



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

(Programa del año 2014)

I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
Microbiología Industrial	Ing. en Alimentos	Ord.C	2014	2° cuatrimestre
		.D.02 3/12		
Microbiología Industrial	Ing. en Alimentos	Ord.C	2014	2° cuatrimestre
		.D.02 3/12		

II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
ZANIOLO, STELLA MARIS DEL PIL	Prof. Responsable	P.Adj Exc	40 Hs
BALMACEDA, MARIA LUCIANA	Responsable 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
Hs	1 Hs	1 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
11/08/2014	21/11/2014	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 y sus aplicaciones en bioprocesos.

Los alumnos deben asociar conocimientos adquiridos en: Química Orgánica, Química Analítica, Termodinámica, Físicoquímica, Balances de Materia y Energía y Fenómeno de Transporte, de modo de comprender los fundamentos de los Procesos Ingenieriles que involucran la utilización industrial de los microorganismos.

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

VI - Contenidos

UNIDAD 1: 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.

UNIDAD 2: CULTIVO INTERMITENTE

Teoría del cultivo discontinuo 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 discontinuos: respuestas a cambios en el medio ambiente. Cálculo vs. Observación experimental de fermentación. Ejemplo de cultivos discontinuos: levaduras, bacterias, hongos. Problemas prácticos.

UNIDAD 3: 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 4: 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 5: 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 6: 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 7: EFLUENTES EN LA INDUSTRIA ALIMENTARIA. CARACTERIZACIÓN Y TRATAMIENTO.

Efluentes líquidos de la industria alimentaria, tipos de contaminantes. Efectos en los ecosistemas. Caracterización de efluentes. Detergentes de importancia higiénico-sanitaria: microorganismos indicadores, patógenos y patógenos oportunistas, demanda bioquímica de oxígeno, demanda química de oxígeno, grasas y aceites, detergentes. Métodos de tratamiento y disposición de residuos. Tratamientos físicos y químicos. Tratamiento biológicos: aerobios y anaerobios. Posibilidad de reutilización de efluentes. Legislación nacional e internacional vigente.

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.

VII - Plan de Trabajos Prácticos

REGIMEN DE TRABAJOS PRÁCTICOS

TRABAJOS PRÁCTICOS 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 asignatura.

TRABAJOS PRÁCTICOS 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 dos exámenes parciales o sus recuperaciones con un mínimo de siete puntos. La recuperación de los exámenes parciales se tomará aproximadamente en el término de una semana. Los alumnos que trabajan y hubieran acreditado esa situación en tiempo y forma, tendrán derecho a otra recuperación, al final del dictado de la asignatura, cualquiera sea su situación con respecto al número de parciales aprobados (Ord. C.S. 26/97)

El examen final se tomará sobre dos de las bolillas del programa de examen de la asignatura, elegidas al azar por el sistema de bolillero, pero el tribunal podrá efectuar preguntas de relación o integración con las unidades restantes.

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.

PROGRAMA DE EXAMEN

BOLILLA 1-. Unidades 1-3-7

BOLILLA 2: Unidades 2-5-7

BOLILLA 3: Unidades 3-4-7

BOLILLA 4: Unidades 4-1-7

BOLILLA 5: Unidades 5-3-7

IX - Bibliografía Básica

[1] BIBLIOGRAFÍA

[2] BIBLIOGRAFIA PRINCIPAL

[3] -Bailey J., Ollis D.

[4] "Biochemical Engineering Fundamentals"

[5] 2da. Edición. Mc Graw Hill, Inc. (1980)

[6] -Doran, Pauline M.

[7] Principios de Ingeniería de los Bioprocesos

- [8] Editorial Acribia S.A.
- [9] -Scragg A.
- [10] “Biotecnología para ingenieros”
- [11] 1996.
- [12] Editorial Limusa S.A.

X - Bibliografía Complementaria

- [1] BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTARIA
- [2] -Aiba S., Humprey A., Millis N
- [3] “Biochemical Engineering”
- [4] Academic Press, N.Y. (1973)
- [5] -Crueger W., Crueger A.
- [6] “Biotecnología: Manual de Microbiología Industrial”
- [7] 1989
- [8] Editorial Acribia S.A.
- [9] -Broown C. M., Campbell I, Priest F.G
- [10] “Introducción a la biotecnología”
- [11] 1989
- [12] Editorial Acribia S.A.
- [13] -Bisio A., Kabel R.
- [14] “Scaleup of chemical processes”
- [15] 1985.
- [16] John Wiley and Sons.
- [17] -Perry y col.
- [18] Manual del Ingeniero Químico Tomo I y II
- [19] Mc. Graw Hill
- [20] Sexta Edición
- [21] -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 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

XII - Resumen del Programa

Bioingeniería. El rol del ingeniero químico en el desarrollo de los procesos industriales de base biológica.
 Cinética enzimática: simple, compleja. Parámetros cinética de diferentes bioprocesos. Concepto de rendimiento.
 Inmovilización de enzimas. Vías metabólicas. Vías anapleróticas. Vías anabólicas.
 Cinética de crecimiento, factores que afectan la rapidez de crecimiento. Rendimiento de biomasa y de productos.
 Preparación y esterilización de medios. Esterilización continua y discontinua. Medios industriales. Esterilización del aire.
 Balances de materia y energía en los procesos biológicos. Estado estacionario y equilibrio. Estado no estacionario. Consumo de oxígeno en cultivos celulares.
 Procesos biotecnológicos. Descripción.
 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 aprendizajes, resolución de problemas, prácticos de laboratorio, etc.

XIII - Imprevistos

--

XIV - Otros

--