

Presidencia Roque Sáenz Peña, 25 de abril de 2018

**RESOLUCIÓN N° 40/18 - C.D.C.B. y A.**

**VISTO:**

El Expediente **01-2018-01092**, iniciado por la Dra. Farm. SEREMETA, Katia- Directora de la carrera Lic. en Biotecnología, medio por el cual eleva el Programa de la asignatura “**Operaciones y Procesos Biotecnológicos I**” correspondiente a la carrera de **Licenciatura en Biotecnología** de la Universidad Nacional del Chaco Austral, para su aprobación; y

**CONSIDERANDO:**

Que el mencionado programa se ajusta a los contenidos mínimos y carga horaria de la citada carrera;

Que se consideran adecuados los objetivos, métodos pedagógicos, métodos de evaluación, programa analítico y bibliografía que forman parte de la propuesta;

Que analizadas las actuaciones, el Consejo Departamental opina que lo solicitado se encuadra con lo establecido por el Reglamento Académico de Alumnos;

Lo aprobado en sesión de la fecha;

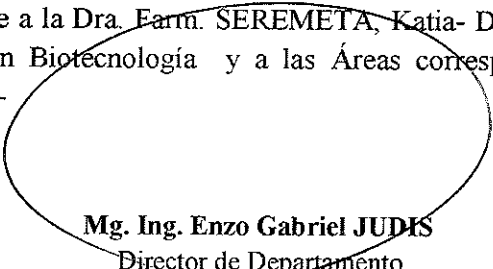
**POR ELLO:**

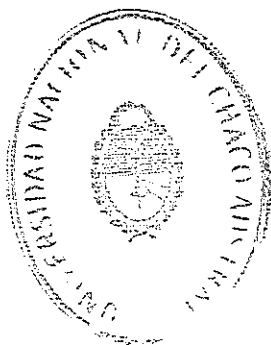
**EL CONSEJO DEPARTAMENTAL  
DEL DEPARTAMENTO DE CIENCIAS BÁSICAS Y APLICADAS  
DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CHACO AUSTRAL**

**RESUELVE:**


**ARTICULO 1°:** Aprobar el Programa de la asignatura “**Operaciones y Procesos Biotecnológicos**” correspondiente a la carrera de **Licenciatura en Biotecnología**” del Departamento de Ciencias Básicas y Aplicadas de la Universidad Nacional del Chaco Austral, y que como Anexo Único forma parte de la presente resolución.

**ARTICULO 2°:** Regístrese, comuníquese a la Dra. Farm. SEREMETA, Katia- Directora de la Carrera de Lic. en Biotecnología y a las Áreas correspondientes. Cumplido, archívese.-

  
**Mg. Ing. Enzo Gabriel JUDIS**  
Director de Departamento  
Ciencias Básicas y Aplicadas



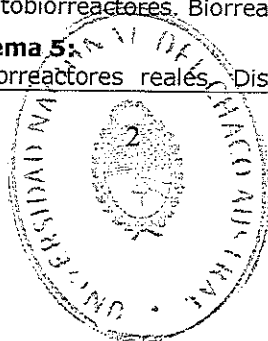
**PROGRAMA DE LA ASIGNATURA**

 <p><b>UNCAUS</b> UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CHACO AUSTRAL</p>		<p><b>OPERACIONES Y PROCESOS BIOTECNOLÓGICOS I</b></p>	
Departamento:		Ciencias Básicas y Aplicadas	
Carga Horaria: 120 horas		Programa vigente desde:	
Carrera		Año	Cuatrimestre
LICENCIATURA EN BIOTECNOLOGÍA		Cuarto	Segundo
CORRELATIVA PRECEDENTE		CORRELATIVA SUBSIGUIENTE	
Asignaturas		Asignaturas	
Para cursar		Para rendir	
Regularizada	Aprobada	Aprobada	
Ingeniería Genética Microbiología Avanzada Bioinformática	Química Analítica I Microbiología General	Ingeniería Genética Microbiología Avanzada Bioinformática	
		Operaciones y Procesos Biotecnológicos II	
<b>DOCENTES:</b>		Prof. Adjunto: Dr. Ing. Mauro D. Acevedo	
<b>OBJETIVOS:</b>		<p>Definir cualitativa y simplificada un proceso a escala industrial, identificando operaciones y procesos.</p> <p>Estudiar las variables que afectan el diseño y funcionamiento de los distintos tipos de biorreactores.</p> <p>Transmitir habilidades para la resolución de problemas a través de su conceptualización, representación con ecuaciones matemáticas, resolución y finalmente interpretación de los resultados.</p> <p>Estudiar los parámetros relacionados con la optimización de los procesos involucrados en la obtención de un producto durante el funcionamiento de biorreactores.</p>	
<b>CONTENIDOS MÍNIMOS:</b>		Operaciones unitarias. Balance de materia y energía. Balance de cantidad de movimiento. Fenómenos de transporte. Procesos Biotecnológicos. Biorreactores. Escalado, optimización, operaciones postproceso.	
<b>MÉTODOS PEDAGÓGICOS:</b>		<p>Las clases teóricas se desarrollarán en forma de seminarios donde se razonarán los contenidos fundamentales de cada unidad, incluyendo ejemplos y el desarrollo de ejercicios prácticos cortos cuando el tema lo permita a fin de facilitar el entendimiento de los contenidos.</p> <p>Con el desarrollo de las clases teóricas se pretende también que el alumno pueda acceder a la lectura y comprensión de distintos textos específicos de cinética y diseño de reactores.</p> <p>Los temas desarrollados en las clases teóricas serán reafirmados en las clases prácticas donde se desarrollarán problemas tipo.</p> <p>Se realizarán prácticos de laboratorio donde el alumno aprenderá contenidos procedimentales aplicando contenidos conceptuales adquiridos en las clases teóricas, los mismos serán de carácter obligatorio. Esta metodología contribuirá a fijar conceptos teóricos.</p>	



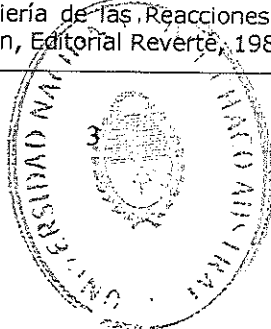
Mg. Ing. Enrique Sabido Jardi  
Director de Departamento  
Ciencias Básicas y Aplicadas

	<p>que responden a una interpretación de fenómenos físico-químicos. Los datos obtenidos en los trabajos prácticos serán procesados y utilizados para simulación en programas específicos en clases especiales dedicadas a tal efecto.</p>
<p><b>MÉTODOS DE EVALUACIÓN:</b></p>	<p>La asignatura se rige por la reglamentación vigente (Res 080/12 CS). La aprobación de la materia será mediante examen final, el cual comprenderá dos partes, una teórica y otra práctica. Los alumnos que rinden en condición de libres y que nunca cursaron la materia serán adicionalmente evaluados en su conocimiento de los trabajos prácticos de laboratorio implementados por la cátedra.</p> <p>Condiciones de regularidad a) Realizar el 100% de los Trabajos Prácticos de Laboratorio (TP). b) Asistir por lo menos al 75% de las clases de problemas. c) Aprobar los exámenes de regularidad.</p> <p>Exámenes de regularidad Se realizarán dos exámenes parciales para obtener la condición de alumno regular. Los mismos serán obligatorios y se evaluarán conocimientos teórico-prácticos. Existe la posibilidad de un recuperatorio por parcial tomado (es decir 2).</p>
<p><b>PROGRAMA ANALÍTICO:</b></p>	<p><b>Tema 1:</b> Introducción: desde el laboratorio al escalado. Procesos Industriales y Procesos Biotecnológicos. Operaciones unitarias: clasificación. Operaciones unitarias de separación y de estabilización. Diagramas de flujo. Clasificación de las Operaciones Unitarias según flujos de materia, energía y movimiento.</p> <p><b>Tema 2:</b> Cinética del crecimiento microbiano. Introducción. Estequiometría y energética celular. Métodos para medir el crecimiento microbiano. Ecuaciones de balance. Rendimiento. Fases del crecimiento microbiano discontinuo. Modelos de crecimiento no estructurados. Ecuación de Monod. Modelos para sustratos múltiples. Inhibición por el sustrato. Tasa específica de asimilación de nutrientes. Modelos asociados a la formación de productos. Inhibición por el producto. Modelos estructurados para el metabolismo y el crecimiento.</p> <p><b>Tema 3:</b> Biorreactores de tanque agitado ideales. Balance de materia y energía. Reactor discontinuo de tanque agitado. Reactor discontinuo alimentado. Reactor continuo de tanque agitado. Condiciones de máxima producción y de máximo rendimiento. Reactores continuos de tanque agitados conectados en serie. Reactor continuo de tanque agitado con recirculación celular.</p> <p><b>Tema 4:</b> Reactor ideal de flujo pistón. Balance de materia por componente y energía. Reactor flujo pistón con recirculación celular. Biorreactores no convencionales. Biorreactor de lecho fijo. Biorreactor agitado por fluidos. Biorreactores de membrana. Fotobiorreactores. Biorreactores pulsantes.</p> <p><b>Tema 5:</b> Biorreactores reales. Distribuciones de tiempos de residencia.</p>



MG. ING. ESTER SUAREZ JUDE  
Directora de Departamento  
Ciencia y Tecnología

	<p>Diagnóstico de condiciones de mezclado deficiente en reactores agitados. Detección de corrientes de "by-pass", zonas estancas, etc.</p> <p>El reactor tubular de flujo pistón como caso limite. Reactor tubular con dispersión axial. Coeficiente de dispersión axial y número de Peclet.</p> <p>Simulación de reactores no-ideales en base a reactores ideales combinados en diferentes arreglos.</p> <p>Esterilización. Sistemas de control y medición.</p> <p><b>Tema 6:</b> Fenómenos de transporte en reactores biotecnológicos. Etapas y etapas limitantes. Coeficientes de transferencia de materia en sistemas gas-liquido. Modelos teóricos para la estimación del coeficiente de transferencia en la fase liquida kl. Estimación del área interfacial gas-liquido. Correlaciones empíricas y semiempíricas para la estimación del producto kla. Determinación de las necesidades de aireación estándar en reactores biológicos. Potencias de mezclado mínimas y máximas en biorreactores.</p> <p><b>Tema 7:</b> Biorreactores enzimáticos. Cinética enzimática. Enzimas inmovilizadas. Interferencia de los procesos de transferencia de materia (difusión) con la velocidad de reacción enzimática. Factor de efectividad. Difusión y reacción enzimática en el interior de matrices porosas esféricas. Módulo de Thiele.</p>
<p><b>PRÁCTICOS:</b></p>	<p>La asignatura contempla la realización de trabajos prácticos correspondientes al 40% de la carga horaria total de la misma.</p> <p><b>Guía de Resolución de Problemas:</b>  <b>TP1:</b> Estequiometría, termodinámica y cinética de las reacciones biológicas.  <b>TP2:</b> Análisis y diseño de biorreactores tanques agitados.  <b>TP3:</b> Análisis y diseño de biorreactores flujo pistón.  <b>TP4:</b> Optimización de variables en biorreactores reales. Esterilización y transferencia de calor.  <b>TP5:</b> Fenómenos de transporte en reactores biotecnológicos.  <b>TP6:</b> Análisis de biorreactores enzimáticos.</p> <p><b>Laboratorios:</b>  <b>Lab.1:</b> Determinación de un modelo cinético aplicable a una fermentación aeróbica y determinación de sus parámetros. Duración 8 h.  <b>Lab.2:</b> Determinación de distribución de tiempos de residencia en un reactor. Duración 4h.</p>
<p><b>BIBLIOGRAFÍA:</b></p>	<p>Chemical Engineer Hand Book, Perry McGraw-Hill, 1999.</p> <p>Operaciones unitarias en Ingeniería Química, W. L. McCabe. J. C. Smith &amp; P. Harriott McGraw Hill Interamericana, 7ª Edición, Madrid, 1999.</p> <p>Principios de ingeniería de los bioprocesos, P. M. Doran, Editorial Acribia, S. A., Zaragoza, 1998.</p> <p>Elementos de ingenierías de las reacciones químicas, H. Scott Fogler, Pearson Educación 2008.</p> <p>Ingeniería de las Reacciones Químicas, Levenspiel, O., Segunda Edición, Editorial Reverte, 1988</p>



Mg. Ing. Enzo Gabriel J. C. Director de Departamento de Ciencias P. y A.

	<p>Ingeniería Bioquímica, F. Gòdia Casablanca y J. López Santín, Editorial Síntesis, 1998.</p> <p>Introducción a la biotecnología, C. M. Brown, I. Campbell, F. G. Priest, Editorial Acribia, 1989.</p> <p>Biotecnología Básica, Colin Ratledge, Bjørn Kristiansen, Editorial Acribia, 2006.</p>
--	--

Mg. Ing. Enzo Gabriel Julián  
Director de Departamento  
Ciencias Básicas y A-1

