

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

Avda. Bolivia 5150 – 4400 Salta  
República Argentina

**R- DNAT- 2014 - 1222**

**SALTA, 26 de Agosto de 2.014**

**EXPEDIENTE N° 10.566/2014**

**VISTO:**

Las presentes actuaciones mediante las cuales la docente responsable de la asignatura **INTRODUCCION A LA BIOTECNOLOGIA VEGETAL (OPTATIVA)**, **ING. VACCA MOLINA, MARITZA JUANITA**, eleva programa de la cátedra para la aprobación, correspondiente al **Plan de Estudio 2.013** de la Carrera **Ingeniería Agronómica** y;

**CONSIDERANDO:**

Que la comisión de Plan de Estudio de la Escuela de Agronomía a fs. 24, aconseja aprobar la Matriz Curricular elevada por la citada docente;

Que la Escuela de Agronomía a fs. 25 aconseja aprobar la presentación;

Que tanto la comisión de Docencia y Disciplina e Interpretación y Reglamento a fs. 36, aconsejan: Aprobar la Matriz Curricular a fs. 28 a 33, Programa Analítico y sus objetivos particulares a fs. 28 a 31, Programa de Trabajos Prácticos y sus objetivos a fs. 31 y 32, Bibliografía a fs. 33 y 34 y Reglamento de Cátedra a fs. 34 y 35;

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**

**R E S U E L V E :**

**ARTICULO 1º: APROBAR** y poner en vigencia a partir del periodo lectivo 2014 lo siguiente: Matriz Curricular, Programa Analítico, Programa de Trabajos Prácticos, Bibliografía y Reglamento de Cátedra; correspondiente a la asignatura **INTRODUCCION A LA BIOTECNOLOGIA VEGETAL (OPTATIVA)**, para la carrera de **Ingeniería Agronómica -Plan 2013-**, elevados por la **ING. VACCA MOLINA, MARITZA JUANITA**, docente de dicha asignatura que como Anexo, forma parte de la presente Resolución.

**ARTICULO 2º: DEJAR INDICADO** que **SI** se adjunta el archivo digital de los contenidos programáticos de la asignatura, dispuestos por Resolución **CDNAT-2013-0611**.

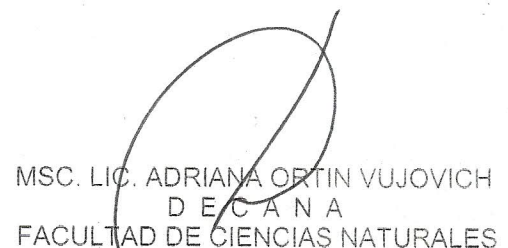
**ARTICULO 3º: HAGASE** saber a quien corresponda, por Dirección de Alumnos fotocópiase siete (7) ejemplares de lo aprobado, uno para el **CUECNa**, Escuela de Agronomía, Biblioteca de Naturales, Dirección de Docencia, Cátedra, Dirección de Acreditación y para la Dirección de Alumnos y siga a esta para su toma de razón y demás efectos, publíquese en el Boletín Oficial de la Universidad Nacional de Salta.

nsc/mc



**LIC. MARIA MERCEDES ALEMAN**  
**SECRETARIA ACADEMICA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES**

Filename: R-.DEC-1222-2014



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

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

Avda. Bolivia 5150 – 4400 Salta  
República Argentina

R- DNAT- 2014 – 1221

SALTA, 26 de Agosto de 2.014

EXPEDIENTE N° 10.565/2014

**MATRIZ CURRICULAR**

<b>DATOS BÁSICOS DEL ESPACIO CURRICULAR</b>	
Nombre: INTRODUCCION A LA BIOTECNOLOGIA VEGETAL (OPTATIVA)	
Carrera: INGENIERIA AGRONÓMICA	Plan de estudios: 2013
Tipo: (oblig/optat) ...optativa	Número estimado de alumnos: ...20
Régimen: Anual .....	1° Cuatrimestre ..... 2° Cuatrimestre ...X....
CARGA HORARIA: Total: 84 horas	Semanal: ...6.....horas
Aprobación por: Examen Final .....X.....	Promoción .....X.....

<b>DATOS DEL EQUIPO DOCENTE</b>			
Responsable a cargo de la actividad curricular: Maritza VACCA MOLINA			
Docentes (incluir en la lista al responsable)			
Apellido y Nombres	Grado académico máximo	Cargo (Categoría)	Dedicación en horas semanales
VACCA MOLINA, Maritza	Ms. Sc.	PA DS	10
MARTINEZ, OLGA	Doctorado en Biología	PADJ.	6
BONOMO DE VILLA, María Luisa Cristina	Licenciada en Cs. Biológicas	JTP – Ex	6
AVILES, Zulma Judith	Licenciada en Cs. Biológicas	JTP – SEx	6
Auxiliares no graduados			
N° de cargos rentados: ...		N° de cargos ad honorem: ....	

**DATOS ESPECÍFICOS/DESCRIPCIÓN DEL ESPACIO CURRICULAR**

**OBJETIVOS**

- Conocer las principales herramientas de la Biotecnología Vegetal y sus aplicaciones en la propagación, conservación, saneamiento y mejoramiento genético de plantas.
- Valorar las ventajas y limitaciones del uso de la Biotecnología en plantas cultivadas.
- Adquirir destrezas en la multiplicación *in vitro* de especies vegetales.
- Detectar problemas relacionados con la agricultura, conservación y manejo ambiental, e inferir soluciones mediante la aplicación de herramientas biotecnológicas.
- Reflexionar sobre los aspectos éticos y políticos asociados a la actividad científica.

R- DNAT- 2014 - 1222

**SALTA, 26 de Agosto de 2.014**

**EXPEDIENTE N° 10.566/2014**

**PROGRAMA**

**Contenidos mínimos según Plan de Estudios**

**Introducción y justificación (ANEXO I)**

El futuro profesional debe 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.

**ANEXO I**  
**PROGRAMA ANALÍTICO**  
**CON OBJETIVOS ESPECÍFICOS POR UNIDAD**

**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

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

Avda. Bolivia 5150 – 4400 Salta  
República Argentina

**R- DNAT- 2014 – 1222**

**SALTA, 26 de Agosto de 2.014**

**EXPEDIENTE Nº 10.566/2014**

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, 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

**R- DNAT- 2014 - 1222**

**SALTA, 26 de Agosto de 2.014**

**EXPEDIENTE N° 10.566/2014**

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. Aozimas. 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.

**Objetivos:**

- Valorar la implicancia 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 implicancia de las medidas de seguridad implementadas en campo.

**PROGRAMA DE TRABAJOS PRÁCTICOS  
CON OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

**1. De Laboratorio**

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

**Objetivos:**

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

Avda. Bolivia 5150 – 4400 Salta  
República Argentina

R- DNAT- 2014 – 1222

SALTA, 26 de Agosto de 2.014

EXPEDIENTE N° 10.566/2014

1. Prepara 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.

Objetivos:

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

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

Objetivos:

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.

Objetivos:

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

Objetivos:

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 rustificación

Objetivos:

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

Avda. Bolivia 5150 – 4400 Salta  
 República Argentina

**R- DNAT- 2014 - 1222**

**SALTA, 26 de Agosto de 2.014**

**EXPEDIENTE N° 10.566/2014**

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

Objetivos:

1. Aplicar la metodología para el encapsulamiento de distintos explantos.
2. Valorar la importancia de la producción de semilla sintética.

**2. Seminarios**

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

Objetivos:

- 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.

**ESTRATEGIAS, MODALIDADES Y ACTIVIDADES QUE SE UTILIZAN EN EL DESARROLLO DE LAS CLASES** (Marcar con X las utilizadas)

Clases expositivas	X	Trabajo individual	X
Prácticas de Laboratorio	X	Trabajo grupal	X
Práctica de Campo	X	Exposición oral de alumnos	X
Prácticos en aula (resolución de ejercicios, problemas, análisis de textos, etc.)	X	Diseño y ejecución de proyectos	
Prácticas en aula de informática		Seminarios	X
Aula Taller		Docencia virtual	X
Visitas guiadas	x	Monografías	
Prácticas en instituciones		Debates	X

OTRAS (Especificar):

**PROCESOS DE EVALUACIÓN**

**De la enseñanza**

Con el fin de evaluar el desarrollo de las acciones programadas se prevé:

- ✓ Realizar reuniones periódicas con el equipo docente.

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

Avda. Bolivia 5150 – 4400 Salta  
República Argentina

R- DNAT- 2014 – 1222

**SALTA, 26 de Agosto de 2.014**

**EXPEDIENTE N° 10.566/2014**

- ✓ Analizar los resultados obtenidos por los estudiantes en los distintos momentos evaluativos.
- ✓ Dialogar permanentemente con los estudiantes sobre las actividades propuestas y el avance en el conocimiento de los temas trabajados.

Evaluar el cumplimiento del cronograma previsto y la necesidad de ajustar las propuestas metodológicas.

**Del aprendizaje**

Con el fin de evaluar el proceso de aprendizaje se prevé:

- ✓ Dos parciales escritos con sus respectivas recuperaciones.

Examen final con carácter integrador al que se accede si se cumple con lo establecido en el reglamento interno de la asignatura

Coloquios, Parciales, Exposiciones grupales, Informes de trabajos prácticos.

**ANEXO II**  
**BIBLIOGRAFÍA**

**Bibliografía**

Bhojawani, 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. Springer Verlag, Ámsterdam. 359 pags.

Pierik, R.L.M. 1990. Cultivo in vitro de las Plantas Superiores. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid. 326p.



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

Avda. Bolivia 5150 – 4400 Salta  
República Argentina

**R- DNAT- 2014 - 1222**

**SALTA, 26 de Agosto de 2.014**

**EXPEDIENTE N° 10.566/2014**

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 III**  
**REGLAMENTO DE CÁTEDRA**

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.

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

Avda. Bolivia 5150 – 4400 Salta  
República Argentina

**R- DNAT- 2014 – 1222**

**SALTA, 26 de Agosto de 2.014**

**EXPEDIENTE N° 10.566/2014**

**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.

**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.