



**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 2020)**

### I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
Microbiología Industrial	ING.EN ALIMENTOS	Ord.C	.D.02 2020	2º cuatrimestre 3/12

### 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	2 Hs	1 Hs	Hs	3 Hs

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

Duración			
Desde	Hasta	Cantidad de Semanas	Cantidad de Horas
22/08/2020	18/12/2020	13	39

### 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 bioprocessos. Los alumnos deben asociar conocimientos adquiridos en: Química Orgánica, Química Analítica, Termodinámica, Fisicoquímica, 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 reciclo 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 reciclo 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: 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.

## **VIII - Regimen de Aprobación**

### **REGIMEN DE APROBACION POR EXAMEN FINAL**

#### **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.

Examen Final

1. Previo al examen oral se tomara un examen escrito que constará con la solución de un problema propuesto por la catedra.
2. El examen final oral 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.

## **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, Inc. 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: EFLUENTES EN LA INDUSTRIA ALIMENTARIA. CARACTERIZACIÓN Y TRATAMIENTO: tipos de contaminantes. Microorganismos indicadores. Métodos de tratamientos y disposición de residuos y legislación.

## **XIII - Imprevistos**

## **XIV - Otros**