



Ministerio de Cultura y Educación  
Universidad Nacional de San Luis  
Facultad de Química Bioquímica y Farmacia  
Departamento: Química  
Area: Tecnología Química y Biotecnología

(Programa del año 2023)  
(Programa en trámite de aprobación)  
(Presentado el 24/10/2023 09:26:16)

### I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
MICROBIOLOGIA INDUSTRIAL	ING. EN ALIMENTOS	38/11	2023	2° cuatrimestre

### II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
SANSONE, MARIA GABRIELA	Prof. Responsable	P.Adj Exc	40 Hs
FERNANDEZ, JORGE GASTON	Prof. Colaborador	P.Adj Exc	40 Hs
SANCHEZ PETERLE, MARIA BERNARD	Responsable de Práctico	JTP Exc	40 Hs

### 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	1 Hs	4 Hs

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

Duración			
Desde	Hasta	Cantidad de Semanas	Cantidad de Horas
07/08/2023	18/11/2023	15	60

### IV - Fundamentación

La Asignatura Microbiología Industrial comprende conceptos que son la aplicación directa y obligada de los conocimientos biológicos y bioquímicos adquiridos en Microbiología General y en Química Biológica y es de fundamental importancia para la carrera por cuanto un gran porcentaje de procesos de producción, terminación o conservación de alimentos se hace mediante un proceso microbiano. Entre los temas a desarrollar, el diseño de biorreactores, asociado al curso de Fenómenos de transporte además del de Microbiología General así como la descripción de las etapas pre y post fermentación, que están relacionadas con las distintas Operaciones, hacen de la asignatura una instancia particular de integración y aplicación específica de conocimientos.

### V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

Lograr que: el alumno aplique los conocimientos adquiridos en las asignaturas correlativas previas, a la cinética de fermentaciones, el diseño de biorreactores, las etapas pre y post proceso y adquiera criterios para encarar el tratamiento de efluentes

### VI - Contenidos

**Tema 1:**  
Procesos bioquímicos en la Industria Alimentaria. Procesos microbianos. Generalidades: con y sin desarrollo, con esporas, con enzimas inmovilizadas. con células inmovilizadas. Diferentes etapas involucradas en un Bioproceso. Riesgo en los bioprocesos Biotransformaciones. Aplicaciones

**Tema 2:**

Etapas pre-proceso. Características y Selección del microorganismo adecuado. Conservación. Diseño y formulación del medio de cultivo. Operaciones aplicadas a la

preparación de la materia prima. Esterilización de medios de cultivo. Diseño de filtros de aire para procesos aeróbicos

Tema 3:

Estudio de la cinética microbiana aplicado a la optimización de un bioproceso. Cálculos de parámetros de crecimiento y producción. Productividad. Metabolitos primarios y secundarios. Mantenimiento celular. Sobreproducción de metabolitos. Sistemas de fermentación: Continuos, discontinuos y discontinuos con alimentación.

Tema 4:

Diseño de biorreactores. Consideraciones físicas, fisicoquímicas, químicas y biológicas. Fenómenos de transporte en bioprocesos. Transferencia de gases. Coeficiente de transferencia de oxígeno (K<sub>La</sub>). Aireación y agitación. Transferencia de calor. Tipos de reactores biológicos. Cambio de escala.

Tema 5:

Monitoreo y control de un bioproceso. Instrumentación para monitoreo en línea y control. Temperatura, presión, velocidad de agitación, consumo de potencia, espuma, velocidad de flujo de líquidos y gases, volumen, pH, oxígeno en gases y disuelto, anhídrido carbónico en gases y disuelto. Sensores redox. Sensores específicos para iones y otras sustancias.

Tema 6:

Etapas post proceso. Operaciones aplicadas a la separación de productos.

Tratamiento de efluentes. Demanda Biológica de Oxígeno (DBO). Tratamiento de efluentes industriales. Procesos aerobios y anaerobios.

## VII - Plan de Trabajos Prácticos

Producción a escala de laboratorio de levadura de vinificación utilizando una cepa caracterizada de *Sacharomyces cerevisiae*. Preparación y esterilización del medio de cultivo, cálculo del tiempo de mantenimiento. Diseño del filtro de aire a utilizar, según las condiciones del proceso. Determinación del K<sub>La</sub> del fermentador utilizado. Separación del producto.

## VIII - Regimen de Aprobación

Los alumnos regulares deberán aprobar dos parciales con dos recuperaciones por parcial y rendir un examen final. Los alumnos promocionales deberán aprobar dos parciales con un mínimo de 7 (siete) puntos y una evaluación final de carácter integrador

## IX - Bibliografía Básica

- [1] Rayledge, C and Kristiansen, B. 2006. "Basic Biotechnology". Tercera Edición. Cambridge University Press.
- [2] Lee, B. 2000. "Biotecnología de los alimentos". Ed Acribia. España.
- [3] Yousef A y Carlston C. 2006. "Microbiología de los alimentos: Manual de Laboratorio". Ed. Acribia. España.
- [4] Microbiología Industrial. 2006. Rodolfo Ertola, Osvaldo Yantorno y Carlos Mignone. Departamento de Educación, Cultura, Ciencia y Tecnología, OEA. 1889 F Street N.W. Washington, D.C. 2006, USA
- [5] Biotechnology 5<sup>o</sup> Ed. 2009. John E. Smith. Cambridge University Press
- [6] Modern Industrial Microbiology and Biotechnology. 2007. Nduka Okafor. Science Publishers, Post Office Box 699. Enfield, New Hampshire 03748, USA.
- [7] Rayledge, C and Kristiansen, B. 2006. "Basic Biotechnology". Tercera Edición. Cambridge University Press

## X - Bibliografía Complementaria

- [1] Castaño P H, Mejías G C. 2008. Producción de etanol a partir de almidón de yuca utilizando la estrategia de proceso sacarificación-Fermentación simultánea (SSF). Rev Fac qca farmac, vol 15,2:251-258.
- [2] Ayala-Armijos J, Machuca-Loja G, Benítez-Castrillón P, Alvarado Cáceres J. 2020. Hidrólisis enzimática de polvillo de arroz para la producción de etanol de segunda generación. Rev Ciencia UNEMI, vol 13,32:41-50.
- [3] Rabassa-Olazabal G, Pérez-Sánchez A, Crespo-Zafra L, Pérez Martínez A. 2015. Estudio técnico-económico de la producción de L lisina como oportunidad de negocio en industria azucarera. Rev Centro Azucar, vol 42:76-84.
- [4] Buitrago G, Soto L, Páez G, Araujo K, Mármol Z, Rincón M. 2008. Producción continua de proteína unicelular de "*Kluyveromyces marxianus* var *marxianus*" a partir de lactosuero diluido. Rev. Téc. Univ. Zulia, vol 31:107-113.
- [5] Agamez-Ramos E, Zapata-Navarro R, Oviedo-Zumaque L, Barrera Violeth J. 2008. Evaluación de sustratos y procesos de

fermentación sólida para la producción de esporas de "Trichoderma sp". Rev. Col.Biotec, vol 2, 2:23-34.

[6] González-Garcinuño A. 2015. Estudio de viabilidad de una planta de producción de ácido cítrico por fermentación. Rev CT, vol 7:151-178.

[7] Erazo R, Cárdenas J. 2001. Determinación experimental del coeficiente de transferencia de oxígeno (KLa) en un biorreactor batch. Rev.Per.Quím, vol 4, 2:22-

### **XI - Resumen de Objetivos**

Lograr que el alumno aplique los conocimientos adquiridos al diseño de un proceso biotecnológico, incluyendo las etapas pre y post proceso y el tratamiento de efluentes

### **XII - Resumen del Programa**

El bioproceso en la industria de alimentos. Microorganismos de uso industrial. Diseño y preparación de medios de cultivo. Diseño de esterilización del medio de cultivo y del filtro de aire. Cinética y dinámica del crecimiento microbiano. Sistemas de fermentación. Diseño de biorreactores. Fenómenos de transporte en bioprocesos. Recuperación y purificación de productos de fermentación. Tratamiento de efluentes.

### **XIII - Imprevistos**

--

### **XIV - Otros**

--

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

<b>Profesor Responsable</b>	
Firma:	
Aclaración:	
Fecha:	