

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA		
1. Nombre de la actividad curricular Biotecnología BT_700		
2. Nombre de la actividad curricular en inglés Biotechnology BT_700		
3. Unidad Académica: Escuela de Ciencias Ambientales y Biotecnología Profesor Coordinador: Nicolas Guiliani Profesores Colaboradores: Carlos Areche		
4. Ámbito (corresponde a la línea desde donde se desprende la asignatura y alude a la familia de problemas que debe enfrentar el/la futuro egresado. Copiar el ámbito desde el plan de estudios) Nivel: 7mo semestre Carácter: Obligatorio Modalidad: Presencial Requisitos: BC6203 Biología Molecular		
5. Horas de trabajo Coordinador: Nicolas Guiliani (NG) Co-coordinador: Carlos Areche (CA) Colaboradores: María Rosa Bono (MRB) Francisco Chávez (FC) Michael Handford (MH) Carlos A. Jerez (CAJ) Verónica Palma (VP) Marco Tulio Nuñez (MTN) Claudia Stange (CS) Marcela Urzua (MU) Laura Tamayo (LT) Inmaculada Vaca (IV)	Directas 33 horas 33 horas 1 ½ hora 1 ½ hora 1 ½ hora 03 horas 1 ½ hora 1 ½ hora 1 ½ hora 1 ½ hora 1 ½ hora 1 ½ hora 1 ½ hora	Indirectas 66 horas 66 horas 03 horas 03 horas 03 horas 06 horas 03 horas 03 horas 03 horas 03 horas 03 horas 03 horas
6. Tipo de créditos 6 SCT	4,5 horas directas / semana	4,5 horas indirectas / semana
7. Requisitos	BC6203 Biología Molecular	

<p>8. Propósito general del curso</p>	<p>Integrar herramientas y experiencias profesionales para fomentar el emprendimiento y la creación de “Start-Up” / Empresas en el campo de las Biotecnologías.</p>
<p>9. Competencias a las que contribuye el curso</p> <p>Ámbito de Innovación Biotecnológica (IB). Ámbito de Difusión Científica (DC).</p>	<p>IB1: Diagnosticar demandas o necesidades biotecnológicas para proponer la optimización o generación de bienes o servicios, respaldados teórica y metodológicamente.</p> <p>IB2: Generar y optimizar procesos para desarrollar bienes y servicios a partir de la investigación científica y la aplicación de biotecnologías.</p> <p>IB3: Analizar posibilidades de protección intelectual del bien y servicio de manera pertinente.</p> <p>DC1: Difundir el conocimiento científico y biotecnológico para divulgarlo a diversas audiencias mediante metodologías apropiadas.</p> <p>G3: Habilidades en el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación.</p> <p>G4: Capacidad de investigación.</p> <p>G5: Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas.</p> <p>G7: Capacidad para formular y gestionar proyectos.</p>
<p>10. Subcompetencias</p>	<p>IB1.1: Distinguir distintos contextos pertinentes para la investigación biotecnológica.</p> <p>IB1.2: Analizar la información pertinente a la innovación biotecnológica</p> <p>IB2.1: Formular la propuesta más adecuada para responder a las necesidades de innovación y de desarrollo tecnológico.</p> <p>IB3.1: Diferenciar el proceso más adecuado de protección intelectual del bien y/o servicio en sus implicancias académicas, legales y éticas.</p> <p>DC1.1: Exponer los resultados de investigación en una presentación oral o escrita desde una perspectiva crítica.</p>
<p>11. Resultados de Aprendizaje</p> <p>Adquirir herramientas múltiples para postular a fondos concursables para el desarrollo de proyectos biotecnológicos.</p> <p>Adquirir herramientas múltiples para desarrollar “Start-Up” biotecnológicas.</p>	

12. Saberes / contenidos

Ejes Centrales

1. **Fomentar una visión multidisciplinaria de la Biotecnología.** Se proponen clases desde el ámbito de la Química y la Biología. Además los ejemplos de proyectos aplicados entregan una visión amplia pero no exhaustiva del campo de aplicación de las Biotecnologías.
2. **Adquisición de habilidades para la formulación de proyectos biotecnológicos en el marco de un instrumento nacional.** La confección de un proyecto desde el punto de vista científico y de su impacto económico y/o social: VIU-FONDEF.
3. **Adquisición de conocimientos prácticos/teóricos a partir de la presentación de diferentes proyectos biotecnológicos de tipo FONDEF, CORFO-INNOVA.** Proyectos biotecnológicos en Chile y ejemplos de proyectos financiados y no financiados.
4. **Adquisición de conocimientos prácticos/teóricos a partir de la presentación de diferentes proyectos biotecnológicos de tipo FONDEF, CORFO-INNOVA, "Start-Up", "Spin-off".** Esta dimensión contempla la participación de ex-estudiantes de la cátedra y del curso que están desarrollando su empresa biotecnológica.
5. **Incorporar reflexiones sobre el desarrollo científico y el desarrollo que queremos para la(s) Sociedad(es) Humana(s).**
6. **Visitas de diferentes Instituciones Biotecnológicas Públicas y Privadas.** Acercamiento a los desafíos que se requiere saltar para crear y desarrollar su Institución Biotecnológica.

Eje Articuladores

1. **Los sustratos para la biotecnología.** Estrategia de la biomasa. Materias primas naturales y el futuro de la biotecnología. Disponibilidad de sub-productos.
2. **Biotecnología molecular I.** Genética industrial. DNA recombinante, ingeniería genética y sus aplicaciones. Síntesis de DNA, secuenciación masiva de ácidos nucleicos, PCR de tiempo real. Eras genómica y posgenómica: transcriptómica, genómica funcional y proteómica. Microbiomas e importancia biotecnológica.
3. **Biotecnología molecular II.** Manipulación de la expresión genética en procariontes y eucariontes. Producción de proteínas recombinantes. Mutación sitio dirigida.
4. **Bioprocesos y tecnología de las fermentaciones.** Crecimiento microbiano, Bioreactores-fermentadores. Escalamiento. Diseño de medios para procesos de fermentación. Fermentación con sustratos sólidos. Procesamiento y recuperación ("downstream processing").
5. **Tecnología de las enzimas.** Aplicación de las enzimas. Ingeniería genética e ingeniería de proteínas aplicada a enzimas. Tecnología de la producción de enzimas. Enzimas inmovilizadas.
6. **Generación de combustibles biológicos.** La fotosíntesis como recurso energético. Fuentes de biomasa. Producción de etanol a partir de biomasa. Producción de metano a partir de biomasa. Productos químicos y petroquímicos. Biodiesel. Biocombustibles.
7. **Biotecnología y medicina.** Compuestos farmacéuticos y biofarmacéuticos. Antibióticos. Vacunas y anticuerpos monoclonales. Procedimientos diagnósticos inmunológicos y a nivel de DNA. Terapia génica.

13. Metodología

Aprendizaje en base a integración de saberes e experiencias profesionales reales en el campo de la Biotecnología mediante diferentes estrategias y herramientas pedagógicas para acercar, inmersar los estudiantes dentro mundo empresarial biotecnológico existente en Chile: i) Cátedra dictada por actores biotecnológico@s activ@s (ex_estudiantes, académico@s, responsable programa institucional, CEO de Fundación, Empresas, Start-Up); ii) lectura y visualización documentos; iii) escritura de ensayos; iv) desarrollo y adquisición herramientas de trabajo en equipo; v) formulación de proyectos de desarrollo biotecnológico; vi) visitas de empresa/institución biotecnológica.

14. Evaluación

La evaluación del aprendizaje se realizará con diferentes metodología complementaria fomentando el trabajo individual y en equipo. Cada evaluación mide la adquisición de competencias diferentes y tiene una ponderación específica.

Pruebas y Proyectos

1. Primera evaluación, asincrónica, ponderación 25%. Se trata de un ensayo donde se invita a los estudiantes a construir una mirada propia e individual sobre el lugar de la biotecnología/ciencia en el desarrollo de societal integrando concepto de ciudadanía y estudio de género
2. Segunda evaluación, sincrónica, ponderación 15%. Se trata de una medición “clásica” de los contenidos adquiridos en sala de clases evaluando autoexigencia y capacidad de síntesis e integración de saberes por parte de los estudiantes.
3. Tercera evaluación. Presentación escrita de un proyecto tipo VIU FONDEF, sincrónica, ponderación 30%.
4. Cuarta evaluación. Defensa oral de un proyecto tipo VIU FONDEF, sincrónica, ponderación 30%.

La 1era y 2da evaluaciones corresponden a un trabajo individual mientras que la 3era y 4ta evaluaciones corresponden a un trabajo grupal. Los grupos se forman a principio de semestre.

15. Requisitos de aprobación

Para aprobar se requiere obtener una nota final promedia de las cuatro instancias de evaluación de 4,0.

16. Palabras Clave

Biotecnología, Proyecto, “Start-Up”.
Ciencias, Ciudadanía, Género, Sustentabilidad.

17. Bibliografía Obligatoria

1. Kornberg, A. (2001) La hélice de oro. Aventuras biotecnológicas: el recorrido de la ciencia a los negocios. Universidad Nacional de Quilmes Ediciones, Argentina.
2. Baltz, R.H., Davies, J.E., Demain, A.L. (2010). Manual of Industrial Microbiology and Biotechnology. 3d Edition. American Society for Microbiology, Washington, DC.
3. Clark, D.P., Pazdernik, N.J. (2011) Biotechnology. Academic Cell Update Edition. <http://booksite.academicpress.com/Clark/biotechnology/demo/index.php>
4. Murray Moo-Young. (2011) Comprehensive Biotechnology, Second Edition, Elsevier.
5. Menezes, A. et al. (2015) Grand challenges in space synthetic biology. J.R. Soc. Interface 12: 20150803.

18. Bibliografía Complementaria

- <https://www.anid.cl/blog/2021/09/03/aspectos-legales-y-de-propiedad-intelectual-a-considerar-en-las-ebct/>

19. Recursos web

- <https://www.anid.cl/blog/2021/09/03/aspectos-legales-y-de-propiedad-intelectual-a-considerar-en-las-ebct/>
- <https://www.anid.cl/blog/2021/09/07/modificaciones-de-la-nueva-ley-corta-de-propiedad-intelectua/>
- Taller de Difusión XI Concurso Valorización de la Investigación en la Universidad, VIU, 2021 (<https://youtu.be/uKXNcrWg9AM>)

CURSO
BIOTECNOLOGIA BT_700
7mo semestre Carrera IBM

Profesor coordinador:	Nicolás Guiliani (NG)
Profesor co-coordinador:	Carlos Areche (CA)
Panelistas colaboradores:	María Rosa Bono (MRB) Francisco Chávez (FC) Michael Handford (MH) Carlos A. Jerez (CAJ) Verónica Palma (VP) Marco Tulio Nuñez (MTN) Claudia Stange (CS) Marcela Urzua (MU) Laura Tamayo (LT) Inmaculada Vaca (IV)
Panelistas invitados:	Simon Beard (SB) Jenny Blamey (JB) - BIOCIENCIA Norberto Collazo (NC)- Ciencias 2030 Claudio Martínez (CM) - USACH Pilar Parada (PP) - CSB-UNAB José Manuel Pérez (JMP) - UNAB Catalina Prieto (CP) Mario Simirgiotis (MS) - UACH Mario Vera (MV) - PUC Esteban Zapata (EZ) - VIU-FONDEF
Empresas Biotec (Ex-estudiantes) invitadas:	Francisco Altamiras (FA) Kris Blanchard (KB) Diego Carbonell (DC) Enzo Galiani (EG) Natalia Mena (NM) Francisca Schaefer (FS) Sebastián Zapata (SZ)
Actividades/Sala:	Jueves 12:00 - 13:30 / Dario Moreno, Piso 2 Viernes 10:15-11:45; 12:00-13:30 / Sala A, Piso 3
Evaluación	
1. Disertación	asincrónica 25%
2. Prueba contenido	sincrónica 15%
3. Proyecto VIU FONDEF escrito	sincrónica 30%
4. Proyecto VIU FONDEF defensa oral	sincrónica 30%

TEMAS

EJE CENTRALES

1. **Fomentar una visión multidisciplinaria de la Biotecnología.** Se proponen clases desde el ámbito de la Química y la Biología. Además los ejemplos de proyectos aplicados entregan una visión amplia pero no exhaustiva del campo de aplicación de las Biotecnologías.
2. **Adquisición de habilidades para la formulación de proyectos biotecnológicos en el marco de un instrumento nacional.** La confección de un proyecto desde el punto de vista científico y de su impacto económico y/o social: VIU-FONDEF.
3. **Visitas de diferentes Instituciones Biotecnológicas Públicas y Privadas.** Acercamiento a los desafíos que se requiere saltar para crear y desarrollar su Institución Biotecnológica.
4. **Adquisición de conocimientos prácticos/teóricos a partir de la presentación de diferentes proyectos biotecnológicos de tipo FONDEF, CORFO-INNOVA.** Proyectos biotecnológicos en Chile y ejemplos de proyectos financiados y no financiados.
5. **Reflexionar sobre el tipo de desarrollo que queremos para la(s) Sociedad(es) Humana(s).**

EJES ARTICULADORES

6. **Los sustratos para la biotecnología.** Estrategia de la biomasa. Materias primas naturales y el futuro de la biotecnología. Disponibilidad de sub-productos.
7. **Biotecnología molecular I.** Genética industrial. DNA recombinante, ingeniería genética y sus aplicaciones. Síntesis de DNA, secuenciación masiva de ácidos nucleicos, PCR de tiempo real. Eras genómica y posgenómica: transcriptómica, genómica funcional y proteómica. Microbiomas e importancia biotecnológica.
8. **Biotecnología molecular II.** Manipulación de la expresión genética en procariontes y eucariontes. Producción de proteínas recombinantes. Mutación sitio dirigida.
9. **Bioprocesos y tecnología de las fermentaciones.** Crecimiento microbiano, Bioreactores-fermentadores. Escalamiento. Diseño de medios para procesos de fermentación. Fermentación con sustratos sólidos. Procesamiento y recuperación ("downstream processing").
10. **Tecnología de las enzimas.** Aplicación de las enzimas. Ingeniería genética e ingeniería de proteínas aplicada a enzimas. Tecnología de la producción de enzimas. Enzimas inmovilizadas.
11. **Generación de combustibles biológicos.** La fotosíntesis como recurso energético. Fuentes de biomasa. Producción de etanol a partir de biomasa. Producción de metano a partir de biomasa. Productos químicos y petroquímicos. Biodiesel. Biocombustibles.
12. **Biotecnología y medicina.** Compuestos farmacéuticos y biofarmacéuticos. Antibióticos. Vacunas y anticuerpos monoclonales. Procedimientos diagnósticos inmunológicos y a nivel de DNA. Terapia génica.
13. **Biotecnología ambiental.** Ecología microbiana. Tratamiento de aguas servidas. Tecnología de rellenos sanitarios. "Composting". Bioremediación. Microbios y el ambiente geológico. Biominería. Biosensores. Ambiente sustentable.

14. **Biotecnología en las industrias agrícola y forestal.** Biotecnología de plantas. Plantas transgénicas. Fijación de nitrógeno. Nodulación. Forestación. Control Biológico. Biotecnología animal. Animales transgénicos. Diagnóstico en la agricultura.
15. **Biología Sintética.** Esta es una rama de la biotecnología que se dedica al diseño de sistemas biológicos para la industria, la ciencia y la exploración espacial. Además hay interés público y privado en el desarrollo de estos temas para las misiones de larga duración de los astronautas.
16. **Consideraciones éticas, sociales y morales de la ingeniería genética.** Liberación al ambiente de organismos manipulados genéticamente. Modificaciones genéticas y usos en la alimentación. Aplicaciones de la investigación genética humana.
17. **Biología de sistemas.** Integración de tecnologías como genómica estructural y funcional, Proteómica estructural y funcional, metabolómica y otras tecnologías a gran escala y su importancia en biotecnología.

BIBLIOGRAFIA

1. Wall, J.D., Harwood, C.S. and Demain, A. 2008. Bioenergy. ASM Press, Washington D.C.
2. Kornberg, A. (2001) La hélice de oro. Aventuras biotecnológicas: el recorrido de la ciencia a los negocios. Universidad Nacional de Quilmes Ediciones, Argentina.
3. Glick, B.R., Pasternak, J.J., Patten, C.L. (2010) Molecular Biotechnology. Principles and Applications of Recombinant DNA. ASM Press, Washington. 4th Edition.
4. Baltz, R.H., Davies, J.E., Demain, A.L. (2010). Manual of Industrial Microbiology and Biotechnology. 3d Edition. American Society for Microbiology, Washington, DC.
5. Suhai, S. (2000) Genomics and Proteomics: Functional and computational aspects. Kluwer Academic/Plenum Publishers, N. York.
6. Clark, D.P., Pazdernik, N.J. (2011) Biotechnology. Academic Cell Update Edition.<http://booksite.academicpress.com/Clark/biotechnology/demo/index.php>
7. Murray Moo-Young. (2011) Comprehensive Biotechnology, Second Edition, Elsevier.
8. Menezes, A. et al. (2015) Grand challenges in space synthetic biology. J.R. Soc. Interface 12: 20150803.

PROGRAMA DE ACTIVIDADES ACADÉMICAS

Sem	Fecha	Bloque	Actividad	Profesor	
S1					
J	16/03	B3	12:00	Sesión 01 Presentación curso	CA/NG
				COPEC-UC: Proyecto micorrip agente nematocida (P*)	DC/SZ
V	17/03	B2	10:15	Sesión 02 Metabolómica de líquenes Antárticos basado en HPLC-ESI-MS-MS	CA
		B3	12:00	Sesión 03 Recorrido profesional y Empresa Biotec Frankles	FS
S2					
J	23/03	B3	12:00	Sesión 04 Descubrimiento de nuevos productos naturales desde hongos antárticos: una intersección entre la Química y la Biología	IV
V	24/03	B2	10:15	Sesión 05 Presentación XI Concurso VIU-FONDEF	EZ
		B3	12:00	Sesión 06 Recorrido profesional y Empresa Biotec Pewman Innovation	EG
S3					
J	30/03	B3	12:00	Sesión 07 Biomateriales	LT
V	31/03	B2	10:15	Sesión 08 Patente	SB
		B3	12:00	Sesión 09 Recorrido profesional y Empresa Luyef Biotechnologies	KB
S4					
J	06/04	B3	12:00	Sesión 10 Polímero y sus implicancias tecnológicas	MU
S5					
J	13/04	B3	12:00	Sesión 11 Extremófilos en Biotecnología. Biominería y otros procesos	CAJ
V	14/04	B2	10:15	Sesión 12 Desafíos de la innovación biotecnológica en Chile	PP
		B3	12:00	Sesión 13 Recorrido profesional y Empresa Instacrops	FA
S6					
J	20/04	B3	12:00	Sesión 14 Proteómica funcional.	CAJ
V	21/04	B2	10:15	Sesión 15 Programa Ciencias 2030	NC
		B3	12:00	Sesión 16 Presentación spin off Celltech4U	CP
S7					
J	27/04	B2	12:00	Sesión 17 CORFO-INNOVA: Detección de levaduras en vino	CM
		B3	23:59	Entrega Evaluación 1 Archivo PDF Disertación	
V	28/04	B2	10:15	Sesión 18 Start Up Ciencias	EZ
		B3	12:00	Sesión 12 (P*)	
S8					
RECESO			01/05-05/05		
S9					
J	11/05	B2	10:15	Sesión 20 FONDEF: Tratamiento farmacológico de la enfermedad de Parkinson con cumarinas multifuncionales. Prueba de concepto en modelos animales de la enfermedad.	MTN
V	12/05	B2	10:15	Sesión 21 Extremófilos: Un nuevo enfoque para el desarrollo de enzimas.	JB
		B3	12:00	Sesión 12 Recorrido profesional y Empresa Genepro	NM
S10					
J	18/05	B3	12:00	Sesión 23 Nuevos antimicrobianos	FC
V	19/05	B2	10:15	Sesión 24 Dialogo desde los Estudios de Género	NG
		B3	12:00	Sesión 25 Estudio Personal – VIU	

Sem	Fecha	Bloque	Actividad	Profesor	
S11					
J	25/05	B3	12:00	Sesión 26 FONDEF	VP
V	26/05	B2	10:15	Sesión 27 Avances en el entendimiento de los efectos de la diversidad microbiana sobre aleaciones metálicas.	JB
		B3	12:00	Sesión 28 Estudio Personal - VIU	
S12					
J	01/06	B2	12:00	Sesión 29 FONDEF - Nueva estrategia para el sexaje de semen bovino utilizando anticuerpos monoclonales y selección inmunomagnética.	MRB
V	02/06	B2	10:15	Sesión 30 Uso de microorganismos para la síntesis de nanopartículas	JMP
		B3	12:00	Sesión 31 Estudio Personal - VIU	
S13					
J	08/06	B3	12:00	Sesión 32 Ingeniería metabólica para elevar el contenido de carotenoides en plantas.	CS
V	09/06	B2	10:15	Sesión 33 FONDEF - La fuente de la juventud: Desarrollo de un suplemento antioxidante, antiinflamatorio y neuro-regenerativo derivado del lúpulo para el envejecimiento cerebral.	MS
		B3	12:00	Sesión 34 Estudio Personal - VIU	
S14					
J	15/06	B3	12:00	Sesión 35 Estrategias para aumentar el valor nutricional de plantas.	MH
V	16/06	B2	10:15	Sesión 36 Corrosión influenciada por microorganismos	MV
		B3	12:00	Sesión 37 Estudio Personal – Prueba 2 / VIU	
S15					
J	22/06	B3	12:00	Sesión 38. Estudio Personal – Prueba 2 / VIU	
V	23/06	B2	10:15	Sesión 39. Prueba 2 – Sesiones 1 - 36	
		B3	12:00	Sesión 40. Prueba 2 – Sesiones 1 - 36	
S16					
J	29/06	B3	12:00	Sesión 41. Estudio Personal – VIU	
V	30/06	B2	10:15	Sesión 42. Presentación Proyectos VIU-FONDEF	
		B3	12:00	Sesión 43. Presentación Proyectos VIU-FONDEF	
S17					
J	06/07	B2	12:00	Sesión 44. Presentación Proyectos VIU-FONDEF	
V	07/07**		10:15	Sesión 45a. Visita Fundación Biociencia - 1era Mitad Curso	
			12:00	Sesión 45b. Visita Fundación Biociencia - 2nda Mitad Curso	
S18					
V	14/07**		10:15	Sesión 46a. Visita Biosonda S.A. - 1era Mitad Curso	
			12:00	Sesión 46b. Visita Biosonda S.A. - 2nda Mitad Curso	

* Pendiente confirmación.

** Visitas están por confirmarse. Están sujetas a: i) la situación sanitaria de nuestro país, ii) la disponibilidad de quienes gentilmente han recibido nuestro durante varios años, destacando y agradeciendo desde ya su buena disposición y flexibilidad e iii) independiente de la voluntad de los profesores coordinadores del curso finalmente, las modificaciones que podría sufrir el calendario.