



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)

I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
BIOTECNOLOGÍA INDUSTRIAL	LIC. EN QUIMICA	3/11	2023	2° cuatrimestre

II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
SANSONE, MARIA GABRIELA	Prof. Responsable	P.Adj Exc	40 Hs
FERNANDEZ, JORGE GASTON	Prof. Co-Responsable	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	3 Hs	6 Hs

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

Duración			
Desde	Hasta	Cantidad de Semanas	Cantidad de Horas
07/08/2023	18/11/2023	15	90

IV - Fundamentación

La inclusión de la asignatura Biotecnología Industrial es congruente con los alcances del título Licenciado/a en Química, ya que desde su misma definición la Biotecnología es una multidisciplina sustentada en una importante proporción por las Ciencias Químicas. La intervención del Licenciado en Química, tanto en las etapas pre y post proceso Biotecnológico así como en el monitoreo del mismo sustentan la presencia de esta asignatura en la curricula de la carrera.

V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

Lograr que: el alumno adquiera los conocimientos básicos sobre los agentes de la biotecnología con énfasis en microorganismos, conozca las técnicas de cultivo, aislamiento y de conservación de microorganismos, esté en condiciones de identificar los principales grupos de interés en relación con los procesos productivos de bienes y servicios, logre visualizar los conceptos de fenómenos de transporte aplicados en los procesos que rigen las industrias biotecnológicas, conozca los criterios para el diseño de biorreactores, conozca las etapas pre y post proceso y adquiera criterios para encarar el tratamiento de efluentes.

VI - Contenidos

Tema 1:

Biotecnología, sus distintas acepciones. Microbiología General e Industrial. Clasificación de los microorganismos. Procariontes: Eubacterias y Archeobacterias. Eucariotes: Hongos, Algas, y Protozoos. Características de un microorganismo potencialmente útil para la industria. Fuentes de microorganismos de uso industrial. Los microorganismos en la naturaleza. Hábitats acuáticos. Hábitats terrestres. Aislamiento, selección y conservación de microorganismos. Aplicaciones

biotecnológicas de los microorganismos de uso industrial.

Tema 2:

Requerimientos nutricionales de los microorganismos. Composición química de la célula. Macronutrientes. Micronutrientes u oligoelementos. Factores de crecimiento. Factores de producción. Requerimientos ambientales. Diseño y preparación de medios de cultivo. Medios de cultivo complejos y sintéticos. Medios de aislamiento e identificación. Substratos para la fermentación industrial.

Tema 3:

Crecimiento de los microorganismos. Medición del crecimiento: distintos métodos. Curva de crecimiento. Parámetros intrínsecos y extrínsecos relacionados con el crecimiento de los microorganismos: concentración de sustrato, pH, Temperatura, actividad de agua, acidez y alcalinidad, potencial de óxido reducción, presencia y concentración de gases en el ambiente.

Tema 4:

Control del crecimiento microbiano. Métodos físicos. Esterilización por calor: Pasteurización, Tyndalización, vapor fluyente, y vapor bajo presión. Tiempo de mantenimiento y diseño de esterilización de medios de cultivos. Esterilización continua y discontinua. Calor seco. Esterilización por filtración. Filtración de líquidos y aire. Distinto tipo de filtros. Diseño del filtro fibroso para esterilizar el aire. Esterilización por radiaciones. Control químico del crecimiento microbiano. Desinfectantes y antisépticos. Control microbiológico en la industria.

Tema 5:

Bioprocesos. Distintas etapas (pre-proceso, proceso y post-proceso). Operaciones aplicadas a la preparación de la materia prima. Cálculos de Parámetros de crecimiento: velocidad específica de crecimiento, tiempo de duplicación, rendimiento, consumo de sustrato. formación de producto. Metabolitos primario y secundario. Mantenimiento celular. Productividad. Sistemas de fermentación: Continuos, discontinuos y semicontinuos.

Tema 6 :

Fenómenos de transporte en bioprocesos. Introducción al fenómeno de transporte. Limitantes en un bioproceso. Transferencia de gases. Demanda y transferencia de oxígeno. Coeficiente volumétrico de transferencia de oxígeno (KLa). Determinación del KLa y factores de lo influyen. Transferencia de calor. Diseño de biorreactores. Consideraciones físicas, físico químicas, químicas y biológicas. Tipos de reactores biológicos. Cambio de escala.

Tema 7:

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. Medidas fuera de línea.

Tema 8:

Recuperación de producto. Distintas operaciones aplicadas a la separación de producto. Tratamiento de efluentes. Demanda Biológica de Oxígeno (DBO). Tratamiento de efluentes industriales. Procesos aerobios. Tipos de sistemas de aireación. Fermentación anaerobia

VII - Plan de Trabajos Prácticos

TP 0: Normas generales de seguridad en el laboratorio de microbiología. Riesgo biológico en los procesos biotecnológicos.(1 hora)

TP 1: Observación macro y microscópica de microorganismos de interés en la industria. Tinciones.(4 horas)

TP 2: Diseño de medios de cultivo. Auxonograma de hidratos de carbono y sustancias nitrogenadas. Siembra y repique.(4 horas)

TP 3: Curva de crecimiento y determinación de los parámetros de crecimiento de *Saccharomyces cerevisiae*.(8 horas)

TP 4: Esterilización por calor húmedo. Cálculo del tiempo de mantenimiento. (4 horas)

TP 5: Esterilización de aire. Diseño de un filtro fibroso.(4 horas)

VIII - Regimen de Aprobación

Los alumnos regulares deberán aprobar dos parciales y rendir un examen final. Cada Parcial puede ser recuperado hasta dos veces. Los alumnos promocionales deberán aprobar dos parciales con un mínimo de 7 (siete) puntos y una evaluación final de carácter integrador.

Los alumnos pueden inscribirse y aprobar el curso como libres si cumplen con las correlativas fijadas por el plan de estudio.

IX - Bibliografía Básica

- [1] Brock T. 2009. "Biología de los Microorganismos". 12° edición, Editorial ADDISON-WESLEY.
- [2] 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
- [3] Smith J.2009."Biotechnology". Cambridge University.5° Edición.
- [4] Nduka Okafor. 2007. "Modern Industrial Microbiology and Biotechnology". Science Publishers, Post Office Box 699. Enfield, New Hampshire 03748, USA.
- [5] Rayledge C, Kristiansen B. 2006."Basic Biotechnology".3° Edición. Cambridge University Press.

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 sacarificación-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 oxígeno (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 los Procesos Biotecnológicos incluyendo las etapas pre y post proceso.

XII - Resumen del Programa

Biocología. Microbiología Industrial. Clasificación de los microorganismos. Requerimientos nutricionales de los microorganismos. Factores de crecimiento. Factores de producción. Requerimientos ambientales. Crecimiento de los microorganismos. Curva de crecimiento. Control del crecimiento microbiano. Métodos físicos y químicos. Prevención de la contaminación microbiana. Control microbiológico en la industria. Fenómenos de transporte en bioprocesos. Transferencia de gases. Transferencia de calor. Diseño de biorreactores. Cambio de escala. Procesos bioquímicos. Sistemas de Fermentación. Etapas pre y post-proceso. Tratamiento de efluentes. Fermentaciones anaerobias. Instrumentación y control. Control en línea y fuera de línea. Sensores.

XIII - Imprevistos

XIV - Otros