

Universidad Nacional de La Plata
Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales

BIOTECNOLOGÍA APLICADA A LA PRODUCCIÓN VEGETAL

Fecha comienzo: Segundo Cuatrimestre - Octubre y Noviembre (A CONFIRMAR)
Horarios: Lunes de 9 hs a 12 hs y de 13 hs a 17 hs
Carga horaria Total: 55 hs Presencial: 48 hs.

Cupo: Mínimo:8; Máximo: 15

Arancel (en pesos argentinos): \$300.-

LUGAR: CEPROVE (3er. piso - Ex Escuela Sup. de Bosques)

Profesor responsable y coordinador: Ing. Forestal (M. Sc.) Walter I. Abedini (Profesor Titular Ordinario dedicación Exclusiva. Docente-Investigador Categoría I. Investigador Adjunto CIC.PBA. Director del Departamento de Tecnología Agropecuaria y Forestal.)

Carácter propuesto: Acreditable a Carreras de Postgrado (Especialización, Maestrías y Doctorado) (Art.3º, Ord.261/02)

Fundamentación de la propuesta:

Los enormes avances logrados en la investigación científica en el área de la Biología durante las últimas décadas están posibilitando progresos trascendentales en la aplicación de las tecnologías biológicas en el área productiva. El uso de la biotecnología y de la manipulación genética están generando profundos cambios en la utilización de los productos naturales y como consecuencia, en las estructuras económicas y sociales, al dejar obsoletos muchos métodos tradicionales de producción y de comercialización. La biotecnología es una actividad interdisciplinaria basada en los conocimientos generados por la biología molecular, la bioquímica, la bioingeniería, la biología de plantas y la microbiología. El objetivo de la biotecnología moderna es usar estos conocimientos para el desarrollo de una metodología técnica y económicamente competitiva, que a través del uso inteligente y respetuoso de los sistemas vivos y los organismos, facilite la resolución de importantes problemas productivos y sociales.

Los profesionales que trabajan con sistemas biológicos deben conocer profundamente las problemáticas que estos sistemas presentan y consecuentemente, estar preparados para contribuir a la solución de las mismas. Por lo tanto, deben adquirir herramientas que les permitan profundizar, complementar y actualizar conocimientos y habilidades que completen su formación profesional, en el área de la Biotecnología Vegetal.

Esta disciplina adopta distintos significados según las áreas de aplicación; algunas definiciones son generales y otras la identifican sólo con la ingeniería genética ignorando otras facetas existentes. En sentido amplio, es un término que se aplica a varias técnicas destinadas a utilizar la capacidad de los seres vivos para proporcionar productos y servicios. En sentido particular, la Biotecnología Vegetal se define como la aplicación de herramientas modernas para el mejoramiento de plantas o para producir nuevos productos. Es una de las áreas más novedosas y con mayor potencial en el desarrollo productivo, en especial en la búsqueda de optimizar los rendimientos a partir de las denominadas "producciones sustentables", minimizando la degradación del ambiente y protegiendo los recursos naturales. El impacto que tiene esta área del conocimiento en el actividad agropecuaria y forestal, demuestra la importancia de la biotecnología vegetal en la formación de los Ingenieros Agrónomos y Forestales. Actualmente, los alumnos de estas carreras reciben solamente información básica sobre algunos aspectos del cultivo in vitro de tejidos vegetales (Fisiología Vegetal) y de tecnología del ADN recombinante y marcadores moleculares (Genética).

Además, se debe tener en cuenta que el crecimiento de la población mundial implica una creciente demanda de alimentos. Estos dos factores se potencian mutuamente, conduciendo a generar una fuerte presión sobre los sistemas productivos, en el sentido de la mejora de los indicadores de eficiencia. Los desarrollos de la genética tradicional están alcanzando un aparente "techo", por la dificultad de encontrar e introducir caracteres genéticos de valor comercial en los principales cultivos, con la velocidad necesaria para generar los incrementos de producción. En consecuencia, la estrategia vigente consiste en la intensificación de las funciones de producción y la incorporación de nuevas áreas cultivables, lo que está contribuyendo al agravamiento de la vulnerabilidad de los recursos naturales, con serias implicancias en la sustentabilidad de la producción. Los enormes avances logrados en la investigación biológica durante las últimas décadas han posibilitado progresos trascendentales en el área productiva. Las aplicaciones de la biotecnología producen cambios en la utilización de recursos, generando de esta manera innovaciones en las estructuras económicas y sociales, modificando así, los métodos de obtención de productos y su comercialización. En este marco, la biotecnología vegetal ofrece diferentes alternativas de gran potencial económico al aumentar la producción de las cosechas, disminuir los costos de cultivo, mejorar la calidad alimenticia, la seguridad de los productos y la calidad ambiental, entre otras. La lista de posibilidades es amplia y promete grandes ventajas en la actividad agropecuaria y forestal, especialmente en los países en desarrollo, que necesitan producir bienes y servicios sin agotar sus recursos naturales que constituyen la base de la producción.

La biotecnología ofrece además, innumerables oportunidades para diversificar y valorizar el uso productivo de los recursos naturales y aumentar el control y eficiencia de los procesos productivos de base biológica. Los bienes y servicios de origen biotecnológico incorporan nuevos valores en los "comodities" tradicionales, permitiendo aumentar el control y facilitando la homogeneización de los productos, aspecto clave para lograr una creciente competitividad en los mercados, por la calidad y confiabilidad de los mismos.

Objetivos, expectativas de logros:

A través de los conocimientos y destrezas impartidas en el curso, se espera que el alumno logre:

- * Conocer los alcances de la biotecnología vegetal.
- * Desarrollar sentido crítico sobre la utilización de la biotecnología considerando aspectos de bioética, bioseguridad y conservación de los recursos naturales.
- * Incorporar a la biotecnología vegetal como herramienta para su aplicación en sistemas productivos.
- * Aprender las técnicas básicas del cultivo in vitro de tejidos vegetales
- * Reconocer la importancia y el potencial del cultivo de células y tejidos vegetales para una producción biotecnológica.

Contenidos:

Unidad temática 1: Biotecnología vegetal.

Alcances: Analizar algunos aspectos de la Biotecnología, con especial énfasis en biotecnología vegetal.

Definición: Historia. Hitos. Alcances y perspectivas. Campos de aplicación. La biotecnología vegetal en Argentina. Marco Institucional. La empresa biotecnológica. La nueva revolución industrial. Impacto socio económico de la biotecnología vegetal. Costos y beneficios.

Unidad temática 2: Morfogénesis in vitro.

Alcances: Conocer las bases de la técnica del cultivo in vitro de tejidos vegetales.

Definición. Totipotencialidad celular. Desdiferenciación-rediferenciación. Histogénesis. Mecanismos que regulan el proceso de morfogénesis in vitro. Fotomorfogénesis. Micropropagación: bases anatómicas y fisiológicas de la micropropagación. Organogénesis

adventicia: definición, tipos, etapas. Embriogénesis somática: definición, tipos, etapas. Técnicas histológicas para el análisis de procesos de morfogénesis in vitro.

Unidad temática 3: Tecnología del cultivo in vitro de tejidos vegetales.

Alcances: Conocer las diferentes alternativas de regeneración de plantas in vitro y los distintos métodos de cultivo de tejidos.

Organización de un laboratorio de cultivo de tejidos vegetales: requerimientos mínimos de un laboratorio de cultivo de tejidos vegetales. Instrumental y equipamiento. Organización e instalación de las áreas. Métodos de asepsia. Medios de cultivo: composición, medios basales, tipos, preparación. Establecimiento de un cultivo de tejidos vegetales. Explanto: fuente donante de explantos, tipos de explantos, elección, acondicionamiento y desinfección. Elección del medio de cultivo adecuado: medios de aislamiento, inducción de brotes, proliferación, mantenimiento y rizogénesis. Inoculación del explanto: elección del envase, posición, tamaño, manipulación. Incubación: condiciones ambientales de cultivo. Técnicas de cultivo in vitro de tejidos vegetales: cultivo de callos, cultivo de células en suspensión, cultivo de gametas, cultivo de órganos, cultivo de protoplastos, microinjerto. Diseño y análisis estadístico de experimentos. Evaluación de resultados: seguimiento, observaciones, cuantificación. Rusticación de plantas micropropagadas: infraestructura, contenedores y sustratos. Condiciones ambientales. Manejo del material vegetal. Sanidad.

Unidad temática 4: Aplicaciones del cultivo de tejidos vegetales

Alcances: Conocer las diferentes aplicaciones del cultivo in vitro de tejidos vegetales.

Obtención de plantas de sanidad controlada: cultivo de meristemos. Conservación de germoplasma: Estrategias de conservación. Crioconservación. Obtención de metabolitos secundarios. Fijación de nitrógeno. Bioconversión y producción de compuestos útiles. Semillas sintéticas. Incremento de la variabilidad genética: rescate de embriones, variación somaclonal, selección in vitro a estrés abiótico y biótico, mutagénesis inducida, cultivo de haploides, fusión de protoplastos, fertilización in vitro. Tecnología de ADN recombinante: plantas transgénicas, métodos de transformación, selección, métodos de identificación de plantas transgénicas.

Unidad temática 5: Biotecnología vegetal y conservación de los recursos naturales.

Alcances: Valorar los aportes científicos de la Biotecnología vegetal al desarrollo sustentable.

Biodiversidad y conservación: bancos de germoplasma. Conservación in situ y ex situ. Huertos semilleros. Bancos clonales. Acceso a los recursos genéticos. Prospección química. Organismos genéticamente modificados (OGMs): bioseguridad, impacto ambiental, implicancias legales, propiedad intelectual, bioética. Biotecnología y desarrollo sustentable.

Unidad temática 6: Aspectos generales de la transformación genética de plantas superiores.

Alcances: conocer los procesos de producción de plantas transgénicas, analizando los aspectos legales, éticos y biológicos de las mismas

Plantas transgénicas: concepto, aporte de las mismas al mejoramiento vegetal. Requerimientos para la obtención de plantas transgénicas. Transferencia de genes a plantas: vectores. Métodos de transformación genética directa e indirecta. Eficiencia de los métodos de transformación. Aplicaciones de la ingeniería genética vegetal: plantas resistentes a factores bióticos y abióticos, mejora de la calidad nutricional y biofábricas. Producción y comercialización de plantas transgénicas. Bioseguridad: evaluación, manejo de riesgo, liberación y efectos sobre el ambiente de las plantas transgénicas. Alimentos derivados de organismos genéticamente modificados: descripción general y percepción pública. Ventajas y desventajas del uso de los productos biotecnológicos en la alimentación humana y animal. Detección de OGMs. Patentamiento y etiquetado de productos transgénicos.

Estrategias metodológicas:

Con respecto a la metodología de enseñanza, la técnica tradicional expositiva de la información es apropiada para aquellos temas básicos. Se exigirá al alumno producir ideas, resultados y aplicaciones. Se estimulará al máximo la cooperación y participación de los alumnos en el proceso de aprendizaje, para ello se utilizarán los métodos de empleo de discusiones y estudio de casos. El propósito de la discusión es cambiar la pasividad de los alumnos. El estudio de casos son ejercicios acerca de problemas o situaciones que exigen a los alumnos pensar, investigar, utilizar referencias para encontrar la información requerida y discutir para llegar a las conclusiones o soluciones apropiadas.

Cuando se trate de un tema complejo, se presentará la escena, es decir se analizará y describirá brevemente la tarea general, antes de estudiar en detalle cada uno de sus componentes, para que los estudiantes relacionen entre sí las partes o determinen la importancia relativa. Es fundamental realizar una revisión final, que enlace las partes enseñadas y las integre en una imagen compuesta de la operación.

La metodología de trabajo para alcanzar los objetivos propuestos se basará en clases teórico-prácticas. En cada una de ellas se desarrollarán temas específicos a cargo de docentes especializados en los mismos. En los trabajos prácticos, se profundizarán aspectos metodológicos de los procedimientos para establecer un cultivo de tejidos vegetales. Los alumnos deberán completar un trabajo experimental original, el que forma parte de la evaluación del curso.

En las clases teórico-prácticas los docentes realizarán una exposición conceptual de los temas, procurando su vinculación con aspectos de la realidad que posibiliten la participación de los estudiantes de postgrado. De esta manera, se promoverá el debate y la reflexión sobre las implicancias sociales, políticas, éticas y económicas de la biotecnología.

Durante el desarrollo de la parte práctica, se trabajará con guías de laboratorio que serán desarrolladas por los alumnos con la orientación de los auxiliares. Se pondrá énfasis en la integración de los conceptos teóricos con la práctica.

Como parte de la estrategia metodológica, el curso incluirá una instancia de producción personal de los alumnos a través del desarrollo de un diseño experimental con el objeto de integrar y aplicar los contenidos de la asignatura. Este proyecto, con características de trabajo de investigación convencional, pretende aproximar al alumno a:

- * La búsqueda y selección bibliográfica en bases de datos, Internet, bibliotecas nacionales e internacionales y en laboratorios relacionados con el tema.
- * La lectura y comprensión de producciones científicas relacionadas con el tema
- * Diseñar y desarrollar un plan de investigación con el objeto de aplicar biotécnicas en especies vegetales.
- * Elaborar un trabajo científico, con guías de orientación.

Evaluación:

Individual. Prueba escrita.
Grupal
A través del seminario

Destinado a: Ingenieros Agrónomos, Ingenieros Forestales, Licenciaturas en Ciencias Biológicas, Biotecnología y Recursos Naturales.

Consultas:

Prosecretaría de Posgrado de la UNLP
Tel: 54-221-4236309

Mail: posgradounlp@presi.unlp.edu.ar

Mail Prosecretaría de Posgrado de la facultad: psp@agro.unlp.edu.ar

Página Web de la Facultad: www.agro.unlp.edu.ar