

PROGRAMA 2023**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**4. Horas de trabajo**

Presencial

3 horas semanales

No presencial

4,5 horas semanales

5. Tipo de créditos

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

- Diagnosticar demandas o necesidades biotecnológicas para proponer la optimización o generación de bienes o servicios, respaldados teórica y metodológicamente.
- Analizar posibilidades de protección intelectual del bien y servicio de manera pertinente.
- Describir sistemas biológicos para comprender su funcionamiento en base a la observación y análisis.
- Proponer estrategias de investigación respaldadas teórica y metodológicamente en base al problema identificado, utilizando la tecnología disponible y asegurando la calidad de la investigación.
- Difundir el conocimiento científico y biotecnológico para divulgarlo a diversas audiencias mediante metodologías apropiadas.

	<p>Competencias Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Habilidades en el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación -Capacidad de trabajo en equipo
<p>9. Subcompetencias</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Distinguir distintos contextos pertinentes para la investigación biotecnológica. -Analizar la información pertinente a la innovación biotecnológica -Analizar posibles soluciones a las demandas biotecnológicas respaldadas teórica y metodológicamente. -Diferenciar el proceso más adecuado de protección intelectual del bien y/o servicio en sus implicancias académicas, legales y éticas. -Recopilar la información de los sistemas biológicos para la observación científica. -Caracterizar sistemáticamente los sistemas biológicos mediante la observación científica. -Analizar la información de los sistemas biológicos para comprender su funcionamiento. -Ejecutar la investigación definida en el sistema biológico velando por su calidad. -Analizar los resultados obtenidos para generar conclusiones respecto del problema de investigación -Exponer los resultados de investigación en una presentación oral o escrita desde una perspectiva crítica.
<p>10. Resultados de Aprendizaje</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>	

11. Saberes / contenidos

I. Unidad: Introducción y Situación de la Biotecnología en Chile y el mundo

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.

II. Unidad: Modificación del metabolismo primario y secundario en plantas

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.

III. Unidad: Genómica química como estrategia biotecnológica.

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 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 uso de herramientas bioinformáticas en el área vegetal y 2) sobre el cultivo *in vitro* y transformación de plantas y la genotipificación de plantas transformantes.

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 tipo Instagram y de entrevistas biotecnológicas
- 3) Tres sesiones de trabajos prácticos de dos temas diferentes.
- 4) Evaluación en modo de elevator pitch de un proyecto biotecnológico basado en una clase previa.
- 5) Evaluación mediante post tipo Instagram que resume el o los mensajes más relevantes 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 tipo Instagram usando programas adecuados como CANVAS o powerpoint para confeccionar dos imágenes 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. Se deberá enviar un informe grupal posteriormente. Cada informe tiene una ponderación del 10%.

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 13% y la presentación del 20%.

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 y que se aprecie que no se lee un texto.

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 "inversonistas" para que inviertan en su idea. Se realizarán tres evaluaciones del tipo elevator pitch, con una ponderación total de un 15%. 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:

a) Prueba	20%
b) POST (3 x 4%)	12%
c) Laboratorio Informes (2 x 10%)	20%
d) Entrevista biotecnológica Video	13%
Presentación	20%
e) Elevator Pitch (3 x 5%)	15%
TOTAL 100%	

15. Palabras Clave

Biotechnología 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 (Disponibles en el Centro de Biología Molecular Vegetal, una copia).

18. Recursos web

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

Programa del curso:

- 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 21 de marzo 2023. 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 con elevator pitch, laboratorios, entrevista biotecnológica, prueba y examen) deben ser justificadas ante la Secretaría de Estudios.
- **Evaluaciones:** 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.
- **Informes:** Se entregará una pauta respecto del contenido de los informes de laboratorio y su evaluación. Deben ser subidos a plataforma u-cursos sección tareas hasta las 18:00 hrs del día indicado. Se descontará 0,25 décimas por cada media hora de atraso.
- **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.
- **U-Cursos:** Todos los avisos y materiales asociados al curso serán entregados por medio de la plataforma U-Cursos (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.

Calendario de actividades 2023

Nº sesión	Fecha	Tema	Profesor
Introducción 10:15 - 10:45	14/3	Introducción al curso. Se explicará el programa y condiciones del curso. Se darán las instrucciones sobre las evaluaciones POST	Michael Handford mhandfor@uchile.cl
Clase 1 11:00 - 12:30 Entrega POST1: 21/3	14/3	Situación de la Biotecnología Vegetal en Chile. Se abordarán los temas de superficie destinada a fruticultura y su importancia para la economía del país. Además, se discutirá la situación de los organismos genéticamente modificados (OGM) en Chile, que tipo de cultivos existen y fondos destinados a financiar Biotecnología vegetal en nuestro país. Ejemplos de mejoramiento genético en Chile. POST1	Michael Handford
Clase 2 10:15 - 11:45	21/3	Biotecnología para el desarrollo de nuevas variedades Vegetales. Se presentarán avances nacionales e internacionales en mejoramiento genético vegetal usando edición génica, transgénica entre otras estrategias	Miguel Angel Sánchez masanchez@chilebio.cl ChileBio
Instrucciones 12:00 - 13:30	21/3	-Se darán las instrucciones sobre presentación Elevator Pitch - Se darán instrucciones, las bases y rúbrica sobre las Entrevistas Biotecnológicas.	Coordinadores del curso
Clase 3 10:15 - 11:45	28/3	Modificación del metabolismo secundario en plantas y sus aplicaciones biotecnológicas. Se expondrán estrategias que han sido abordadas para modificar genéticamente la vía de síntesis de carotenoides y antocianinas con el consiguiente aumento en vitaminas y propiedades antioxidantes.	Claudia Stange cstange@uchile.cl
Elevator Pitch 1 12:00 - 13:30	28/3	Presentación de Elevator Pitch 1 sobre Modificación del metabolismo secundario en plantas y sus aplicaciones biotecnológicas.	Profesores y ayudantes
Clase 4 10:15 - 11:45	4/4	I+D en empresa Meristem desde la perspectiva de una Ingeniera en Biotecnología Molecular	Karina Olivos k11.ol.hz@gmail.com Meristem
Clase 5 12:00 - 13:30	4/4	I+D en empresa PolyAqua desde la perspectiva de Ingenieros en Biotecnología Molecular	Sofia Estrugo Felipe Navarro Fabiana Munizaga fabimunizaga@gmail.com felipenm.29@gmail.com sofia.estrugo@ug.uchile.cl PolyAqua
LAB 1A 8:30-13:00	11/4	Laboratorio de Transformación de Plantas. Se desarrollará la transformación de tabaco con un gen de interés.	Claudia Stange y ayudantes

Clase 6 10:15 - 11:45	18/4	Modificación del metabolismo primario en plantas. Se mostrarán los avances logrados para mejorar la productividad y procesibilidad de cultivos mediante la modificación del metabolismo primario, especialmente en el metabolismo de carbohidratos.	Michael Handford
Elevator Pitch 2 12:00 - 13:30	18/4	Presentación de Elevator Pitch 2 sobre Modificación del metabolismo primario en plantas	Profesores y ayudantes
Entrevistas Biotecnológicas	25/4	Entrevistas Biotecnológicas de cada grupo a la empresa seleccionada. No hay clases presenciales	
	2/5	Semana de Pausa Docente	Fijada por la VAA
LAB 1B 8:30-13:00	9/5	Laboratorio Transformación de Plantas B Análisis de resultados de la transformación, genotipificación, análisis de porcentaje de transformación en tabaco.	Claudia Stange y ayudantes
Clase 7 10:15-11:45	16/5	Inteligencia Artificial en Agricultura Experiencia de Rubisco Biotechnology.	Felipe Aquea felipeaquea@gmail.com Rubisco
Sesión apoyo al trabajo grupal 12:00-13:30	16/5	Sesión destinada para resolver dudas sobre la entrevista biotecnológica y de las clases.	Coordinadores y ayudantes
Clase 8 10:15-11:45	23/5	Biotecnología y seguridad alimentaria: herramientas de vanguardia para acelerar el mejoramiento de cultivos alimentarios. Se revisarán estrategias de mejoramiento genético tradicional y moderno complementando con herramientas bioinformáticas para la generación de variedades comerciales de trigo y girasol.	Francisca Castillo fmcastillocastro@gmail.com , NeoCrop
Clase 9 12:00-13:30	23/5	I+D en empresa LumiaGreen, desde la perspectiva de un Ingeniero en Biotecnología Molecular	Francisco Iglesias figlesis@hotmail.com LumiaGreen
Clase 10 10:15-11:45	30/5	I+D en empresa Pewman desde la perspectiva de un Ingeniero en Biotecnología Molecular.	Enzo Galliani gallianih.enzo@gmail.com Pewman
Clase 11 12:00-13:30	30/5	I+D en empresa Syngenta desde la perspectiva de una Ingeniera en Biotecnología Molecular	Lorena Palacios lorena.palacios@ug.uchile.cl Syngenta
Entrega informe LAB 1 18:00 hrs en sección tareas	30/5	Entrega informe Laboratorio Transformación de Plantas	
LAB 2 10:15 - 13:30	6/6	Laboratorio Herramientas Bioinformáticas	Michael Handford y ayudantes
PRUEBA 10:15 - 12:15	13/6	PRUEBA, con material de todas las clases excluyendo las clases 1, 3, 6 y 8	
Clase 12 10:15-11:45	20/6	Biotecnología en Cannabis sativa: Experiencia de Hebralab POST 2	Luis Felipe Quiroz Luisfe.quiroz.bt@gmail.com HebraLab
Clase 13 12:00-13:30	20/6	Mutagénesis al azar para el mejoramiento genético de plantas POST 3	Daniel Villegas daniel.villegas@cchen.cl CChEN

Clase 13 10:15-11:45	27/6	Uso de genómica química en la biotecnología vegetal	Lorena Norambuena lnorambuena@uchile.cl
Elevator Pitch 12:00-13:30	27/6	Uso de genómica química en la biotecnología vegetal	Lorena Norambuena
Entrega informe LAB 2 18:00 hrs en sección tareas	27/6	Entrega informe Herramientas Bioinformáticas	
Envío Presentaciones Hasta las 18:00 en sección tareas	27/6	Entrevistas Biotecnológicas Entrega de video y presentación	
PRUEBA 10:15-10:45	4/7	Revisión Prueba	Todos los profesores
Entrevistas Biotecnológicas 10:45-13:30	4/7	Presentaciones 1: 15 min (inc. 5 min de video) + 5 min de preguntas Max. 7 grupos	Todos los profesores
Entrevistas Biotecnológicas 10:15-13:30	11/7	Presentaciones 2: 15 min (inc. 5 min de video) + 5 min de preguntas. Max. 8 grupos	Todos los profesores
Entrevistas Biotecnológicas 10:15-	18/7	Presentaciones 3: 15 min (inc. 5 min de video) + 5 min de preguntas. <i>(solo en caso de ser necesario)</i>	Todos los profesores
Examen Oral -13:30	18/7	Todas las clases y entrevistas biotecnológicas	
	21/7 vier	Fin del Semestre, Entrega de Notas	