



Universidad Nacional de Chilecito

Escuela:

ESCUELA DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

Carrera:

Licenciatura en Ciencias Biológicas

Plan:

02607

Ciclo:

2019

Asignatura:

Agrobiotecnología

Año:

4

Cuatr:

2° cuatrimestre

Programa Analítico de Asignatura

Caracter	Régimen	Carga Horaria	Hs Teóricas	Hs Prácticas	Hs
Optativa	2° cuatrimestre	96	78	18	6

EQUIPO DOCENTE:

Profesor	Categoría	Correo Electrónico
RATTALINO, DONNA LUCÍA	AYUDANTE DE 1RA.	donna.rattalino@gmail.com
MORICONI, DANIEL NILO	PROFESOR TITULAR	dmoriconi@undec.edu.ar

1. CONTENIDO MÍNIMO:

Definición, historia y alcances de la Agrobiotecnología. Micropropagación de plantas, obtención de plantas transgénicas. Ingeniería genética de plantas y animales. Normas que rigen para la liberación de eventos al medio ambiente.

2. FUNDAMENTOS:**Importancia en el Plan de estudio:**

Agrobiotecnología es una asignatura curricular de carácter optativo dentro de la orientación en Biotecnología de la Licenciatura en Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional de Chilecito. Para el cursado de esta materia es necesario tener regularizadas Ecología aplicada, Diversidad Vegetal II y Fisiología Vegetal, asignaturas cuyos contenidos son de articulación horizontal para Agrobiotecnología y deben estar aprobadas para poder rendir la materia.

Por su parte, Biotecnología es una asignatura de articulación horizontal y vertical de Agrobiotecnología, ya que parte de los contenidos desarrollados constituyen la base de lo que se profundizará en esta última. Articulación con las materias del mismo año:

En el primer cuatrimestre de cuarto año las materias Diversidad Animal II, Diversidad Vegetal II, Fisiología Vegetal y Diseño experimental aportan los contenidos de base necesarios para la comprensión del fundamento de las técnicas que se desarrollan en la asignatura Agrobiotecnología. A su vez, las temáticas abordadas podrán ser tomadas en las materias del cuatrimestre siguiente: Desarrollo sostenible, Restauración de sistemas naturales, Genética molecular de plantas, Biología de la conservación, Estructura de las macromoléculas.

Relación con el perfil profesional esperado:

Agrobiotecnología es un eslabón muy importante en esta orientación, dado al impacto de la biotecnología tiene en el sector agropecuario. Desde inoculantes bacterianos a las semillas, como las plantas transgénicas, clonado de plantas y actualmente la edición genética, están cambiando el perfil de la industria Biotecnológica. Esta constituye una herramienta indispensable y de vanguardia para el fortalecimiento de los grandes emprendimientos de la zona.

3. OBJETIVOS:**Generales:**

El propósito de la Asignatura Agrobiotecnología es contribuir a incrementar los conocimientos fundamentales para comprender y abordar problemas biotecnológicos complejos ligadas con el sector agropecuario, enfrentar dificultades conceptuales y asumir una postura crítica frente a la información científica.

Específicos:

Se pretende además que el alumno:



Universidad Nacional de Chilecito

Escuela:

ESCUELA DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

Carrera:

Licenciatura en Ciencias Biológicas

Plan:

02607

Ciclo:

2019

Asignatura:

Agrobiotecnología

Año:

4

Cuatr:

2° cuatrimestre

- Obtenga una visión y manejo críticos de la literatura científica actualizada.
- Consiga habilidad en la aplicación de conocimientos y la resolución de problemas.
- Sea capaz de realizar procesos de integración teórico-práctica.
- Pueda conseguir habilidades de interpretación, abstracción y orientación espacial para interpretar adecuadamente modelos moleculares.
- Un manejo adecuado de la terminología asociada a la biotecnología que le permita un óptimo nivel en cuanto a capacidad de redacción y síntesis tanto oral como escrita.
- Sea capaz de asumir una posición crítica y ética ante los dilemas que se presentan diariamente por los avances científicos y tecnológicos.
- Analice, sintetice, compare y tome una postura ante las diferentes tendencias presentes en la literatura científica.
- Formar estudiantes con alto nivel académico, con una visión técnica, científica y humanista. Capaces de generar y transmitir conocimientos, contribuir a la producción de bienes y servicios y solucionar problemas en las áreas de competencia de la Biología, utilizando las herramientas de la biotecnología agropecuaria.
- Adquirir conocimiento teóricos y prácticos sobre las características de desarrollo de productos mediante procesos biotecnológicos.
- Conocer las técnicas utilizadas en la manipulación genética de los microorganismos.



Universidad Nacional de Chilecito

Escuela:

ESCUELA DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

Carrera:

Licenciatura en Ciencias Biológicas

Plan:

02607

Ciclo:

2019

Asignatura:

Agrobiotecnología

Año:

4

Cuatr:

2° cuatrimestre

4. CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA:

Unidad N°: 1**Introducción a la Agrobiotecnología****Contenidos:**

Introducción. Principales tecnologías implicadas en la "revolución verde" y en la moderna agrobiotecnología.

Tendencias y perspectivas actuales en agrobiotecnología. Prospectivas socio-económicas en los países centrales y en los países en desarrollo. Impacto en el agricultura latinoamericana y argentina.

Biotechnología y agricultura sustentable.

Bibliografía específica de la unidad:

Levitus, G.; Echenique, V.; Rubinstein, C.; Hopp, E. y Mroginski, L. 2015. Biotechnología y Mejoramiento Vegetal II. Ediciones INTA. 650 pp.

Unidad N°: 2**Técnicas del Cultivo de Tejido Vegetal****Contenidos:**

Regeneración de plantas in vitro. Totipotencia. Proliferación a partir de brotes axilares.

Organogénesis. Embriogénesis somática. Fitorreguladores.

Organización del laboratorio y técnicas básicas de cultivo de tejidos.

Regeneración de plantas a partir de protoplastos.

Producción masiva de microplantas. Problemas de producción. La rusticación. Gestión productiva.

Cultivo de anteras y sus aplicaciones: desarrollo de haploides. Desarrollo de semillas artificiales.

Fusión de células somáticas. Variación somatoclinal.

Embriogénesis somática. Semilla sintéticas.

Bibliografía específica de la unidad:

Levitus, G.; Echenique, V.; Rubinstein, C.; Hopp, E. y Mroginski, L. 2015. Biotechnología y Mejoramiento Vegetal II. Ediciones INTA. 650 pp.

Unidad N°: 3**Transformación Genética de Plantas****Contenidos:**

- Método de transformación vegetal basado en Agrobacterium. Vectores de cointegración y vectores binarios. Genes selectores. Genes reporteros. Promotores constitutivos y tejido específicos.

- Sistemas de transferencia de genes basados en virus vegetales. Agroinfección. Amplicones virales específicos.

-Sistemas de transferencia directa de genes. Transferencia de genes a protoplastos basada en métodos químicos o en electroporación. Bombardeo con microproyectiles (biobalística).

- Electroporación de tejidos vegetales.

Bibliografía específica de la unidad:

Levitus, G.; Echenique, V.; Rubinstein, C.; Hopp, E. y Mroginski, L. 2015. Biotechnología y Mejoramiento Vegetal II. Ediciones INTA. 650 pp.

Unidad N°: 4**Transformación de Cloroplastos****Contenidos:**

Transformación de cloroplastos: ventajas y limitaciones. Métodos de transformación.

Introducción de genes para conferir resistencia a patógenos y a estrés abiótico.

Producción de fármacos y moléculas de interés industrial en cloroplastos. Expresión múltiple de genes en cloroplastos. Sistemas de selección de plantas transformadas.

Bibliografía específica de la unidad:

Levitus, G.; Echenique, V.; Rubinstein, C.; Hopp, E. y Mroginski, L. 2015. Biotechnología y Mejoramiento Vegetal II. Ediciones INTA. 650 pp.



Universidad Nacional de Chilecito

Escuela:

ESCUELA DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

Carrera:

Licenciatura en Ciencias Biológicas

Plan:

02607

Ciclo:

2019

Asignatura:

Agrobiotecnología

Año:

4

Cuatr:

2° cuatrimestre

Unidad N°: 5**Edición Genética****Contenidos:**

Nuevas Estrategias de Mejoramiento Vegetal (NPBT). Editado por recombinación homóloga y no homóloga. Mecanismos de reparación del ADN. Nucleasas y edición génica. Distintas estrategias de edición génica basadas en nucleasas. ZFN, TALEN, CRISPR/Cas. Cultivos modificados por edición. Especificidad de la edición. Mecanismos de RNAi. Silenciamiento sistémico. Metilación de ADN. Silenciamiento transicional.

Bibliografía específica de la unidad:

Levitus, G.; Echenique, V.; Rubinstein, C.; Hopp, E. y Mroginski, L. 2015. Biotecnología y Mejoramiento Vegetal II. Ediciones INTA. 650 pp.

Unidad N°: 6**Control de Malezas y Resistencia a Herbicidas****Contenidos:**

- Distintos tipos de herbicidas según modo de acción. Mecanismo de tolerancia a herbicidas.
- Estrategias biotecnológicas para tolerancia a herbicidas en cultivos. Estrategias de detoxificación y de modificación de la enzima blanco.
- Ensayos de campo y variedades comerciales con resistencia incorporada.

Bibliografía específica de la unidad:

Levitus, G.; Echenique, V.; Rubinstein, C.; Hopp, E. y Mroginski, L. 2015. Biotecnología y Mejoramiento Vegetal II. Ediciones INTA. 650 pp.

Unidad N°: 7**Biocontrol de Insectos por Ingeniería Genética****Contenidos:**

- Entomotoxinas de *Bacillus thuringiensis*. Introducciones comerciales y problemas asociados. Manejo de resistencia.
- Otras proteínas insecticidas de origen vegetal.
- Silenciamiento génico.
- Control microbiano.

Bibliografía específica de la unidad:

Levitus, G.; Echenique, V.; Rubinstein, C.; Hopp, E. y Mroginski, L. 2015. Biotecnología y Mejoramiento Vegetal II. Ediciones INTA. 650 pp.

Unidad N°: 8**Resistencia a Bacterias por Ingeniería Genética****Contenidos:**

- Especificidad de la interacción hospedante-patógeno. Inmunidad innata. Defensas inducibles en plantas.
- Expresión de proteínas antibacterianas. Genes de Resistencia específicos. Receptores PAMPs.
- Inhibición de toxinas bacterianas. Inhibición de la regulación de factores de virulencia.
- Otros enfoques potenciales.

Bibliografía específica de la unidad:

Levitus, G.; Echenique, V.; Rubinstein, C.; Hopp, E. y Mroginski, L. 2015. Biotecnología y Mejoramiento Vegetal II. Ediciones INTA. 650 pp.

Unidad N°: 9**Resistencia a Hongos por Ingeniería Genética****Contenidos:**

- Interacción hospedante-patógeno, mecanismo molecular del reconocimiento. Efectores. Factores de virulencia y avirulencia.
- Genes de resistencia y de susceptibilidad. Estrategias para obtener resistencia.
- Expresión de proteínas con actividad antifúngica. Expresión de fitoalexinas. Defensinas y péptidos líticos.



Universidad Nacional de Chilecito

Escuela:

ESCUELA DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

Carrera:

Licenciatura en Ciencias Biológicas

Plan:

02607

Ciclo:

2019

Asignatura:

Agrobiotecnología

Año:

4

Cuatr:

2° cuatrimestre

- Utilización de genes de resistencia (genes R) y de la respuesta sistémica adquirida.
- Silenciamiento génico y resistencia a hongos.

Bibliografía específica de la unidad:

Levitus, G.; Echenique, V.; Rubinstein, C.; Hopp, E. y Mroginski, L. 2015. Biotecnología y Mejoramiento Vegetal II. Ediciones INTA. 650 pp.

Unidad N°: 10 | Tolerancia a Estrés Abiótico.**Contenidos:**

- Resistencia a frío y a altas temperaturas.
- Resistencia a sequía y a salinidad. Sobreexpresión de compuestos osmoprotectores. Sobreexpresión de canales vacuolares. - Expresión constitutiva de factores de transcripción.
- Utilización de enfoques genómicos para aislar genes de resistencia a estreses abióticos.
- Resistencia a metales.

Bibliografía específica de la unidad:

Levitus, G.; Echenique, V.; Rubinstein, C.; Hopp, E. y Mroginski, L. 2015. Biotecnología y Mejoramiento Vegetal II. Ediciones INTA. 650 pp.

Unidad N°: 11 | Marcadores moleculares en el Mejoramiento**Contenidos:**

- Marcadores utilizados en mejoramiento asistido. Construcción de mapas genéticos.
- Líneas isogénicas, autocruzamiento, retrocruzamiento, dihaploides, etc. Bulk segregant analysis.
- Estrategias de Mapeo genético. Mapeo de QTLs, Mapeo por asociación

Bibliografía específica de la unidad:

Levitus, G.; Echenique, V.; Rubinstein, C.; Hopp, E. y Mroginski, L. 2015. Biotecnología y Mejoramiento Vegetal II. Ediciones INTA. 650 pp.

Unidad N°: 12 | Genómica Aplicada a la Agricultura**Contenidos:**

- Estrategias de análisis genómico. Organismos modelo. Secuenciación de genomas complejos.
- Nuevas estrategias de secuenciación. Era postgenómica.
- Transcriptómica, proteómica y metabolómica aplicadas al mejoramiento.
- Mejoramiento asistido, mejoramiento por asociación y selección genómica.

Bibliografía específica de la unidad:

Levitus, G.; Echenique, V.; Rubinstein, C.; Hopp, E. y Mroginski, L. 2015. Biotecnología y Mejoramiento Vegetal II. Ediciones INTA. 650 pp.

Unidad N°: 13 | Bioseguridad y Seguridad Alimentaria**Contenidos:**

- Pruebas de campo con plantas transgénicas. Establecimiento de riesgo en el caso de organismos genéticamente modificados.
- Diseño de normas de bioseguridad. Normativas de bioseguridad en Argentina.
- Liberación comercial de plantas transgénicas. Normativa para desarrollos obtenidos por nuevas estrategias biotecnológicas (NPBT) como edición génica.
- Normativas referidas a seguridad alimentaria. Principales criterios aplicados a la seguridad alimentaria. Exámenes de toxicidad y alergenidad.
- Regulaciones en Argentina.

Bibliografía específica de la unidad:

Levitus, G.; Echenique, V.; Rubinstein, C.; Hopp, E. y Mroginski, L. 2015. Biotecnología y Mejoramiento Vegetal II. Ediciones INTA. 650 pp.



Universidad Nacional de Chilecito

Escuela:
ESCUELA DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

Carrera:
Licenciatura en Ciencias Biológicas

Plan:
02607

Ciclo:
2019

Asignatura:
Agrobiotecnología

Año:
4

Cuatr:
2° cuatrimestre

5. PROGRAMA DE TRABAJOS PRÁCTICOS:

Práctico Nº: 1 Transformación de Agrobacterium

Objetivo:

Desarrollar destreza en el manejo de bacterias vectores.

Actividades a desarrollar:

Manejo de técnicas de transformación de T-plásmidos comerciales con *A. tumefaciens* para su utilización.

Materiales:

Vectores T-plasmid
Buffers
Cultivo *A. tumefaciens*
Material de vidrio, placas de Petri
Cámara de cría.

Práctico Nº: 2 Transformación Vegetal

Objetivo:

Transformación de *Arabidopsis thaliana* por cocultivo con *Agrobacterium tumefaciens*.

Actividades a desarrollar:

Extracción de material vegetal para transformar con *A. tumefaciens* modificado.
Cocultivo con *A. tumefaciens* y cocultivo con antibióticos.
Regeneración de plantas transformadas.

Materiales:

Plantulas de *Arabidopsis thaliana* in vitro
Cultivo de *A. tumefaciens*
Material de vidrio
Filtros
Antibióticos
Cámara de cría

Práctico Nº: 3 Discusión de Trabajos Científicos

Objetivo:

Discusión crítica de trabajos científicos en el área de agrobiotecnología.
Presentación de los temas de interés para las potenciales monografías.

Actividades a desarrollar:

Discusión en grupo.
Presentación oral de las conclusiones.

Materiales:

Material bibliográfico y publicaciones científicas



Universidad Nacional de Chilecito

Escuela:

ESCUELA DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

Carrera:

Licenciatura en Ciencias Biológicas

Plan:

02607

Ciclo:

2019

Asignatura:

Agrobiotecnología

Año:

4

Cuatr:

2° cuatrimestre

6. METODOLOGÍA:

- Clases expositivas
- Trabajos Prácticos en laboratorio con equipamiento
- Análisis y discusión de bibliografía científica
- Debates de noticias de agrobiotecnología
- Elaboración de monografía

7. EVALUACIÓN

Condición de Regularidad:

- Asistir y tener aprobado el 80 % (ochenta por ciento) de los interrogatorios de los Trab. Pract.
- Asistir al 70 % (setenta por ciento) de los Teóricos.
- Aprobar 2 (dos) exámenes parciales o sus respectivos recuperatorios. Se aprueba con el puntaje de 4 (cuatro).
- Presentación de monografía crítica de un trabajo científico entregado.

Examen Final:

- El examen final en caso de regularizar con un puntaje de más de 7 (siete) en los dos parciales, hará una defensa de la monografía presentada para la regularización.
- El examen final en el caso de regularizar con un puntaje de más de 4 (cuatro) de promedio, se le tomará una evaluación oral integradora y comprensiva de los contenidos de la Materia.
- Los alumnos que rindan Libres, tendrán que presentar una monografía crítica de un trabajo científico 7 días antes del turno de examen. Se le tomará un examen escrito del contenido de la asignatura y defensa oral de la monografía.

8. BIBLIOGRAFÍA:

Bibliografía básica (Norma APA)

- Levitus, G.; Echenique, V.; Rubinstein, C.; Hopp, E. y Mroginski, L. 2010. Biotecnología y Mejoramiento Vegetal II. Ediciones INTA. 650 pp.

- Muñoz de Malajovich, María Antonia Biotecnología Universidad Nacional de Quilmes 2ª ed. 2013 9789875582552 2013

- Alessio, José Raimundo ... [et al.]
Bioética y derechos humanos
Universidad Católica de Córdoba. EDUC (Córdoba)
1ª ed. 2006

- Smith, John E.
Biotecnología Ambiental (Madríd)
4ª ed. 2006

Bibliografía complementaria (Norma APA)

- Poltronieri, P. and Y. Hong. 2015. Applied Plant Genomics and Biotechnology. Woodhead Publishing. Biomedicine Series. London. 357 pp.

- Tofazzal Islam, M.; M. Rahman, P. Pandey, C. Kumar Jha and A. Aeron. 2016. Bacilli and Agrobiotechnology. Springer Int. Publ. Suiza. 436 pp.

- Rennenberg, R. 2008. Biotecnología para principiantes. Ed. Reverté. Barcelona, España. 300 pp.

- Arrellano, J. S. y Rodríguez, R. 2011. Bioética de la Biotecnología. Fontamara. Santiago de Querétaro, España. 308 pp.



Universidad Nacional de Chilecito

Escuela:

ESCUELA DE CIENCIAS BIOLOGICAS

Carrera:

Licenciatura en Ciencias Biológicas

Plan:

02607

Ciclo:

2019

Asignatura:

Agrobiotecnología

Año:

4

Cuatr:

2° cuatrimestre

9. OBSERVACIONES:

Chilecito:

Elevo el presente a consideración de la Dirección de Escuela y/o Dirección de Carrera

Profesor/a (Firma y aclaración)