

**Universidad Nacional de Salta**  
**Facultad de Ciencias Naturales**

Avda. Bolivia 5150 – 4400 Salta  
República Argentina

**R- DNAT- 2013- 0907**

**SALTA, 4 de Julio de 2013**

**EXPEDIENTE N° 10.329/2013**

**VISTO:**

Las presentes actuaciones, relacionadas con la elevación de la ING. VACCA MOLINA, MARITZA JUANITA y la LIC. BONOMO, MARIA LUISA CRISTINA docentes de la asignatura INTRODUCCION A LA BIOTECNOLOGIA VEGETAL - OPTATIVA, para la carrera de Licenciatura en Ciencias Biológicas - plan 2004;

**CONSIDERANDO:**

Que la Escuela de Biología a fs. 10 vta., aconseja aprobar los contenidos programáticos elevados por el citado docente;

Que tanto, la Comisión de Docencia y Disciplina como la de Interpretación y Reglamento a fs. 26, aconsejan aprobar matriz curricular, programa analítico, programa de trabajos prácticos, bibliografía y reglamento de la asignatura Introducción a la Biotecnología Vegetal - Optativa, para la carrera de Licenciatura en Ciencias Biológicas – plan 2004;

Que en virtud de lo expresado, corresponde emitir la presente de acuerdo a los términos estipulados en su parte dispositiva;

**POR ELLO** y en uso de las atribuciones que le son propias,

**LA DECANA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES**

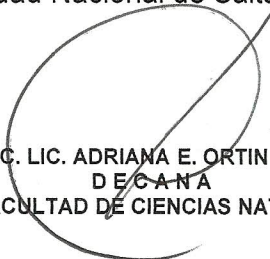
**RESUELVE:**

**ARTICULO 1°.- TENER POR APROBADO** y poner en vigencia a partir del período lectivo 2013 – lo siguiente: Matriz Curricular, Programa Analítico, Programa de Trabajos Prácticos, Bibliografía y Reglamento, correspondiente a la asignatura **Introducción a la Biotecnología Vegetal - Optativa** para la carrera de **Licenciatura en Ciencias Biológicas – plan 2004** elevado por la ING. VACCA MOLINA, MARITZA JUANITA y la LIC. BONOMO, MARIA LUISA CRISTINA docentes de dicha asignatura, que como Anexo I, forma parte de la presente Resolución.

**ARTICULO 2°.- DEJAR INDICADO** que las citadas docentes, **si** adjuntan el archivo digital de los contenidos programáticos de la asignatura, dispuestos por Resolución CDNAT-2009-0165.

**ARTICULO 3°.- HAGASE** saber a quien corresponda, por Dirección Alumnos fotocópiense seis (6) ejemplares de lo aprobado, uno para el CUECNa, Escuela de Biología, Biblioteca de Naturales, Dirección Docencia, Cátedra y para la Dirección Alumnos y siga a ésta, para su toma de razón y demás efectos, publíquese en el Boletín Oficial de la Universidad Nacional de Salta.  
nsc / sg.

  
LIC. MARIA-MERCEDES ALEMAN  
SECRETARÍA ACADEMICA  
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES

  
MSC. LIC. ADRIANA E. ORTIN VUJOVICH  
DECANA  
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES



**Universidad Nacional de Salta**  
**Facultad de Ciencias Naturales**

Avda. Bolivia 5150 – 4400 Salta  
 República Argentina

**R- DNAT- 2013- 0907**

**SALTA, 4 de Julio de 2013**

**EXPEDIENTE N° 10.329/2013**

**ANEXO I**

1. CARACTERIZACIÓN DEL ESPACIO CURRICULAR									
1.1 Nombre	Introducción a la Biotecnología Vegetal			1.2 Carrera y Plan de estudio	Licenciatura en Ciencias Biológicas – Plan 2004				
1.3 Tipo	Curso Optativa			1.4 Número estimado de alumnos				20	
1.5 Régimen	Anual	-	Cuatrimestral	1º Cuatrimestre		-		Otro	-
				2º Cuatrimestre		X			
1.6 Aprobación por:			Promoción			X			
			Examen Final			X			
2. CARGA HORARIA									
2.1 Carga Horaria Total		80		2.2 Carga Horaria Semanal		6			
2.3 Horas Teóricas		3		2.4 Horas de Formación Práctica		3			
3. EQUIPO DOCENTE									
2.1 Cargo	2. 2 Apellido y Nombres				2. 3 Categoría y Dedicación				
Profesores	VACCA MOLINA, Maritza Juanita				PADJ. Simple				
Auxiliares	BONOMO DE VILLA, María Luisa Cristina				JTP – Ex				
Auxiliares	AVILES, Zulma Judith				JTP – SEx				
1. OBJETIVOS Generales									
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer las principales herramientas de la Biotecnología Vegetal y sus aplicaciones en la propagación, conservación, saneamiento y mejoramiento genético de plantas.</li> <li>• Valorar las ventajas y limitaciones del uso de la Biotecnología en plantas cultivadas.</li> <li>• Adquirir destrezas en la multiplicación <i>in vitro</i> de especies vegetales.</li> <li>• Detectar problemas relacionados con la agricultura, conservación y manejo ambiental, e inferir soluciones mediante la aplicación de herramientas biotecnológicas.</li> <li>• Reflexionar sobre los aspectos éticos y políticos asociados a la actividad científica.</li> </ul>									
4. PROGRAMA									
4.1 Introducción y justificación					Ver: ANEXO				



**Universidad Nacional de Salta**  
**Facultad de Ciencias Naturales**

Avda. Bolivia 5150 – 4400 Salta  
 República Argentina

**R- DNAT- 2013- 0907**

**SALTA, 4 de Julio de 2013**

**EXPEDIENTE N° 10.329/2013**

4.2 Analítico con organizador previo al desarrollo de la unidad			
4.3 De Trabajos Prácticos con objetivos específico			
<b>2. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS (Marcar con X las utilizadas)<sup>III</sup></b>			
X	Clases expositivas	X	Trabajo individual
X	Prácticas de Laboratorio	X	Trabajo grupal
-	Práctica de Campo	x	Exposición oral de alumnos
X	Prácticos en aula	X	Debates
-	Aula de informática	X	Seminarios
-	Aula Taller	-	Docencia virtual
x	Visitas guiadas	-	Monografías
OTRAS (Especificar):			

<b>5. PROCESOS DE EVALUACIÓN</b>	
<b>6.1 De la enseñanza</b>	<p>Con el fin de evaluar el desarrollo de las acciones programadas se prevé:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Realizar reuniones periódicas con el equipo docente.</li> <li>✓ Analizar los resultados obtenidos por los estudiantes en los distintos momentos evaluativos.</li> <li>✓ Dialogar permanentemente con los estudiantes sobre las actividades propuestas y el avance en el conocimiento de los temas trabajados.</li> <li>✓ Evaluar el cumplimiento del cronograma previsto y la necesidad de ajustar las propuestas metodológicas.</li> </ul>
<b>6.2 Del aprendizaje</b>	<p>Con el fin de evaluar el proceso de aprendizaje se prevé:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Dos parciales escritos con sus respectivas recuperaciones.</li> <li>✓ Examen final con carácter integrador al que se accede si se cumple con lo establecido en el reglamento interno de la asignatura (ver Anexo).</li> </ul>
<b>6. BIBLIOGRAFÍA</b>	



**Universidad Nacional de Salta**  
**Facultad de Ciencias Naturales**

Avda. Bolivia 5150 – 4400 Salta  
República Argentina

**R- DNAT- 2013- 0907**

**SALTA, 4 de Julio de 2013**

**EXPEDIENTE N° 10.329/2013**

ANEXO	
7.	REGLAMENTO DE CÁTEDRA
ANEXO	

**ANEXO**

**PROGRAMA DE INTRODUCCION A LA BIOTECNOLOGIA VEGETAL**

**4.1 INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN**

El futuro profesional debe a entender y valorar las relaciones existentes entre el bienestar humano, la estabilidad social y los procesos naturales de la tierra que sustentan la vida. Hay que garantizar la capacidad de la tierra de continuar ofreciendo aire y agua pura, suelos productivos y una rica diversidad de vida vegetal y animal para asegurar nuestra calidad de vida y la de nuestros descendientes. El actual crecimiento de la población ya está sobreexplotando los recursos naturales. En el futuro, la población mundial se va a duplicar, por lo cual se debe responder a las crecientes presiones que se ejercen sobre los recursos naturales de la tierra para alimentar a una población en continua expansión.

La biotecnología, constituye una pieza importante para resolver el reto del desarrollo sostenible, ofrece la posibilidad de producir cultivos mejorados para la exportación de variedades vegetales, preservación de la biodiversidad, mayor productividad de los cultivos actuales y generación de organismos genéticamente modificados, que den respuestas a problemas ambientales, alimenticios y de salud humana. Así también proporciona un concepto diferente del modo en que se buscan, descubren y desarrollan productos útiles, tanto agronómicos, como médicos e industriales.

**CURRICULUM**

**Programa de Introducción a la Biotecnología Vegetal**

**Programa Analítico**



**Universidad Nacional de Salta**  
**Facultad de Ciencias Naturales**

Avda. Bolivia 5150 – 4400 Salta  
República Argentina

R- DNAT- 2013- 0907

**SALTA, 4 de Julio de 2013**

**EXPEDIENTE N° 10.329/2013**

**Unidad 1.** Biotecnología vegetal. Aspectos generales. Terminología empleada y glosario.

**Objetivos:**

- Elaborar los alcances de la Biotecnología Vegetal.
- Conocer la terminología específica de la asignatura.

**Unidad 2.** Establecimiento de un laboratorio para el cultivo de tejidos vegetales. El cultivo *in vitro* de tejidos vegetales: concepto, principios y fundamentos. Principales técnicas y estrategias. Ventajas y desventajas. Aplicaciones.

**Objetivos:**

- Conocer la planificación de un laboratorio de cultivo de tejidos.
- Conocer y explicar la metodología del cultivo *in Vitro* de tejidos vegetales.
- Valorar la importancia de la aplicación en la producción agrícola.

**Unidad 3.** Establecimiento de cultivos *in vitro*. Medios de cultivo: generalidades, composición y preparación. Agentes gelatinizadores. Empleo de reguladores de crecimiento. Contaminación.

**Objetivos:**

- Identificar las etapas del cultivo de tejidos vegetales.
- Conocer y explicar los protocolos de preparación de medios de cultivos.
- Valorar la adición de fitoreguladores a los medios de cultivo.
- Reconocer la importancia de la contaminación.

**Unidad 4.** Técnicas de Propagación. Diferentes técnicas de cultivo y sus aplicaciones: Micropropagación, conceptos, metodología, resultados. Organogénesis. Embriogénesis somática. Cultivo de anteras. Cultivo de meristemas. Obtención de plantas con sanidad controlada. Cultivo de embriones y óvulos. Suspensiones celulares: descripción,



**Universidad Nacional de Salta**  
**Facultad de Ciencias Naturales**

Avda. Bolivia 5150 – 4400 Salta  
República Argentina

R- DNAT- 2013- 0907

**SALTA, 4 de Julio de 2013**

**EXPEDIENTE N° 10.329/2013**

manipulación y Aplicaciones: Biosíntesis y bioconversión de metabolitos secundarios.  
Protoplastos: aislamiento, cultivo y regeneración de plantas. Microinjerto

**Objetivos:**

- Reconocer las distintas metodologías aplicadas en el cultivo de tejidos vegetales.
- Valorar la aplicación de las distintas metodologías para la obtención del producto deseado.

**Unidad 5.** Mutagénesis *in vitro*, obtención de poliploides, sus aplicaciones, agentes poliploidizantes, su modo de acción, características de los individuos poliploides. Variación somaclonal. Cambios epigenéticos. Ventajas y desventajas de la variación somaclonal. Mutaciones estables. Selección de mutantes.

**Objetivos:**

- Reconocer las modificaciones genéticas derivadas de las distintas metodologías aplicadas en el cultivo de tejidos vegetales.
- Tomar conciencia de la magnitud de los cambios genéticos generados por la aplicación de las técnicas.

**Unidad 6.** Técnicas de transformación vegetal. Sistemas de transferencia de genes. Estrategias para el clonado de genes vegetales de interés agronómico. Marcadores moleculares. Alosimas. RFLP, VNTR, AFLP, SCAR, RAPD. Mapeo de caracteres cuantitativos (QTLs). Finger-printing.

**Objetivos:**

- Conocer las técnicas de transformación vegetal y sus aplicaciones.
- Valora la importancia de la aplicación de los marcadores moleculares dentro de la Biotecnología Vegetal.

**Unidad 7.** Concepto de mejora molecular. Genómica, sus principios, estructural y funcional. Análisis funcional de genes, proteómica y metabolómica. Bioinformática.

Filename: R-DEC-0907-2013



**Universidad Nacional de Salta**  
**Facultad de Ciencias Naturales**

Avda. Bolivia 5150 – 4400 Salta  
República Argentina

**R- DNAT- 2013- 0907**

**SALTA, 4 de Julio de 2013**

**EXPEDIENTE N° 10.329/2013**

**Objetivos:**

- Valorar la importancia de la mejora molecular, en programas de mejoramiento.
- Conocer la aplicación de las ciencias "Ómicas".

**Unidad 8.** Bioseguridad y regulaciones. CONABIA, misión y funciones, controles sobre los OGMs. Medidas de seguridad en el invernáculo y en pruebas a campo.

**Objetivos:**

- Reconocer la importancia de los protocolos de bioseguridad para la preservación de la flora y fauna.
- Conocer los procedimientos implementados para la liberación de OGM.
- Valorar la importancia de las medidas de seguridad implementadas en campo.

**Programa de Trabajos Prácticos:**

**1. De Laboratorio**

**Trabajo Práctico N°1:** Preparación de medios de cultivo *in Vitro*.

*Objetivo:*

1. Preparar soluciones nutritivas que se adicionan en los medios de cultivo.
2. Reconocer los pasos que implica la preparación de medios de cultivo.
3. Utilizar adecuadamente el instrumental de laboratorio.

**Trabajo Práctico N° 2:** Desinfección, disección y establecimiento de distintos explantos iniciales.

1. Aplicar la metodología adecuada para la preparación del material vegetal a introducir en los medios de cultivo.
2. Correlacionar el protocolo de desinfección con el éxito del establecimiento.
3. Utilizar adecuadamente el instrumental de laboratorio.



**Universidad Nacional de Salta**  
**Facultad de Ciencias Naturales**

Avda. Bolivia 5150 – 4400 Salta  
República Argentina

**R- DNAT- 2013- 0907**

**SALTA, 4 de Julio de 2013**

**EXPEDIENTE N° 10.329/2013**

**Trabajo Práctico N° 3:** Repiques y/o subcultivos (multiplicación)

1. Reconocer la importancia de la realización de subcultivos.
2. Identificar el momento propicio para el subcultivo.
3. Utilizar adecuadamente el instrumental de laboratorio.

**Trabajo Práctico N° 4:** Organogénesis a partir de segmentos nodales.

1. Identificar la formación de órganos en el explanto utilizado.
2. desarrollar protocolos que promuevan el crecimiento y diferenciación de los explantos.
3. Utilizar adecuadamente el instrumental de laboratorio.

**Trabajo Práctico N° 5:** Observaciones - Análisis estadístico.

1. Observar los resultados obtenidos mediante la aplicación de distintas metodologías.
2. Relevar estadísticamente la información obtenida.
3. Utilizar programas estadísticos para la carga y análisis de datos.

**Trabajo Práctico N° 6:** Transplante y justificación

1. Determinar el sustrato a emplear para el pasaje a condiciones *ex Vitro*.
2. Realizar el traslado a macetas de las vitroplantas obtenidas.
3. Determinar las condiciones ambientales propicias para la aclimatación.

**Trabajo Práctico N° 7:** Semilla Sintética

1. Aplicar la metodología para el encapsulamiento de distintos explantos.
2. Valorar la importancia de la producción de semillas sintéticas.

**2. Seminarios:**

Temas: Genómica, Proteómica, bioseguridad y Finger-printing.

Objetivos:

Filename: R-DEC-0907-2013



**Universidad Nacional de Salta**  
**Facultad de Ciencias Naturales**

Avda. Bolivia 5150 – 4400 Salta  
República Argentina

**R- DNAT- 2013- 0907**

**SALTA, 4 de Julio de 2013**

**EXPEDIENTE N° 10.329/2013**

1. Realizar lectura comprensiva de publicaciones científicas sobre los temas propuestos.
2. Exponer sintéticamente el contenido consultado.
3. Participar con actitud crítica en las distintas presentaciones realizadas.

**ANEXO**

**Bibliografía**

- Bhojwani, S.S & M.K. Razdab. (1996). Plant Tissue Culture: Theory and Practice, a Revised Edition. Elsevier, Amsterdam, N.Y. 767 pags.
- Chalupa, V. 1983. Micropropagation of conifer and broadleaved forest trees. Communicationes Instituti Forestalis Cechosloveniae. Vol 13:7-39.
- Dixon, R.A. 1991. Plant Cell Culture. A Practical approach. IRL Press, Washington. 236 p.
- Echenique, V & Spangenberg, G. (Eds) (1999). Métodos de obtención y análisis de plantas transgénicas. Universidad Nacional del Sur Depto. de Agronomía. 154 pags.
- Echenique, V.; Rubinstein, C. & Mrojinski, L. (Eds) (1991) Biotecnología y Mejoramiento Vegetal. Ediciones INTA, 448 pags.
- Ferreira, M. E. y D. Grattapaglia. 1996. Introducao ao Uso de Marcadores Moleculares em Análise Genética. EMBRAPA. Brasilia DF. 220 págs.
- Gamborg, O.L. & Phillips, G.C (Eds) (1990) Plant, Tissue and Organ Culture. Fundamental Methods. Springer Lab. Manual. Spinger Verlag, Ámsterdam. 359 pags.
- Pierik, R.L.M. 1990. Cultivo in vitro de las Plantas Superiores. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid. 326p.
- Roca, W. M. & Mroginski, L. A. (Eds.) (1991). Cultivo de Tejidos en la Agricultura. Fundamentos y Aplicación. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). 969 p.
- Trevor A. Thorpe and Edward C. Yeung. 2011. Plant Embryo Culture. Methods and Protocols. Edited by Department of Biological Sciences, University of Calgary, Calgary, Alberta, Canada. 377pags.

**ANEXO**

**REGLAMENTO INTERNO**

**Universidad Nacional de Salta**  
**Facultad de Ciencias Naturales**

Avda. Bolivia 5150 – 4400 Salta  
República Argentina

**R- DNAT- 2013- 0907**

**SALTA, 4 de Julio de 2013**

**EXPEDIENTE N° 10.329/2013**

La asignatura de cursado cuatrimestral se desarrollará en clases Teóricas y Trabajos Prácticos. Las clases teóricas, tendrán una duración de tres horas semanales. Los prácticos, consistirán en prácticas de laboratorios y seminarios con una duración de tres horas semanales.

**DE LA EVALUACION**

**Trabajos Prácticos:**

- Al inicio del T.P., el alumno deberá responder a un cuestionario escrito sobre el tema del día. El cuestionario se calificará como Aprobado o Desaprobado. Cuestionario desaprobado equivale a una inasistencia.
- Al finalizar el desarrollo de los T.P., los alumnos deberán exponer los resultados obtenidos y presentar un informe escrito de las actividades llevadas a cabo.
- Como la asignatura contempla además, el análisis y discusión de artículos científicos, la aprobación de los mismos se realizará de acuerdo a la presentación del tema y al grado de participación en la discusión con los alumnos presentes.

**Parciales:**

- Comprenderán temas teóricos-prácticos.
- Serán dos escritos y se tomarán, al promediar el desarrollo de la materia y al finalizar la misma.
- Cada parcial tendrá su recuperatorio.

**REQUISITOS PARA PROMOCION:**

- Tener regularizada las asignaturas Fisiología Vegetal y Genética.
- Aprobar el 90% de los Trabajos Prácticos y Seminarios.
- Aprobar los respectivos parciales o sus recuperatorios, con una nota no inferior a 70 puntos sobre 100%.
- Rendir y aprobar un coloquio final integrador.

Filename: R-DEC-0907-2013



**Universidad Nacional de Salta**  
**Facultad de Ciencias Naturales**

Avda. Bolivia 5150 – 4400 Salta  
República Argentina

**R- DNAT- 2013- 0907**

**SALTA, 4 de Julio de 2013**

**EXPEDIENTE N° 10.329/2013**

**REQUISITOS PARA REGULARIZAR:**

- Tener regularizada las asignaturas Fisiología Vegetal y Genética.
- Aprobar el 70% de los Trabajos Prácticos y Seminarios.
- Aprobar los respectivos parciales o sus recuperatorios con una nota no inferior a 60 puntos sobre 100%.

**DEL EXAMEN FINAL:**

**Para alumnos regulares:**

- Los alumnos regulares deberán rendir un examen final oral referido al programa analítico de la materia.

**Para alumnos Libres:**

- Los alumnos libres deberán rendir un examen escrito sobre todos los prácticos del programa, que se aprobará con 40 puntos sobre 100%.
- Rendir un examen oral referido al programa teórico de la materia.