
Nombre de la unidad curricular: Biotecnología vegetal

Forma parte de la Oferta Estable: Si

Licenciaturas: Bioquímica, Ciencias Biológicas

Frecuencia y semestre de la formación al que pertenece: Anual, semestre par

Créditos asignados:

Bioquímica 10 - Área Electivas

Ciencias Biológicas 10 - Tramo de Orientación*, Área Biología celular y molecular

*Para cursar materias del Tramo de Orientación se deben tener 90 créditos del Tramo Común

Nombre del/la docente responsable: Sabina Vidal

E-mail: svidal@fcien.edu.uy

Requisitos previos: Conocimientos generales de bioquímica (estructura de macromoléculas, ácidos nucleicos, proteínas, enzimas, lípidos, carbohidratos) bioenergética, fotosíntesis, transcripción, replicación, traducción. Conocimientos generales de genética (herencia de genes). Conocimientos básicos de biología molecular.

Ejemplos de unidades curriculares de Facultad de Ciencias u otros que aportan dichos conocimientos: Bioquímica I, Genética

Conocimientos adicionales sugeridos:

Conocimientos generales de biología molecular (regulación de la expresión génica, interacciones moleculares, transducción de señales). Conocimientos generales de biología y fisiología vegetal (célula vegetal, organización de las plantas vasculares).

Objetivos de la unidad curricular:

a) Herramientas, conceptos y habilidades que se pretenden desarrollar

El curso busca aportar las herramientas conceptuales y metodológicas para comprender y promover el desarrollo de proyectos biotecnológicos en el campo de la biología vegetal. El curso ofrece entrenamiento en las técnicas de rutina de biología molecular y biotecnología en general, en particular aplicadas al estudio de las plantas.

En cuanto a las actividades prácticas, se manejan temas de transformación de plantas, tanto por métodos biológicos como físicos, y metodologías de edición de genomas. A su vez, se aborda la producción de proteínas recombinantes, particularmente en sistemas vegetales, la utilización de marcadores moleculares para analizar distintos genotipos de plantas, y se profundiza en el conocimiento de los genomas vegetales, mediante el manejo de herramientas bioinformáticas.

b) En el marco del plan de estudios

Licenciatura en Ciencias Biológicas: tramo orientación Biología Molecular y Celular,
Licenciatura en Bioquímica-área electiva.

Temario sintético de la unidad curricular:

Introducción a la fisiología de las plantas. Biología del estrés en plantas (biótico y abiótico). Estrategias para la identificación de genes asociados a fenotipos de interés. Estrategias para la caracterización funcional de genes. Herramientas biotecnológicas desarrolladas para asistir el mejoramiento genético de los cultivos (marcadores moleculares, mapeo de genes, transgénesis, edición del genoma). Plantas como biorreactores para la producción de proteínas recombinantes. Transgénesis a nivel local: aspectos regulatorios y de bioseguridad.

Temario desarrollado:

Temario teórico:

Introducción a la Biotecnología vegetal (historia, desarrollo y aplicaciones de la biotecnología en organismos vegetales).

Introducción a la biología de las plantas (biología y fisiología de plantas, modelos vegetales, genoma de las plantas).

Herramientas moleculares para el estudio de procesos biológicos en plantas (identificación y caracterización de genes responsables de fenotipos de interés).

Transformación de plantas (métodos de transgénesis físicos y biológicos, estables y transitorios y sus aplicaciones).

Conceptos y herramientas para el mapeo genético en plantas (mapeo genético de mutaciones, identificación de genes y caracterización funcional).

Mejoramiento genético de plantas (utilización de marcadores moleculares para asistir la selección de caracteres de interés).

Aproximaciones de genética reversa para identificar genes en plantas (análisis de transcriptomas, sobreexpresión, silenciamiento, tilling).

Silenciamiento génico en plantas: conceptos y aplicaciones (mecanismos de silenciamiento génico transcripcional y postranscripcional, RNAi, microRNAs, aplicaciones para regular la expresión de genes).

Edición genómica de plantas (tecnologías de edición génica, variaciones y aplicaciones de la tecnología CRISPR/Cas).

Expresión de proteínas recombinantes en plantas (estrategias de expresión de proteínas en plantas: métodos transitorios y estables expresión en cloroplastos, nuclear, utilización de vectores virales).

Interacciones entre plantas y microorganismos (tipos de patógenos e interacciones, mecanismos de reconocimiento, transducción de señales y respuestas de defensa).

Producción de plantas resistentes a patógenos (estrategias convencionales y biotecnológicas para la generación de plantas resistentes a patógenos).

Respuestas adaptativas al estrés abiótico en plantas (evolución de las respuestas adaptativas al estrés ambiental, tipo de respuestas, mecanismos moleculares de tolerancia al estrés)

Mejoramiento molecular para incrementar la resistencia al estrés abiótico en plantas.

Caracteres de interés para la manipulación genética de vegetales (eventos transgénicos y editados en desarrollo o liberados comercialmente).

Bioseguridad: marco regulatorio para los transgénicos y eventos editados en Uruguay.

Concepción y diseño de proyectos biotecnológicos.

Temario práctico:

Transformación genética de plantas mediada por *Agrobacterium tumefaciens*.

Transformación de plantas bombardeo de partículas (biolística).

Expresión de proteínas recombinantes en sistemas transitorios (agroinfiltración): producción, purificación y análisis (Western blot).

Determinación de la localización subcelular de proteínas mediante fusión con proteínas fluorescentes.

Análisis de la expresión génica mediante qPCR.

Diseño de sgRNAs para edición génica mediante CRISPR, Análisis de la eficiencia de reconocimiento de secuencias blanco en el ADN por CRISPR/Cas9.

Diseño de construcciones génicas para transformación de plantas.
Bioinformática: bases de datos para análisis de genomas vegetales y genómica comparada.

Bibliografía

a) Básica:

Biochemistry and Molecular Biology of Plants, 2nd Edition. Bob B. Buchanan, Wilhelm Gruissem, Russell L. Jones (Eds). ISBN: 978-0-470-71421-8

b) Complementaria:

Artículos científicos

Modalidad cursada: Presencial, prácticos obligatorios

Metodología de enseñanza: Clases expositivas, talleres de discusión con resolución de problemas y presentación de seminarios. Las actividades prácticas están organizadas en módulos. Cada módulo es un pequeño proyecto experimental.

Duración en semanas: 7

Carga horaria total: 150

Carga horaria detallada:

a) Horas aula de clases teóricas: 32

b) Horas aulas de clases prácticas: 39

c) Horas de seminarios: 4

d) Horas de talleres: 9

e) Horas de salida de campo:

f) Horas sugeridas de estudio domiciliario durante el período de clase: 66

Sistema de APROBACIÓN final

Tiene examen final: Si

Se exonera el examen final: No

Sistema de GANANCIA

a) Características de las evaluaciones:

Evaluaciones de actividades prácticas:

Entrega de cuestionarios en EVA al final de cada módulo práctico. Deberá tener un mínimo de 60 de respuestas correctas para obtener la ganancia del curso.

Asistencia obligatoria al práctico y talleres (mínimo 80). Presentación obligatoria de seminarios (en grupos).

La evaluación final es mediante examen individual escrito.

b) Porcentaje de asistencia requerido para ganar la unidad curricular: 80

c) Puntaje mínimo individual de cada evaluación y total: 3 (RRR)

d) Modo de devolución o corrección de pruebas: Se fija una fecha para mostrar y comentar las correcciones y ampliar los juicios con los estudiantes. .

Habilitada a rendir en calidad de examen libre: No*

* Por resolución del Consejo de Facultad de Ciencias de fecha 24/02/2022 este ítem no fue aprobado dado que se encuentra en un proceso de revisión institucional

COMENTARIOS o ACLARACIONES:
