

**PROGRAMA 2025**

**1. Nombre de la actividad curricular**

*TALLER DE BIOTECNOLOGIA VEGETAL*

**2. Nombre de la actividad curricular en inglés**

*PLANT BIOTECHNOLOGY*

**3. Unidad Académica / organismo de la unidad académica que lo desarrolla**

Facultad de Ciencias / Departamento de Biología

**Profesor Coordinador:** Michael Handford (coordinador), Claudia Stange (co-coordinadora)

**Profesores Colaboradores:** Lorena Norambuena

**4. Ámbito**

**Nivel:** Noveno semestre, Ingeniería en Biotecnología Molecular

**Carácter:** Obligatorio

**Modalidad:** Presencial y virtual

**Requisitos:** Fisiología Vegetal

<b>4. Horas de trabajo</b>	Presencial	No presencial
<b>Estudiantes</b>	3 horas semanales	4,5 horas semanales
Michael Handford (ccordinador)	27	81
Claudia Stange (co-coordinadora)	25	75
Lorena Norambuena (colaboradora)	16	48
<b>5. Tipo de créditos</b>	SCT	

**5. Número de créditos:** 5 créditos (DU 0039852 2017)

**6. Requisitos** Fisiología Vegetal

**7. Propósito general del curso**

Adquirir conocimientos y habilidades experimentales para formular estrategias biotecnológicas con el fin de propiciar el mejoramiento de procesos o productos en el área vegetal.

**8. Competencias a las que contribuye el curso**

**IB1** Diagnosticar demandas o necesidades biotecnológicas para proponer la optimización o generación de bienes o servicios, respaldados teórica y metodológicamente.

**IB3** Analizar posibilidades de protección intelectual del bien y servicio de manera pertinente.

**IBB1** Describir sistemas biológicos para comprender su funcionamiento en base a la observación y análisis.

**DC1** Difundir el conocimiento científico y biotecnológico para divulgarlo a diversas audiencias mediante metodologías apropiadas.

Competencias Genéricas:

**G3** Habilidades en el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación

	<b>G6</b> Capacidad de trabajo en equipo
<b>9. Subcompetencias</b>	<p><b>IB1.1</b> Distinguir distintos contextos pertinentes para la investigación biotecnológica.</p> <p><b>IB1.2</b> Analizar la información pertinente a la innovación biotecnológica</p> <p><b>IB1.3</b> Analizar posibles soluciones a las demandas biotecnológicas respaldadas teórica y metodológicamente.</p> <p><b>IB3.1</b> Diferenciar el proceso más adecuado de protección intelectual del bien y/o servicio en sus implicancias académicas, legales y éticas.</p> <p><b>IBB1.1</b> Recopilar la información de los sistemas biológicos para la observación científica.</p> <p><b>1BB1.2</b> Caracterizar los sistemas biológicos mediante la observación científica.</p> <p><b>IBB1.3</b> Analizar la información de los sistemas biológicos para comprender su funcionamiento.</p> <p><b>DC1.1</b> Exponer los resultados de investigación en una presentación oral o escrita desde una perspectiva crítica.</p>
<p><b>10. Resultados de Aprendizaje</b></p> <p>Evalúa la respuesta del tejido vegetal a partir de la modificación de sus propiedades utilizando herramientas biotecnológicas.</p> <p>Integra las distintas experiencias biotecnológicas en el área vegetal mediante un análisis sistemático para generar sus propias conclusiones y propuestas biotecnológicas.</p> <p>Elabora informes escritos interpretando resultados experimentales de trabajos prácticos para plantear las conclusiones de la actividad realizada.</p> <p>Indaga y expone hallazgos y procesos biotecnológicos con el propósito de difundir la biotecnología vegetal.</p>	
<p><b>11. Saberes / contenidos</b></p> <p><b>I. Unidad: Introducción y Situación de la Biotecnología en Chile y el mundo</b></p> <p>Se entregará información de normativa del curso, deberes y derechos de los estudiantes. Además, se introducirá sobre la biotecnología vegetal en Chile y su importancia para la economía del país. Se discutirá la situación de los organismos genéticamente modificados (OGM) en Chile, qué tipo de cultivos existen y fondos destinados a financiar biotecnología vegetal en nuestro país. Ejemplos de mejoramiento genético y proyectos biotecnológicos en Chile.</p> <p><b>II. Unidad: Modificación del metabolismo primario y secundario en plantas</b></p> <p>Se mostrarán los avances logrados para mejorar la productividad de cultivos mediante la modificación del metabolismo primario, especialmente en el metabolismo de carbohidratos. Se expondrán estrategias para modificar genéticamente la vía de síntesis de metabolitos secundarios con el consiguiente aumento en vitaminas, nutrientes y propiedades antioxidantes. Se expondrán estrategias de edición génica en plantas de interés nacional.</p> <p><b>III. Unidad: Genómica química como estrategia biotecnológica.</b></p> <p>Se analizarán distintas moléculas que generan efectos beneficiosos en plantas como tolerancia a condiciones extremas al medio ambiente. Se conocerán el mecanismo de los compuestos</p>	

químicos y su efecto dando énfasis en plantas de interés económico para el país.

#### **IV. Unidad: Comercialización de la Investigación**

Se expondrá la experiencia de varios emprendedores que han generado productos o servicios a partir de resultados de laboratorio en el área vegetal. Diferentes actores del área profesional vinculados a la biotecnología vegetal, especialmente titulados y tituladas de la carrera de Ingeniería en Biotecnología Molecular, expondrán sus experiencias para motivar a los estudiantes en emprender y en desempeñarse profesionalmente en empresas biotecnológicas.

#### **V. Unidad: Trabajos prácticos**

Los/as estudiantes desarrollarán dos trabajos prácticos sobre 1) el cultivo *in vitro* y transformación de plantas y la genotipificación de plantas transformantes, y 2) el uso de herramientas bioinformáticas en el área vegetal.

#### **VI. Unidad: Entrevista biotecnológica**

Los/as estudiantes en grupos de tres personas entrevistarán a un líder en el área de biotecnología vegetal en empresas de Chile. Luego, expondrán sus hallazgos a los/as compañeros/as a través de un video y una presentación.

### **12. Metodología.**

- 1) Clases presentadas por expertos/as, emprendedores y empresarios/as en el área de la Biotecnología Vegetal en Chile. Se compartirán las charlas en formato pdf si no existe conflicto de interés
- 2) Sesiones de aclaración de dudas, introducción al elevator pitch, al post/Reel tipo Instagram y de entrevistas biotecnológicas
- 3) Tres sesiones de trabajos prácticos en dos temas diferentes.
- 4) Evaluación en modo de elevator pitch de un proyecto biotecnológico basado en una clase previa.
- 5) Evaluación mediante post/Reel tipo Instagram que resume el o los mensajes más relevantes en el **ámbito de la biotecnología vegetal** de una clase previa.
- 6) Exposición oral y audiovisual por parte de los/as estudiantes de una entrevista realizada a expertos en biotecnología vegetal.

### **13. Evaluación**

- a) **Prueba escrita:** Durante el transcurso del semestre se evaluará a los/as estudiantes mediante una prueba escrita en formato de desarrollo, enfocada principalmente en la aplicación de la información entregada en las clases. Se espera que los/as estudiantes integren las distintas experiencias biotecnológicas en el área vegetal que fueron expuestas por investigadores y realicen un análisis sistemático para generar sus propias conclusiones y propuestas biotecnológicas. Los/as estudiantes que tengan una nota inferior a 4.0 o hayan faltado justificadamente a la sesión de prueba escrita, deberán presentarse a **Examen**. El examen contempla todos los contenidos, incluyendo todas las clases, y entrevistas biotecnológicas. La prueba tiene una ponderación del 20%.
- b) **POST:** Esta evaluación personal se refiere a la confección de un post o Reel tipo Instagram usando programas adecuados como CANVAS o powerpoint para confeccionar dos imágenes o un video de hasta 60 segundos que resumen el mensaje más relevante de una clase/charla con un enfoque divulgativo en el área de la biotecnología vegetal. Se evaluará para tres clases y en su conjunto tienen una ponderación del 12%.
- c) **Laboratorios:** Los/as estudiantes asistirán a tres sesiones de trabajos prácticos en dos temáticas distintas. Para cada uno, se deberá enviar un informe grupal posteriormente con una ponderación total del 20%.
- d) **Entrevista biotecnológica:** Esta evaluación corresponde a la entrevista de un líder de una empresa en el área de biotecnología vegetal en Chile. Los/as estudiantes, en grupos de tres,

elegirán al/la entrevistado/a según una lista entregada al comienzo del semestre. Antes de las entrevistas, se presentarán las instrucciones de cómo conducir la misma. La asistencia a esta actividad es obligatoria.

La actividad será evaluada mediante un video explicativo, y un powerpoint con el propósito de difundir la biotecnología vegetal. El ppt puede contener el video o estar aparte, pero ambos de manera complementaria explicarán la experiencia que tuvieron en la visita/entrevista. El video tiene una ponderación del 12% y la presentación del 18%.

Se subirá a sección tareas en u-cursos la copia del ppt y video en la fecha y hora señalada.

El **video** de la entrevista será evaluado en base a una rúbrica entregada a tiempo y que comprende a grandes rasgos, **1.** la claridad de la exposición de lo aprendido con el entrevistado y **2.** la calidad del video. Todos los integrantes deben aparecer en el video.

La **presentación oral** de la entrevista será evaluada en base a una rúbrica entregada a tiempo y que comprende a grandes rasgos: **1.** la calidad y atingencia de la entrevista **2.** la calidad de la presentación oral y **3.** Que todos/as los/as participantes intervengan.

**e) Elevator pitch** (Propuesta de proyecto biotecnológico): Esta evaluación grupal corresponde a la generación rápida de una propuesta biotecnológica en base a antecedentes y abordajes entregados en la clase previa, con el objetivo que los/as estudiantes usen sus habilidades para persuadir y convencer a "inversionistas" para que inviertan en su idea. Se realizarán tres evaluaciones del tipo elevator pitch, con una ponderación total de un 18%. Los/as estudiantes recibirán las instrucciones al finalizar la clase correspondiente. La realización de esta actividad en inglés es opcional.

#### 14. Requisitos de aprobación

La evaluación final se basa en la escala de 1 a 7, siendo un 4.0 la nota mínima para aprobar el curso ponderando en conjunto las siguientes evaluaciones:

<b>a) Prueba</b>	20%
<b>b) POST (3 x 4%)</b>	12%
<b>c) Laboratorio</b> Informes (2 x 10%)	20%
<b>d) Entrevista biotecnológica</b> Video	12%
Presentación	18%
<b>e) Elevator Pitch (3 x 6%)</b>	18%
<b>TOTAL 100%</b>	

#### 15. Palabras Clave

Biotecnología Vegetal; Ingeniería Genética; Empresa biotecnológica.

#### 16. Bibliografía Obligatoria (no más de 5 textos)

##### Básica

Plant Biotechnology Journal

Dada la naturaleza del curso, los expositores utilizarán experiencias propias y literatura primaria (papers y reviews) la que se indicará en las clases.

#### 17. Bibliografía Complementaria

**Plant Biotechnology: the genetic manipulation of plants.** (2008) Adrian Slater, Nigel Scott, Mark Fowler. Ed. Oxford University Press

**Cisgenic Crops: Potential and Prospects.** (2022) Anurag Chaurasia, Chittaranjan Kole. Ed. Springer  
<https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-031-10721-4>  
(Disponibles en el Centro de Biología Molecular Vegetal, una copia).

#### 18. Recursos web

Teaching Tools In Plant Biology (<http://www.plantcell.org/site/teachingtools/>)

## NOTAS IMPORTANTES:

- Se solicita a los/as estudiantes **revisar cuidadosamente** la programación de la prueba, entrevista biotecnológica, sesiones de laboratorios, elevator pitch, post y fechas de entrega de informes. Revisar posibles conflictos o coincidencias con otras actividades evaluadas. En base a ello y velando por una buena programación de las actividades en el semestre, se podrá re-agendar en caso de ser meritorio. Para esto se recibirán solicitudes hasta el 18 de marzo 2025. Luego de esa fecha, los/as estudiantes deberán asumir las responsabilidades en las fechas calendarizadas.
  - La **programación** del curso podría cambiar en base a acontecimientos que están fuera de la responsabilidad de los/as profesores del curso. Sin perjuicio de ello haremos lo posible por proceder con los menores cambios al programa.
  - **Inasistencias:** Las inasistencias a actividades obligatorias (clases de elevator pitch, laboratorios, entrevista biotecnológica, prueba y examen) deben ser justificadas ante la Secretaría de Estudios.
  - **Atrasos:** Los/as estudiantes que lleguen atrasados a las actividades evaluadas tendrán la misma hora de término de dicha actividad que el resto de los/as estudiantes.
  - **Prueba escrita y Examen:** El curso contempla una prueba escrita que evaluará los contenidos según se detalla en el calendario. El examen será en modalidad oral e incluirá todos los contenidos, incluyendo las clases y entrevistas biotecnológicas.
  - **Entregas de informes, post y entrevistas biotecnológicas:** Se entregará una pauta respecto del contenido de estas actividades y su evaluación. Deben ser subidos a la plataforma u-cursos, sección tareas, hasta las 18:00 hrs del día indicado. Se descontará 0,25 décimas por cada media hora de atraso. La no entrega de un trabajo, sin justificación, resultará en la obtención de la nota mínima (1,0), y en casos reiterados, podría ser causal de reprobación del curso.
  - **Aprobación del curso:** Se exigirá una nota mínima de 4.0 para aprobar el curso, considerando la ponderación de las actividades evaluadas, según se detalla en el Programa.
  - **Normas éticas:** Los/as estudiantes deberán regirse por los estándares éticos de nuestra Universidad. Se recomienda conocer, tener presente y regirse por el Reglamento de Estudiantes de la Universidad (<https://uchile.cl/presentacion/senado-universitario/reglamentos/reglamentos-aprobados-o-modificados-por-el-senado-universitario/reglamento-de-estudiantes-de-la-universidad-de-chile>)
- Si durante las actividades del curso se detecta plagio, copias o falta a normas éticas, la Escuela de Ciencias Ambientales y Biotecnología de la Facultad de Ciencias será notificada de esta falta de ética.
- **Uso de Inteligencia artificial:** Los/as estudiantes pueden consultar programas de IA para buscar información y tutorías que apoyen su aprendizaje. No está permitido transcribir la información textual de IA en actividades evaluadas del curso como informes, posts, etc. Para la revisión de plagio con IA se utilizarán programas como Turnitin y Plagscan.
  - **U-Cursos:** Todos los avisos y materiales asociados al curso serán entregados por medio de la plataforma U-Cursos ([www.u-cursos.cl](http://www.u-cursos.cl)). Es responsabilidad del/la estudiante tener acceso a esta plataforma y revisarla frecuentemente.
  - **Preguntas/dudas/consulta y/o avisos:** Las preguntas/dudas/consulta y/o avisos referentes a aspectos del curso que le atañen a todos/as los/as estudiantes deberán hacerse a través de la plataforma U-Cursos de manera que todos/as los/as estudiantes tengan acceso a la información y las respectivas respuestas por parte de profesores y ayudantes. Las preguntas/dudas/consulta y/o avisos referentes a situaciones específicas y particulares de cada estudiante deberán hacerse a través de la plataforma U-Cursos y ser dirigida a los/as profesores coordinadores del curso.
  - **Material Docente:** En las clases se expondrán temas de investigación biotecnológica reservada por lo que no se permite copiar y divulgar la información.