

PROGRAMA DE CURSO

Unidad Académica			Tipo de actividad curricular	
Facultad de Ciencias Químicas y Farmacéuticas			Obligatoria	
Semestre	SCT	Horas de trabajo presencial		Horas de trabajo no presencial
9	6	5		4
Nombre de la actividad curricular			Requisitos	
Biotecnología			Bioética y Bioquímica Clínica y Patológica	
Competencias a las que contribuye el curso			Sub-competencias	
<p>Dominio "Industria y Servicios":</p> <p>1.- Idear, desarrollar y mejorar bienes y servicios que tengan un beneficio social, medioambiental y/o económico, a través de soluciones biotecnológicas o industriales aplicando conocimientos y tecnologías del área de la bioquímica.</p> <p>2. Maneja herramientas para controlar procesos biotecnológicos, sustentables económica y ambientalmente, para la producción de diversos productos o servicios biotecnológicos.</p>			<p>Dominio "Industria y Servicios":</p> <p>1.2. Genera soluciones biotecnológicas, considerando su impacto social y económico, integrando conocimientos y tecnologías químico-biológicos, y procedimientos de otras disciplinas.</p> <p>1.3. Maneja y utiliza los conceptos fundamentales relacionados con patente de invención u otros instrumentos de protección de la propiedad intelectual, de acuerdo a la reglamentación vigente, identificando sus componentes, etapas y alcances.</p> <p>2.1. Lidera e integra equipos de trabajo destinados a la generación y desarrollo de productos biotecnológicos, incorporando el lenguaje y los métodos de otras disciplinas que convergen en el área.</p>	
PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO				
<p>Este curso tiene como propósito que el estudiante aplique los conocimientos disciplinares de la bioquímica para proponer soluciones biotecnológicas orientadas hacia la generación de valor que influya en el desarrollo económico y social del país, en un marco de responsabilidad por las consecuencias éticas, culturales y medioambientales. Para su desarrollo, el curso contempla clases expositivas, análisis de publicaciones y patentes de invención, talleres de búsqueda en bases de datos de propiedad industrial y de simulación profesional. Una de las actividades principales del curso consiste en la formulación de un proyecto de investigación biotecnológico, con énfasis en los aspectos científicos y tecnológicos. Este proyecto se elabora en equipos de trabajo y de manera gradual a lo largo del semestre.</p>				

RESULTADOS DE APRENDIZAJE
<p>RA1: Integra fundamentos y métodos bioquímicos y de disciplinas complementarias para la producción de bienes y servicios biotecnológicos.</p> <p>RA2: Explica los alcances y requisitos para la protección industrial de una creación biotecnológica y describe las secciones que constituyen una patente de invención.</p> <p>RA3: Utiliza bases de datos y otras fuentes de información sobre patentes, invenciones y proyectos relacionados con el sector productivo para aplicarlo a la formulación de un proyecto biotecnológico.</p> <p>RA4: Elabora en forma innovadora un proyecto de investigación y desarrollo biotecnológico, considerando su factibilidad técnica, económica, social, ambiental y sus implicancias éticas.</p> <p>RA5: Trabaja en equipo para elaborar un proyecto biotecnológico.</p>

RA a que contribuye la Unidad	Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
RA1, RA5	1	Introducción al desarrollo de la Biotecnología	1 (5 h)
Contenidos		Indicadores de desempeño	Bibliografía por unidad
<ul style="list-style-type: none"> • Descripción y objetivos del curso. Entrega de temas de proyectos. Formación de grupos de trabajo y selección de temas de proyectos. • Tipos de aplicaciones biotecnológicas (biotecnología roja, blanca azul, verde, etc.). • Cómo desarrollar la creatividad en biotecnología. 		<p>Describe las principales aplicaciones de la biotecnología</p> <p>Realiza discusión grupal para la selección de una aplicación particular para la elaboración de un proyecto de investigación.</p>	<p>Apuntes de clases entregados por el(los) profesor(es) a través de la plataforma U-Cursos.</p> <p>Israel-Roming, F., & Ghiduruş, M. (2019). The Potential of Biotechnology to Generate Prosperity. In Introduction to Biotech Entrepreneurship: From Idea to Business (pp. 1-5). Springer, Cham.</p>

RA a que contribuye la Unidad	Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
RA1, RA4, RA5	2	Emprendimiento para el desarrollo de productos y servicios biotecnológicos	1 (5 h)
Contenidos		Indicadores de desempeño	Bibliografía por unidad
<ul style="list-style-type: none"> Elaboración y evaluación de proyectos de investigación en biotecnología. Impacto económico, social y ambiental de proyectos de investigación en biotecnología. Modelos de negocio. Experiencias de la creación de una empresa biotecnológica en Chile 		<p>Reconoce y explica el impacto de un proyecto de investigación biotecnológico desde el punto de vista social, ambiental y económico.</p> <p>Realiza ejercicio grupal de negociación de un proyecto biotecnológico</p>	<p>Apuntes de clases entregados por el(los) profesor(es) a través de la plataforma U-Cursos.</p> <p>Negociación de acuerdos de licencia de tecnología – WIPO, 2006</p>

RA a que contribuye la Unidad	Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
RA2, RA3, RA5	3	Propiedad industrial: una importante herramienta para la biotecnología	3 (15 h)
Contenidos		Indicadores de desempeño	Bibliografía por unidad
<ul style="list-style-type: none"> Propiedad intelectual e industrial. Tipos de propiedad industrial. Patentes de invención. Requisitos de patentabilidad. Convenio de Paris, Tratado de Budapest, PCT, Contenido de un documento de patente. Importancia como fuente primada de información en biotecnología Búsqueda de patentes de invención en distintas bases de datos Procedimientos y estrategias para la presentación de una solicitud de patente. Características particulares de las patentes biotecnológicas. Estudio de casos: CRISPR y Myriad Procedimiento para la protección de variedades vegetales (Convenio de la UPOV). Convenio de la 		<p>Aplica los conceptos fundamentales relacionados con la ley de propiedad intelectual incluyendo los conceptos de novedad, nivel inventivo, aplicación industrial y prioridad.</p> <p>Reconoce las secciones constituyentes de una patente de invención.</p> <p>Establece el estado de la técnica de una invención biotecnológica, utilizando bases de datos y otras fuentes de información sobre patentes de invención, publicaciones científicas y proyectos de investigación. Redacta una patente de invención biotecnológica</p>	<p>Apuntes de clases entregados por el(los) profesor(es) a través de la plataforma U-Cursos.</p> <p>Guía de Usuario Patentes 3i, INAPI.</p> <p>Elman, G. J., & Zhang, J. Z. (2014). Intellectual Property Protection Strategies for Biotechnology Innovations. In <i>Biotechnology Entrepreneurship</i> (pp. 207-225). Academic Press.</p>

biodiversidad y su importancia en la protección de productos biotecnológicos		Popa, C., Babeanu, N. E., & Popa, O. (2019). Intellectual Property and Transfer of Innovation in Biotechnology. In Introduction to Biotech Entrepreneurship: From Idea to Business (pp. 235-249). Springer, Cham.
--	--	---

RA a que contribuye la Unidad	Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
RA1, RA3, RA4, RA5	4	Genómica y bioinformática aplicada a biotecnología	1,5 (7 h)
Contenidos		Indicadores de desempeño	Bibliografía por unidad
<ul style="list-style-type: none"> Introducción a la genómica y bioinformática aplicada a biotecnología Estudio de casos de la aplicación de la genómica y bioinformática 		<p>Aplica conocimientos de genómica y bioinformática al desarrollo de soluciones biotecnológicas o industriales.</p> <p>Analiza críticamente aplicaciones de la genómica para la generación de productos biotecnológicos</p>	<p>Apuntes de clases entregados por el(los) profesor(es) a través de la plataforma U-Cursos.</p> <p>Toma, R. C., Dinu, L. D., & Diguta, C. F. (2019). Creating Products and Services in Bioinformatics. In Introduction to Biotech Entrepreneurship: From Idea to Business (pp. 179-193). Springer, Cham.</p>

RA a que contribuye la Unidad	Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
RA1, RA4, RA5	5	Utilización tecnológica de organismos vivos	4 (20 h)
Contenidos		Indicadores de desempeño	Bibliografía por unidad
<ul style="list-style-type: none"> Enzimas de uso industrial Inmovilización de enzimas y otros biocatalizadores 		Explica los fundamentos bioquímicos de la aplicación industrial de enzimas y	Apuntes de clases entregados por el(los) profesor(es) a través

<ul style="list-style-type: none"> • Técnicas clásicas para mejorar la producción de metabolitos microbianos • Mutaciones auxotróficas y de regulación y principios de genómica aplicadas a la producción de metabolitos • Producción de: <ol style="list-style-type: none"> a) proteínas recombinantes en células eucariontes b) vacunas recombinantes c) anticuerpos monoclonales para diagnóstico y terapia d) productos biotecnológicos de origen marino • Aplicación de técnicas de edición genética 	<p>microorganismos.</p> <p>Propone estrategias para la producción y aplicación de metabolitos, proteínas recombinantes, vacunas, anticuerpos monoclonales y productos biotecnológicos de origen marino.</p> <p>Propone aplicaciones tecnológicas basadas en técnicas de edición genética endógena.</p>	<p>de la plataforma U-Cursos.</p> <p>Calzoni, E., Cesaretti, A., & Emiliani, C. (2019). Creating Products and Services in Industrial Biotechnology. In Introduction to Biotech Entrepreneurship: From Idea to Business (pp. 129-139). Springer, Cham.</p> <p>Balke, I., & Zeltins, A. (2018). Use of plant viruses and virus-like particles for the creation of novel vaccines. Advanced drug delivery reviews.</p>
--	--	---

RA a que contribuye la Unidad	Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
RA1, RA4, RA5	6	Ejemplos de aplicaciones biotecnológicas	4,5 (23 h)
Contenidos		Indicadores de desempeño	Bibliografía por unidad
<ul style="list-style-type: none"> • Biominería: <ol style="list-style-type: none"> a) Principios de la biolixiviación de minerales sulfurados b) Fisiología y bioquímica de microorganismos biomineros • Principios biológicos de los procesos aerobios y anaerobios de tratamiento de aguas y biorremediación de suelos 		<p>Explica los fundamentos bioquímicos de la utilización de microorganismos en biominería y descontaminación ambiental.</p> <p>Trabaja en equipo colaborativo para proponer un proyecto de investigación biotecnológico.</p> <p>Presenta de manera oral y escrita un proyecto de investigación</p>	<p>Apuntes de clases entregados por el(los) profesor(es) a través de la plataforma U-Cursos.</p> <p>Natarajan, K. A. (2018). Biotechnology of metals: principles, recovery methods and environmental concerns. Elsevier. Cap. 3 y 4</p> <p>Cornea, C. P., Voaides, C., Sicuia, O. A. B., Matej, F.,</p>

		& Babeanu, N. (2019). Creating Products and Services in Environmental Biotechnology. In Introduction to Biotech Entrepreneurship: From Idea to Business (pp. 53- 87). Springer, Cham.
--	--	--

Metodologías	Requisitos de Aprobación y Evaluaciones del Curso
<p>En las clases expositivas se presentan los contenidos teóricos relacionados con las distintas técnicas para la utilización tecnológica de organismos vivos y diversos tipos de aplicaciones. Se hace especial énfasis en éste cursos en la propiedad industrial aplicada a biotecnología.</p> <p>Preparación de un proyecto de investigación biotecnológico. Se realizará en grupos de cuatro estudiantes y será presentado mediante informes de avance, en forma oral y escrita.</p> <p>Talleres: análisis de publicaciones y patentes de invención, talleres de búsqueda en bases de datos de propiedad industrial y de simulación profesional.</p> <p>Salidas a terreno: Visitas a empresas biotecnológicas (si se dan las condiciones)</p> <p>Los saberes se reforzarán mediante interacción directa con profesionales que se desenvuelven en distintos ámbitos de la industria biotecnológica nacional y que aportarán su experiencia y visión de la aplicación del conocimiento bioquímico en el área productiva.</p>	<p>2 Pruebas A: 20% (c/u) de la nota de presentación a examen.</p> <p>1 Proyecto biotecnológico que se evalúa de la siguiente manera:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 2 Informes de avance: 10% (c/u) de la nota de presentación a examen. - 1 Presentación oral: 15 % de la nota de presentación a examen. - 1 Presentación escrita (informe final): 25 % de la nota de presentación a examen. <p>Examen: 40% de la nota final</p> <p>La nota de presentación a Examen corresponde al 60% de la nota final.</p>
<p>Bibliografía Obligatoria</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • H.-J. Rehm and G. Reed "Biotechnology: A Multi-Volume Comprehensive Treatise", VCH. • Trends in Biotechnology. • Biotechnology and Bioengineering. 	

<ul style="list-style-type: none"> • Applied and Environmental Microbiology • Apuntes de clases entregados por los profesores participantes a través de la plataforma U-Cursos. 	
Año de vigencia del programa:	2020
Equipo responsable del programa:	Davor Cotoras (Coordinador) Sergio Álvarez Daniela Seelenfreund Vinicius Maracaja Carlos Santiviago/Carlos Blondel
Horario y sala	Lunes 14:00 – 16:30 h Viernes 09:15 – 11:45 h

CRONOGRAMA DE CLASES

Semana	Fecha	Contenidos	Docente
Unidad 1 – Introducción al desarrollo de la Biotecnología			
1	06/04/2020	Descripción y objetivos del curso. Entrega de temas de proyectos. Formación de grupos de trabajo y selección de temas de proyecto.	DC
1	13/04/2020	Tipos de aplicaciones biotecnológicas (biotecnología roja, blanca azul, verde, etc.). Desarrollo de la creatividad en biotecnología	DC
Unidad 2 - Emprendimiento para el desarrollo de productos y servicios biotecnológicos			
2	17/04/2020	Elaboración y evaluación de proyectos de investigación en biotecnología. Impacto económico, social y ambiental de proyectos de investigación en biotecnología. Modelos de negocio.	DC
3	20/04/2020	Conferencia y entrevista: experiencias de la creación de una empresa biotecnológica en Chile Ejercicio de simulación profesional: negociación de un proyecto biotecnológico	DC/Prof. invitado
Unidad 3 - Propiedad industrial: una importante herramienta para la biotecnología			
3	25/04/2020	Propiedad intelectual e industrial. Tipos de propiedad industrial. Patentes de invención. Requisitos de patentabilidad. Convenio de Paris, Tratado de Budapest, PCT, Contenido de un documento de patente. Importancia como fuente primada de información en biotecnología	DC
4	27/04/2020	Taller: Búsqueda de patentes de invención en distintas bases de datos	DC
5	04/05/2020	Procedimientos y estrategias para la presentación de una solicitud de patente. Características particulares de las patentes biotecnológicas. Estudio de casos: CRISPR y Myriad	DC
5	08/05/2020	Procedimiento para la protección de variedades vegetales (Convenio de la UPOV). Convenio de la biodiversidad y su importancia en la protección de productos biotecnológicos	DC

6	11/05/2020	Taller: redacción de una patente de invención biotecnológica	DC
Unidad 4 - Genómica y bioinformática aplicada a biotecnología			
6	15/05/2020	Introducción a la genómica y bioinformática aplicada a biotecnología	VM
7	18/05/2020	Estudio de casos de la aplicación de la genómica y bioinformática	VM
8	25/05/2020	Seminario: de presentación de casos de aplicaciones de la genómica y bioinformática para la generación de productos biotecnológicos	VM
Unidad 5 -Utilización tecnológica de organismos vivos			
8	29/05/2020	Enzimas de uso industrial Inmovilización de enzimas y otros biocatalizadores	SA
9	01/06/2020	Técnicas clásicas para mejorar la producción de metabolitos microbianos Mutaciones auxotróficas y de regulación y principios de genómica aplicadas a la producción de metabolitos	SA
9	05/06/2020	Prueba	DC
10	08/06/2020	Producción de proteínas recombinantes en células eucariontes	DS
10	12/06/2020	Producción de vacunas recombinantes	DS
11	15/06/2020	Seminario: Producción de proteínas recombinantes	DS
11	19/06/2020	Producción de anticuerpos monoclonales para diagnóstico y terapia Productos biotecnológicos de origen marinos para usos médicos	MIB
12	22/06/2020	Aplicación de técnicas de edición genética	CS/CB
Unidad 6 - Ejemplos de aplicaciones biotecnológicas			
12	26/06/2020	Seminario: Presentación oral del avance de los proyectos de investigación (presentación grupal por teleconferencia)	DC, SA, DS, VM
13	03/07/2020	Biominería: a) Principios de la biolixiviación de minerales sulfurados b) Fisiología y bioquímica de microorganismos biomineros	SA

14	06/07/2020	Principios biológicos de los procesos aerobios y anaerobios de tratamiento de aguas y biorremediación de suelos	DC
14	10/07/2020	Visita a empresa biotecnológica (si se dan las condiciones)	DC
15	13/07/2020	Prueba	DC
15	17/07/2020	Visita a empresa biotecnológica (si se dan las condiciones)	DC

PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN:

Formato tipo FONDEF IDeA (ver sitio Web del curso)

Para el desarrollo de esta actividad debe considerarse el siguiente formato.

- Título del Proyecto
- Problema u Oportunidad
- Análisis del Estado del Arte
- Solución e Hipótesis
- Objetivos Generales y Específicos
- Metodologías de I&D y Carta Gantt
- Resultados e Hitos
- Impacto Potencial Económico Social

Fechas de informes del proyecto de investigación:

Informes	Etapas	Fecha
Tema de proyecto	Título del Proyecto e Integrantes del Grupo	03/04/2020
1º Informe de avance	Problema u Oportunidad, Análisis del Estado del Arte y Solución, Hipótesis y Objetivos	27/04/2020

2º Informe de avance	Carta Gantt, Resultados e Hitos e Impacto Potencial Económico Social	20/05/2020
Presentación Oral	Presentación grupal por teleconferencia (proyecto completo)	19/06/2020
Proyecto final	Proyecto escrito	30/06/2020

Los informes de avances y el proyecto final deberán entregarse hasta las fechas indicadas (18:00 h) mediante Tareas de U-Cursos. Los informes de avances se presentarán en formato Word (editable) y el proyecto final en formato PDF, ambos en el formulario de FONDEF. No se aceptarán informes fuera de fecha, ni enviados por correo electrónico.

La presentación grupal por teleconferencia tendrá una duración de 15 minutos, con la participación activa de todos los miembros del equipo de trabajo.