



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 2015)

I - Oferta Académica

| Materia | Carrera | Plan | Año | Período |
|--------------------------|-------------------|------------------------|------|-----------------|
| Microbiología Industrial | Ing. en Alimentos | Ord.C .D.02 3/12 | 2015 | 2° cuatrimestre |

II - Equipo Docente

| Docente | Función | Cargo | Dedicación |
|---------|---------|-------|------------|
|---------|---------|-------|------------|

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 - Teoria con prácticas de aula y laboratorio | 2° Cuatrimestre |

| Duración | | | |
|------------|------------|---------------------|-------------------|
| Desde | Hasta | Cantidad de Semanas | Cantidad de Horas |
| 10/08/2015 | 20/11/2015 | 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 ambiente

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: 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. Tratamientos biológicos: aerobios y anaerobios. Posibilidad de reutilización de efluentes. Legislación nacional e internacional vigente.

La asignatura se desarrollará a través de clases teóricas y 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

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.

TRABAJOS PRÁCTICOS DE LABORATORIO y 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 industrial.

VIII - Regimen de Aprobación

METODOLOGÍA DE DICTADO Y APROBACIÓN DE LA ASIGNATURA

METODOLOGÍA:

REGIMEN DE REGULARIDAD:

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 (dos por cada parcial) con un mínimo de siete puntos. La recuperación de los exámenes parciales se tomará aproximadamente en el término de una semana. El examen final se tomará sobre una 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.

Régimen de Promoción sin examen final:

Para alcanzar la aprobación de la asignatura el alumno que cumpla con la condición de alumno regular deberá:

-Aprobar dos exámenes parciales o sus respectivos recuperatorios (dos por cada parcial), con contenido teórico-práctico de la asignatura y con una clasificación mayor o igual al 80%.

Régimen de Promoción con examen final para 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] -Scragg A. "Biotecnología para ingenieros' Editorial Limusa S.A. 1996.
- [2] -Pauline M. Doran. 'Principios de Ingeniería de los bioprocesos'. Editorial Acribia S.A. 1998
- [3] -Bailey J., Ollis D. "Biochemical Engineering Fundamentals". 2da. Edición. Mc Graw Hill, Ine. 1980.

X - Bibliografía Complementaria

- [1] -Crueger W., Crueger A. "Biotecnología: Manual de Microbiología Industrial". Editorial Acribia S.A. 1989
- [2] -Brown C. M., Campbell I, Priest F.G. "Introducción a la biotecnología" Editorial Acribia S.A. 1989.
- [3] -Aiba S., Humprey A., Millis N. "Biochemical Engineering" Academic Press, N. Y. (1973)
- [4] -Trabajos publicados en revistas especializadas.

XI - Resumen de Objetivos

Lograr que el alumno adquiera los conceptos básicos necesarios para el diseño de bioreactores y la obtención de productos

XII - Resumen del Programa

UNIDAD 1: DISEÑO DE BIO-REACTORES: diseño, materiales, accesorios, tipos y operación aséptica

UNIDAD 2: CULTIVO INTERMITENTE: teoría de cultivo discontinuo, Criterios de diseño y ejemplos

UNIDAD 3: CULTIVO CONTINUO: teoría de cultivo continuo, Criterios de diseño y ejemplos

UNIDAD 4: CELULAS Y ENZIMAS INMOVILIZADAS: Métodos de inmovilización, características. Inmovilización de enzimas propiedades.

UNIDAD 5: AIREACION Y AGITACION: Transferencia de masa y respiración microbiana. Aireación por burbujeo. Agitación mecánica.

UNIDAD 6: EFLUENTES EN LA INDUSTRIA ALI MENTARIA. CARACTERIZACIÓN Y TRATAMIENTO: tipos de contaminantes. Microorganismos indicadores. Métodos de tratamientos y disposición de residuos y legislación.

XIII - Imprevistos

| |
|--|
| |
|--|

XIV - Otros

| |
|--|
| |
|--|