria enzimática que presenta características únicas, como en la producción de metabolitos secundarios específicos, para el diseño de estrategias biotecnológicas. Con ellas pueden abordarse problemas ambientales y generarse oportunidades para la obtención de bioproductos y el planteo de bioprocesos de manera sustentable y controlada. Se considera que las competencias que los estudiantes podrán adquirir en este curso aportarán a la formación de Biotecnólogos, Biólogos Moleculares y Licenciados en Ciencia y Tecnología de los Alimentos otorgándoles una base teórica y el manejo de metodologías de amplia aplicación.

### V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

- 1) Adquirir conocimientos teóricos y destrezas prácticas en el manejo de cultivos vegetales in vitro.
- 2) Comprender las potencialidades bioquímicas de los cultivos vegetales in vitro para realizar abordajes biotecnológicos.
- 3) Desarrollar capacidades para el planteo de estrategias de laboratorio para solucionar problemas ambientales y de química fina utilizando cultivos vegetales in vitro

## VI - Contenidos

**Tema 1: Cultivo in vitro de células y tejidos vegetales. Fundamentos y tecnologías básicas. Iniciación de cultivos axénicos.** Medios de cultivos. Rol de los fitoreguladores en la indiferenciación. Crecimiento y desarrollo.

Organogénesis directa e indirecta. Embriogénesis somática.

**Tema 2: Cultivos sumergidos.** Manejo y aplicaciones. Suspensiones y agregados celulares. Evaluación de crecimiento y viabilidad. Condiciones de cultivo. Propiedades de cultivos celulares y organizados. Biorreactores para células y tejidos vegetales. Métodos de operación.

**Tema 3: Raíces genéticamente transformadas.** Microorganismos del género *Rhizobium* y su interacción con plantas dicotiledóneas. Obtención y características genéticas y bioquímicas de clones de raíces transformadas. Cultivos en medios sólidos y líquidos. Biorreactores para raíces transformadas.

**Tema 4: Producción de metabolitos secundarios in vitro.** Clasificación estructural, biogénesis y rol fisiológico de los metabolitos secundarios. Interacciones alelopáticas. Usos de metabolitos secundarios vegetales. Crecimiento, diferenciación y acumulación de metabolitos secundarios en cultivos in vitro. Recuperación de metabolitos secundarios a partir de cultivos indiferenciados y raíces genéticamente transformadas. Técnicas de extracción, purificación, caracterización y cuantificación.

**Tema 5: Estrategias para producir y acumular metabolitos secundarios in vitro.** Elicitación. Elicitación biótica: Empleo de biopolímeros, fitoreguladores y cultivos de otras especies. Elicitación abiótica: Uso de metales y factores físicos. Permeabilización: Agentes permeabilizantes y viabilidad celular. Inmovilización celular: Diferentes métodos de inmovilización. Aplicabilidad y ventajas. Uso de biorreactores en cultivos inmovilizados.

**Tema 6: Biotransformaciones.** Biotransformaciones con cultivos celulares y raíces transformadas. Tipos de reacciones. Promiscuidad catalítica. Aplicaciones biotecnológicas. Obtención de nuevos compuestos químicos y derivados de productos naturales. Cultivos vegetales para el estudio del metabolismo secundario. Incorporación de precursores metabólicos. Análisis y recuperación de productos de biotransformación.

**Tema 7: Cultivos in vitro vegetales en remediación.** Remoción, fitoconcentración y fitometabolización de compuestos xenobióticos con cultivos celulares vegetales y raíces genéticamente transformadas. Remediación de colorantes, compuestos orgánicos persistentes y metales. Metodologías ex situ. Análisis físico-químicos y ecotoxicológicos. Análisis proteómicos destinados al estudio de mecanismos de remoción de xenobióticos.

**Tema 8: Agricultura celular vegetal.** Tejidos vegetales indiferenciados como fuente de alimentos con propiedades nutricionales y funcionales. Ventajas y limitaciones frente a cultivos a campo. Oportunidades y desafíos. Productos acelulares con fines nutraceuticos y aplicación en la industria cosmética

## VII - Plan de Trabajos Prácticos

-TPN°1: Iniciación de cultivos in vitro de células indiferenciadas de *Larrea divaricata*

-TPN°2: Metabolización de xenobióticos: Decoloración de pigmentos textiles con raíces transformadas de *Brassica napus*.

-TPN°3: Biocatálisis con células vegetales: Resolución cinética de alcoholes secundarios con cultivos celulares de *Gardenia jasminoides*.

### NORMAS GENERALES DE HIGIENE Y SEGURIDAD EN EL LABORATORIO

-Al ingresar al salón de clases y laboratorio localizar las salidas de emergencia y la ubicación de matafuegos, duchas, lavaojos, adsorbentes antiderrames y demás elementos de seguridad.

-En laboratorio usar guardapolvo o bata a la altura de la rodilla, de preferencia de algodón.

-Usar protección ocular y guantes apropiados.

-Evitar el vestir faldas, pantalones cortos, medias de nylon, zapatos abiertos y cabello largo suelto.

-No comer, beber, ni fumar en los lugares de trabajo.

-Mantener las mesas siempre limpias y libres de materiales extraños (traer repasador).

-Colocar materiales peligrosos alejados de los bordes de las mesas.

-Arrojar material roto sólo en recipientes destinados a tal fin.

-Limpiar inmediatamente cualquier derrame de producto químico.

-Mantener sin obstáculo las zonas de circulación y de acceso a las salidas y equipos de emergencia.

-Informar en forma inmediata cualquier incidente al responsable de laboratorio.

-Antes de retirarse del laboratorio deben lavarse las manos.

-Para tomar material caliente usar guantes y pinzas de tamaño y material adecuados.

-Colocar los residuos, remanentes de muestras, etc. en recipientes especialmente destinados para tal fin.

-Rotular los recipientes, aunque sólo se utilicen en forma temporal.

- No pipetear con la boca ácidos, álcalis, solventes o productos corrosivos o tóxicos.
- Abrir las botellas con cuidado y dentro de una campana o cabina de seguridad.
- Los ácidos y bases fuertes deben mantenerse en envases de vidrio perfectamente tapados y rotulados, lejos de los bordes desde donde puedan caer.
- No apoyar las pipetas usadas en las mesas.
- Para la dilución de ácidos añadir lentamente el ácido al agua contenida en el matraz, agitando constantemente y enfriando si es necesario.
- Evitar aspirar solventes como así también su contacto con la piel. Si le cae por accidente sobre piel un solvente, ácido o álcali, inmediatamente lávese con abundante agua y busque atención

### **VIII - Regimen de Aprobación**

- Promoción: (i) Asistencia al 80% de las clases teóricas. (ii) Presentación oral de trabajos científicos en seminarios al finalizar el curso y (iii) aprobación de un examen integrador con calificación superior a 8/10.
- Regularidad: (i) Presentación oral de trabajos científicos en seminarios al finalizar el curso y (ii) aprobación de un examen integrador con una calificación superior a 6/10. Examen final oral o escrito a programa abierto.

### **IX - Bibliografía Básica**

- [1] 1] -Echenique, Rubinstein y Mroginski. 2004. Biotecnología y Mejoramiento vegetal. Ediciones INTA. 446 pp.
- [2] [2] -Levitus, Echenique, Rubinstein, Hopp y Mroginski. 2010. Biotecnología y Mejoramiento vegetal II. Ediciones INTA. [3] 652 pp.
- [4] [3] - Loyola-Vargas V., Ochoa-Alejo N. 2012. Plant cell culture protocols. 3 Edición. Springer. 430 pp.
- [5] [4] - Srivastava V., Mehrotra S., Mishra S. 2018. Hairy Roots. An Effective Tool of Plant Biotechnology. Springer [6] Singapore. 342 pp.
- [7] [5] - Roca y Mroginski. 1991. Cultivos de tejidos de en la agricultura. Fundamentos y Aplicaciones. Centro Internacional de [8] Agricultura Tropical, Cali, Colombia. 970p.
- [9] [6] - George E., Hall M., De Klerk G.J. 2008. Plant Propagation by Tissue Culture. 3 Edición. Volume 1. The Background. [10] Springer. 479 pp.
- [11] [7] - Imani J., Kumar A., Neumann K.H. Plant Cell and Tissue Culture - A Tool in Biotechnology. Basics and Application. [12] 2009. Springer. 331 pp

### **X - Bibliografía Complementaria**

### **XI - Resumen de Objetivos**

Adquirir conocimientos básicos de técnicas de cultivo in vitro de células vegetales para realizar abordajes biotecnológicos en el campo de la química fina, industria alimenticia y remediación ambiental.

### **XII - Resumen del Programa**

El programa del curso se divide en dos partes. La primera sección se enfoca en explorar los fundamentos y tecnologías básicas de los cultivos vegetales in vitro, abordando los principios de la biotecnología vegetal. La segunda sección detalla las diversas aplicaciones de los cultivos in vitro, incluyendo la producción de metabolitos secundarios, la fitorremediación, biotransformaciones y la agricultura celular

### **XIII - Imprevistos**

**XIV - Otros**

--

<b>ELEVACIÓN y APROBACIÓN DE ESTE PROGRAMA</b>	
	<b>Profesor Responsable</b>
Firma:	
Aclaración:	
Fecha:	