



Ministerio de Cultura y Educación  
 Universidad Nacional de San Luis  
 Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias  
 Departamento: Ingeniería de Procesos  
 Área: Procesos Químicos

(Programa del año 2011)  
 (Programa en trámite de aprobación)  
 (Presentado el 24/10/2011 21:07:19)

### I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
Microbiología Industrial	Ing. en Alimentos		2011	2° cuatrimestre

### II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
DELLACASA, ALEJANDRO DANIEL	Prof. Responsable	P.Adj Exc	40 Hs
BALMACEDA, MARIA LUCIANA	Auxiliar de Práctico	A.1ra TC	30 Hs

### III - Características del Curso

Credito Horario Semanal				
Teórico/Práctico	Teóricas	Prácticas de Aula	Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.	Total
2 Hs	Hs	Hs	1 Hs	3 Hs

Tipificación	Periodo
B - Teoría con prácticas de aula y laboratorio	2° Cuatrimestre

Duración			
Desde	Hasta	Cantidad de Semanas	Cantidad de Horas
08/08/2011	20/11/2011	15	45

### IV - Fundamentación

El eje estructural de la materia es la cinética microbiana en sus tres aspectos: utilización del sustrato, formación de producto y producción de biomasa. Se analizan los sistemas de fermentación continuo y discontinuo. Se estudian distintos tipos de reactores biológicos y sus aplicaciones en procesos fermentativos.

Los alumnos deben asociar conocimientos adquiridos en Fenómenos de Transporte, Operaciones Unitarias, Química Biológica y Microbiología, que les permitirá analizar, estudiar y proyectar procesos biotecnológicos aplicados a la industria alimentaria

### V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

Los objetivos de la materia son:

- Obtener una visión global del alcance de la Biotecnología y su importancia en la industria de alimentos
- Entender las bases ingenieriles de los procesos de base biológica.
- Capacitar para el manejo de agentes biocatalíticos inmovilizados.
- Estimular el interés por el desarrollo de procesos biotecnológicos no tradicionales.
- Presentar una perspectiva de la potencialidad de la biotecnología en el desarrollo industrial y en la preservación del medio ambiente.

### VI - Contenidos

#### UNIDAD 1: CULTIVO CONTINUO

Teoría del cultivo continuo en estado estacionario: Balances de masa, de nutrientes y de energía. Bio-reactores con y sin reciclaje de células. Criterios de diseño.

Dinámica microbiana en cultivos en quimiostatos: respuestas a cambios en el medio ambiente. Cálculo vs. Observación experimental de fermentación anaeróbica de levaduras.

Comparación entre cultivos en lote y continuos. Ejemplos de cultivos continuos: levaduras, bacterias, hongos. Problemas prácticos con la operación continua.

### **UNIDAD 2: CELULAS Y ENZIMAS INMOVILIZADAS**

Células inmovilizadas. Métodos de inmovilización celular. Características de las células inmovilizadas. Aplicaciones de sistemas inmovilizados.

Inmovilización de enzimas. Unión covalente a soportes sólidos. Adsorción en soportes sólidos. Captura en una red tridimensional de polímero. Microencapsulación. Entrecruzamiento con reactivos bifuncionales. Captura detrás de las membranas semipermeables.

Propiedades de las enzimas inmovilizadas. Cinética de sistemas de enzimas inmovilizadas.

### **UNIDAD 3: AIREACION Y AGITACION**

Transferencia de masa y respiración microbiana: resistencia a la transferencia de masa. Consideraciones físicas vs. Consideraciones enzimáticas. Valor crítico de la concentración del oxígeno disuelto y velocidad específica de respiración microbiana. Respiración del micelio.

Aireación por burbujeo. Agitación mecánica.

Correlación entre los coeficientes de transferencia de oxígeno y las variables operativas.

Otros factores que afectan los valores de los coeficientes de transferencia de oxígeno.

### **UNIDAD 4: CAMBIO DE ESCALA**

Bases del cambio de escala: conceptos físicos y conceptos biológicos. Ejemplos de cambio de escala.

Traslado de los resultados de cultivos en laboratorio a operación en planta.

Reducción de escala. Uso de planta piloto. Uso de velocidades de captación de oxígeno.

Performance de tanques agitados.

### **UNIDAD 5: DISEÑO DE BIO-REACTORES**

Diseño de bio-reactores. Materiales usados en la construcción del equipo. Dimensiones del recipiente. Accesorios. Distintos tipos de bio-reactores y sus aplicaciones en procesos de biosíntesis.

Operación aséptica. Tubos y válvulas. Inoculación aséptica. Muestreo aséptico.

**La asignatura se desarrollará a través de clases teóricas- prácticas, con una introducción al tema por parte del docente mediante exposición oral y con orientación a los alumnos en actividades individuales y/o grupales mediante guías de aprendizaje, resolución de problemas, prácticos de laboratorio, etc.**

PROGRAMA DE EXAMEN

**BOLILLA 1: Unidades 1-3**

BOLILLA 2: Unidades 2-5

BOLILLA 3: Unidades 3-4

BOLILLA 4: Unidades 4-1

BOLILLA 5: Unidades 5-3

## **VII - Plan de Trabajos Prácticos**

### **TRABAJOS PRACTICOS DE AULA**

Consistirán en la resolución de problemas oportunamente propuestas por el equipo docente que se realizarán durante el desarrollo de cada unidad temática.

La modalidad de trabajo será individual y/o grupal y tienen recuperación de acuerdo al cronograma de actividades previsto por la cátedra.

### **TRABAJOS PRACTICOS DE LABORATORIO (VISITAS A FABRICAS)**

Los trabajos prácticos se complementarán con visitas a establecimientos fabriles del medio y/o de la región donde puedan observarse procesos biotecnológicos a escala de planta piloto y/o industrial.

## VIII - Regimen de Aprobación

### REGIMEN DE ALUMNOS REGULARES

Para acceder a la condición de alumno regular, el alumno deberá cumplir los siguientes requisitos:

1. Acreditar el 80% de asistencia a los trabajos prácticos de aula y realización del 100% de los trabajos prácticos de laboratorio y visitas a plantas fabriles organizados por la cátedra.
2. Deberá aprobar un seminario integrador que se desarrollará al final del dictado de la asignatura.

### REGIMEN DE ALUMNOS LIBRES

Todo alumno que se presenta a rendir la asignatura en condición de libre deberá:

1. Aprobar, previo al examen oral (correspondiente a un alumno regular), una evaluación de carácter práctico y de modalidad escrita. Este examen escrito se considerará aprobado cuando responda satisfactoriamente a un 70% de lo solicitado. La aprobación de esta evaluación práctica sólo tendrá validez para el examen teórico final del turno de exámenes en el cual el alumno se inscribió.
2. Para presentarse a rendir el examen final, el alumno libre deberá aprobar previamente un examen de trabajos prácticos que será tomado por el equipo de cátedra dentro de los nueve días anteriores a la fecha del examen.
3. Para presentarse a realizar los Trabajos Prácticos el alumno deberá acreditar todas las correlatividades exigidas en el plan de estudios para rendir la asignatura.
4. La no aprobación de alguna de estas etapas, implica la reprobación del examen final de la asignatura.

## IX - Bibliografía Básica

- [1] Microbiología de los alimentos :Fundamentos y fronteras, Doyle, Michael P., 01 ed., 2001.
- [2] Microbiología practica de los alimentos, Roberts, Diane, 01 ed., 2000.
- [3] Bailey J., Ollis D, "Biochemical Engineering Fundamentals" 2da. Edición.Mc Graw Hill, Inc. (1980)
- [4] Doran, Pauline M.Principios de Ingeniería de los Bioprocesos. Editorial Acibia S.A. 01 ed., 1998.
- [5] Scragg A."Biotecnología para ingenieros".1996.Editorial Limusa S.A.

## X - Bibliografía Complementaria

- [1] Aiba S., Humfrey A., Millis N."Biochemical Engineering".Academic Press, N.Y. (1973)
- [2] Crueger W., Crueger A. "Biotecnología: Manual de Microbiología Industrial".1989.Editorial Acibia S.A.
- [3] Brown C. M., Campbell I, Priest F.G."Introducción a la biotecnología". 1989.Editorial Acibia S.A.
- [4] Bisio A., Kabel R."Scaleup of chemical processes".1985. John Wiley and Sons.
- [5] Perry y col. Manual del Ingeniero Químico Tomo I y II. Mc. Graw Hill Sexta Edición
- [6] Trabajos publicados en revistas especializada

## XI - Resumen de Objetivos

Los objetivos de la materia son:

- Obtener una visión global del alcance de la Biotecnología, y su importancia en la Ingeniería en alimentos
- Entender las bases ingenieriles de los procesos de base biológica.
- Capacitar para el manejo de agentes biocatalíticos.
- Estimular el interés por el desarrollo de procesos biotecnológicos no tradicionales.
- Presentar una perspectiva de la potencialidad de la biotecnología en el desarrollo industrial y en la preservación del medio ambiente.

## **XII - Resumen del Programa**

Cultivo continuo: balance de masa, de nutrientes y de energía. Bio-reactores con y sin reciclo de células. Criterios de diseño. Problemas prácticos con la operación continua. Transferencia de masa y respiración microbiana. Aireación y agitación mecánica.

Cambio de escala: traslado de los resultados de los cultivos en el laboratorio a operación en planta.

Diseño de Bioreactores: materiales, accesorios. Operación aséptica.

Células y enzimas inmovilizadas: propiedades. Cinética de sistemas de enzimas inmovilizadas.

Recuperación de productos de fermentación: unidades de operación

La asignatura se desarrollará a través de clases teóricas- prácticas, con una introducción al tema por parte del docente mediante una exposición oral y con orientación a los alumnos en actividades individuales y/o grupales mediante guías de aprendizaje, resolución de problemas, prácticos de laboratorio, etc.

## **XIII - Imprevistos**

--

## **XIV - Otros**

--

### **ELEVACIÓN y APROBACIÓN DE ESTE PROGRAMA**

**Profesor Responsable**

Firma:

Aclaración:

Fecha: