



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 2021)  
(Programa en trámite de aprobación)  
(Presentado el 06/05/2023 08:37:40)

### I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
BIOTECNOLOGIA	LIC. EN BIOLOGÍA MOLECULAR	15/14 -CD	2021	1° cuatrimestre

### II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
SANZ FERRAMOLA, MARIA ISABEL	Prof. Responsable	P.Tit. Exc	40 Hs
FERNANDEZ, JORGE GASTON	Responsable de Práctico	JTP Exc	40 Hs
SANSONE, MARIA GABRIELA	Auxiliar 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	2 Hs	2 Hs	6 Hs

Tipificación	Periodo
B - Teoria con prácticas de aula y laboratorio	1° Cuatrimestre

Duración			
Desde	Hasta	Cantidad de Semanas	Cantidad de Horas
05/04/2021	08/07/2021	15	90

### IV - Fundamentación

La inclusión del curso Biotecnología en la carrera Lic. en Biología Molecular es congruente con el alcance del título que le permite al profesional: Integrar grupos multidisciplinarios para el desarrollo de la biotecnología. Intervenir en grupos multidisciplinarios en la industria farmacéutica para el desarrollo de productos.

Por esta razón el curso enfoca desde un ángulo distinto una serie de temas básicos ya conocidos por los alumnos. Así conceptos biológicos y bioquímicos son aplicados a las distintas etapas de un proceso biotecnológico intentando profundizar conocimientos previamente adquiridos y generando criterios relacionados con el desarrollo y control de dichos procesos.

### V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

Lograr que el alumno: Adquiera los conocimientos básicos sobre las distintas etapas de un proceso biotecnológico. Conozca las técnicas de cultivo, aislamiento y conservación de microorganismos de uso industrial, y otros organismos de la biotecnología. Desarrolle criterios para el diseño y operación de los biorreactores. Conozca los aspectos fundamentales de la recuperación de productos de fermentación. Se inicie en el conocimiento del Tratamiento de efluentes.

### VI - Contenidos

**Tema 1: El proceso biotecnológico, sus etapas. Clasificación: Procesos microbianos con y sin desarrollo. Con esporas. Con enzimas inmovilizadas. Con células englobadas. Riesgo biológico en los procesos biotecnológicos.**

**Tema 2: Microorganismos de uso industrial: características. Fuentes de microorganismos industrialmente importantes. Hábitats naturales y colecciones de cultivo. Métodos generales de aislamiento y conservación de microorganismos industriales. Mejoramiento de cepas de interés industrial. Estrategias para la sobreproducción de metabolitos.**

**Tema 3: Diseño y preparación de medios de cultivo de uso industrial. Medios de cultivos complejos y sintéticos. Medios de aislamiento e identificación. Substratos para la fermentación industrial.**

**Tema 4: Esterilización en los bioprocesos. Esterilización del medio de cultivo y soluciones de nutrientes: Calor, radiaciones, filtración, agentes químicos. Tiempo de tratamiento y ciclos de tiempo. Esterilización continua y discontinua. Esterilización de gases. Filtros absolutos. Filtros fibrosos. Esterilización de equipos.**

**Tema 5: Cinética y dinámica del crecimiento. Influencia del ambiente sobre la actividad microbiana. Cinética de la formación de productos y de consumo de sustratos. Productividad volumétrica. Productividad específica. Clasificación de las fermentaciones. Metabolitos primarios y secundarios. Modelos matemáticos estructurados y no estructurados. Definición y ejemplos.**

**Tema 6: Sistemas de fermentación. Continuos, discontinuos y semicontinuos. Discontinuos con alimentación. Múltiples etapas.**

**Tema 7: La fisiología microbiana como herramienta para el diseño de biorreactores. Fenómenos de transporte en bioprocesos. Transferencia de gases. Transferencia de calor. Diseño de biorreactores. Consideraciones físicas, fisicoquímicas, químicas y biológicas. Cambio de escala. Instrumentación para monitoreo en línea y control.**

**Tema 8: Recuperación y purificación de productos de fermentación. La biomasa como producto final. Productos intra y extra-celulares. Etapas básicas en los procesos de recuperación de productos. Principales consideraciones para el tratamiento de efluentes**

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

TP 0: Normas generales de seguridad en el laboratorio de microbiología. Riesgo biológico en los bioprocesos.

TP 1: Diseño de medios de cultivo de uso industrial.

TP 2: Esterilización en los bioprocesos. Diseño de esterilización: Cálculo del tiempo de mantenimiento.

TP 3: Diseño del filtro de aire en fermentaciones aeróbicas.

TP 4: Proceso de producción de levaduras para vinificación.

Escala: fermentador de 3 litros de capacidad.

Actividades a desarrollar: Diseño y preparación del medio de cultivo. Preparación de inóculos. Monitoreo del proceso.

Recuperación producto. Cálculo del rendimiento. Conclusiones.

## **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] Ertola R, Yantorno O, Mignone C. 2006. Microbiología Industrial. Departamento de Educación, Cultura, Ciencia y Tecnología, OEA. 1889 F Street N.W. Washington, D.C. 20006, USA.
- [2] John E. Smith.2009. Biotechnology 5° Ed. Cambridge University Press.
- [3] Nduka Okafor. 2007. Modern Industrial Microbiology and Biotechnology. Science Publishers, Post Office Box 699. Enfield, New Hampshire 03748, USA.
- [4] Ratledge C, Kristiansen B.2006."Basic Biotechnology".3ª Edición.Cambridge University Press.
- [5] Lee B. 2000."Biotecnología de los alimentos".Ed Acirbia.España.
- [6] Bu Lock J, Kristiansen B. 2009."Biotecnología Básica". Editorial Acirbia. Zaragoza,España.
- [7] Brock J. 2015 "Biología de los Microorganismos".14° Edición,Ed. ADDISON-WESLEY.
- [8] Crueger W, Crueger A. 1993. "Biotecnología: Manual de Microbiología Industrial". Editorial Acirbia.Zaragoza, España.

## X - Bibliografía Complementaria

- [1] Castaño P H; Mejias G C.2008. Producción de etanol a partir de almidón de yuca utilizando la estrategia de proceso Página 2sacarificación-Fermentación simultanea (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 tranferencia de oxigeno (KLa) en un biorreactor batch. Rev.Per.Quím, vol 4, 2:22-27

## XI - Resumen de Objetivos

Lograr que el alumno adquiera los conocimientos básicos sobre las distintas etapas de un proceso biotecnológico: Etapa de preparación del proceso, proceso propiamente dicho, y etapa de separación de productos.

## XII - Resumen del Programa

El proceso biotecnológico y sus etapas. Microorganismos de uso industrial: características, mejoramiento. Diseño y preparación de medios de cultivo de uso industrial. Esterilización en los bioprocesos. Esterilización del medio de cultivo y 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

El dictado del curso "Biotecnología" se llevara a cabo según las directivas nacionales y de la UNSL, combinado actividades presenciales y no presenciales. Las actividades de tipo no presenciales se implementarán a través de las aulas virtuales de la UNSL. Como el curso es promocional se llevará a cabo una metodología consistente en estudio dirigido y evaluación continua. Todo el material necesario para la resolución de los cuestionarios estará a disposición en el aula virtual. Los alumnos podrán realizar consultas a través de mail si son individuales y Zoom o Meet si son colectivas.

## XIV - Otros

**ELEVACIÓN y APROBACIÓN DE ESTE PROGRAMA****Profesor Responsable**

Firma:

Aclaración:

Fecha: