

## PROGRAMA DE CURSO

Código	Nombre			
IQ7431	<a href="#">Procesos Biotecnológicos y de Separación</a>			
Nombre en Inglés				
BIOTECHNOLOGY PROCESSES AND SEPARATION				
SCT	Unidades Docentes	Horas de Cátedra	Horas Docencia Auxiliar	Horas de Trabajo Personal
6	10	3	1,5	5,5
Requisitos			Carácter del Curso	
Autor			Obligatorio Especialidad de Ingeniería en Biotecnología	
			Electivo de Especialidad de Ingeniería Química y de otras Especialidades	
Resultados de Aprendizaje				
Al término del curso, se espera que el estudiante:				
<ul style="list-style-type: none"> <li>Adquiera y aplique los conceptos para el diseño de operaciones de recuperación y purificación de bioproductos, en especial de proteína (procesos llamado: downstream processing) y del cultivo de células animales en procesos biotecnológicos.</li> </ul>				

Metodología Docente	Evaluación General
<p><b>Clases</b>, expositivas con participación de los estudiantes, donde se presentarán los principios fisicoquímicos de las separaciones, las formas de operación, las ecuaciones de diseño y los criterios de optimización y escalamiento (scale-up) de estos procesos. Adicionalmente, se entregarán criterios para integración de algunas operaciones.</p> <p>En la última parte del curso se describe y analiza el uso de células animales en procesos biotecnológicos de producción de proteínas recombinantes y, se discute el diseño de procesos biotecnológicos tanto utilizando bacterias (<i>E. coli</i>) como levaduras y células animales.</p>	<p>La evaluación del trabajo en clases será realizada mediante:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>3 Controles parciales y examen global, resolución individual de problemas</li> <li>Ejercicios semanales durante las clases auxiliares.</li> <li>Trabajo de investigación que será llevado a cabo respecto a un tema determinado que se les entregará durante el semestre</li> </ul> <p>Calificación final: 75% controles ,15% tareas y 10% Trabajo de Investigación.</p>

### Unidades Temáticas

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
1	<b>Procesos de Recuperación de Bioproductos</b>	5 semanas
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Procesos de Separación Sólido-Líquido (Centrifugación, Filtración y Procesos de Membrana)</li> <li>2. Ruptura de Células (Métodos Mecánicos: Homogenizadores y Molinos de Bolas; Métodos No Mecánicos: Shock Osmótico, Solventes, Detergentes, Álcalis y Enzimáticos)</li> <li>3. Tratamientos adicionales (Tratamiento de cuerpos incluidos, Tratamiento de proteasas, Tratamiento de ácidos nucleídos Tratamientos de organelos)</li> <li>4. Concentración de Proteínas (Extracción Líquido-Líquido, Precipitación: Selectiva y No selectiva)</li> </ol>	<p>Al término de la unidad se espera que el estudiante:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseñe las diversas operaciones unitarias involucradas en la recuperación de proteínas y otros bioproductos.</li> </ul>	<p>Belter P., Cussler E.L. and Hu, W. S. "Bioseparations : Downstream Processing for Biotechnology".</p> <p>Doran M." Bioprocess Engineering Principles".</p> <p>Asenjo J.A. "Separation Processes in Biotechnology", Dekker, 1990.</p> <p>Ahuja, S. "Handbook of Bioseparations", Academic Press, 2000.</p>

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
2	<b>Purificación de Bioproductos</b>	4 semanas
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Procesos de Adsorción (Adsorción en suspensión, Tipos de isothermas Ecuaciones de Diseño, Adsorción en lecho fijo, Modelación para análisis frontal y Modelación para cromatografía de elución)</li> <li>2. Teoría de Cromatografía de Proteínas (Cromatografía de Filtración por Geles, Intercambio Iónico, Cromatofocusing, Interacción Hidrofóbica, Fase reversa, Cromatografía de Afinidad , HPLC y Cromatografía de lecho expandido)</li> <li>3. Técnicas Electroforéticas (Escala Analítica y Preparativa)</li> <li>4. Extracción Líquido-Líquido, Teoría, Sistemas Batch y Continuos, Sistemas de dos Fases Acuosas ("ATPS"), Separación y Purificación de Proteínas, Factores Físico-químicos que determinan la partición, Procesos de Extracción y Purificación.</li> </ol>	<p>Al término de la unidad se espera que el estudiante:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseñe las diversas operaciones unitarias involucradas en la purificación de bioproductos.</li> </ul>	<p>Scopes, R.K. "Protein Purification: Principles and Practice"</p> <p>Harris E.L. and Angal S. "Protein purification methods: A practical approach"</p> <p>Belter P., Cussler E.L. and Hu, W. S. "Bioseparations : Downstream Processing for Biotechnology".</p> <p>Doran M." Bioprocess Engineering Principles</p> <p>Asenjo J.A. "Separation Processes in Biotechnology", Dekker, 1990.</p>

5. Procesos Integrados		
------------------------	--	--

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
4	<b>Diseño de Procesos de Separación y Cultivo de Células Animales</b>	4 semanas
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
<p>1 Diseño Racional de Procesos de Separación y Purificación de Proteínas, propiedades Físicoquímicas, caracterización proteómica, sistemas expertos y validación experimental.</p> <p>2 Cultivo de Células Animales y Vegetales, Aspectos básicos, Cinética y Modelos, "Scale-Up" y Diseño de Reactores, Células Vegetales.</p>	<p>Al término de la unidad se espera que el estudiante:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Diseñe procesos óptimos de separación de proteínas y procesos de cultivos de células animales.</li> </ul>	<p>Asenjo J.A. "Separation processes in Biotechnology", M. Dekker, 1990.</p> <p>Lubiniecki A " Large scale mammalian cell culture technology" M. Dekker, 1990</p> <p>Freshney, R.I. "Culture of Animal Cells: A Manual of Basic Technique, Wiley, 2005</p>

Bibliografía General
<ol style="list-style-type: none"> <li>Scopes, R.K. "Protein Purification: Principles and Practice" 3rd Edition, Spinger 1994</li> <li>Harris E.L. and Angal S. "Protein purification methods: A practical approach", IRL Press, 1989</li> <li>Belter P., Cussler E.L. and Hu, W. S. "Bioseparations : Downstream Processing for Biotechnology", John Wiley and Sons , 1988.</li> <li>Doran M." Bioprocess Engineering Principles", Academic Press, 1995.</li> <li>Asenjo J.A. "Separation processes in Biotechnology", Marcel Dekker, 1990</li> <li>Ahuja, S. "Handbook of Bioseparations", Academic Press, 2000.</li> <li>Lubiniecki A " Large scale mammalian cell culture technology" M. Dekker, 1990.</li> <li>Janson JC, Ryden L "Protein purification: Principles, High Resolution Methods and Applications" Wiley, 1998.</li> <li>Mc Cabe WL., Smith JC., Harriott P " Unit Operations of Chemical Engineering" McGraw-Hill's, 2005.</li> <li>Mizrahi A. "Downstream Processes: Equipment and Techniques" A. Liss, NY, 1988.</li> <li>Kennedy J. , Cabral j " Recovery Process for Biological Materials", Wiley, 1992.</li> <li>Freshney, R.I. "Culture of Animal Cells: A Manual of Basic Technique, Wiley, 2005</li> </ol>

Vigencia desde:	Primavera 2010
Elaborado por:	M.Elena Lienqueo y Juan Asenjo
Revisado por:	Coordinador Docente -