



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)

### I - Oferta Académica

| Materia                    | Carrera               | Plan        | Año  | Período         |
|----------------------------|-----------------------|-------------|------|-----------------|
| PROCESOS BIOTECNOLÓGICOS I | LIC. EN BIOTECNOLOGÍA | 7/17-<br>CD | 2021 | 2° cuatrimestre |

### II - Equipo Docente

| Docente                | Función                 | Cargo      | Dedicación |
|------------------------|-------------------------|------------|------------|
| MORALES, MARIA ROXANA  | Prof. Responsable       | P.Adj Semi | 20 Hs      |
| OCHOA, NELIO ARIEL     | Prof. Colaborador       | P.Tit. Exc | 40 Hs      |
| RINAUDO, MATIAS GASTON | Responsable de Práctico | JTP Simp   | 10 Hs      |

### III - Características del Curso

| Credito Horario Semanal |          |                   |                                       |       |
|-------------------------|----------|-------------------|---------------------------------------|-------|
| Teórico/Práctico        | Teóricas | Prácticas de Aula | Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc. | Total |
| 6 Hs                    | 5 Hs     | 1 Hs              | 1 Hs                                  | 7 Hs  |

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

| Duración   |            |                     |                   |
|------------|------------|---------------------|-------------------|
| Desde      | Hasta      | Cantidad de Semanas | Cantidad de Horas |
| 23/08/2021 | 26/11/2021 | 15                  | 105               |

### IV - Fundamentación

La materia de Procesos Biotecnológicos I enriquece la formación industrial del Licenciado en Biotecnología mediante la descripción y análisis de los procesos básicos de biotecnología aplicados a la industria, sus diseños y manejo de materias primas.

Los conceptos teóricos serán introducidos por el equipo docente mediante una exposición utilizando como recurso técnico proyecciones en Power Point.

Los prácticos de laboratorio tendrán una base teórica previamente expuesta en la Guía. Los problemas se plantearán del mismo modo que pueden ser presentados en situaciones reales en la industria.

### V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

- Conocer los campos de desarrollo actuales y futuros de la biotecnología.
- Conocer los principios básicos, factores físicos, químicos y biológicos que controlan los bioprocesos .
- Conocer los aspectos fundamentales para el diseño y control de diferentes procesos industriales aplicados a un proceso productivo.
- Comprender que la biotecnología es una ciencia multidisciplinar y su aplicación genera una serie de tecnologías que se aplican a industrias manufactureras y de servicios.
- Estimular en el estudiante el interés por la investigación científica y la búsqueda de la innovación tecnológica en los procesos productivos.

## VI - Contenidos

### PROGRAMA ANALÍTICO

Introducción a los fenómenos de transporte.

1. Balance de cantidad de movimiento.
2. Balance de calor y energía.
3. Balance de materia.

Procesos

1. Definición.
2. Tipos de procesos.
3. Tipos de contactos.

Operaciones con transferencia de cantidad de movimiento:

1. Flujo de fluidos compresibles y no compresibles a través de cañerías.

- a. Tipos de fluidos.
- b. Tipos de flujos de fluidos.
- c. Perfiles de velocidad de fluidos.
- d. Caudal.
- e. Conservación de la materia total.
- f. Bernoulli.
- g. Conservación de la energía total.
- h. Aplicación de la ecuación de Bernoulli.
- i. Pérdidas de energía por rozamiento.

2. Dispositivos para el movimiento de fluidos.

- a. Definición.
- b. Clasificación.
- c. Acoplamiento.
- d. Cañerías.
- e. Accesorios.
3. Agitación y mezclado de líquidos.
- a. Tanques agitados.
- b. Modelos de flujo en tanques agitados.
- c. Agitadores.
- d. Tipos de agitadores.
- e. Variables de agitación.
- f. Equipos para agitación y mezclado.

Operaciones de separación por efecto de un campo de fuerza

1. Sedimentación.
  - a. Velocidad de sedimentación.
  - b. Sedimentación libre.
  - c. Sedimentación impedida.
  - d. Sedimentadores discontinuos.
  - e. Sedimentadores continuos.
2. Centrifugación.
  - a. Definición.
  - b. Separación de líquidos inmiscibles.
  - c. Separación de sólido-líquido.
  - d. Equipos.
3. Fluidización.
  - a. Lecho fluidizado.
  - b. Efecto de la caída de presión y altura del lecho.
  - c. Equipos.

Operaciones con transferencia de calor y/o materia:

1. Evaporación y Deshidratación

- a. Definiciones.
- b. Aplicaciones.
- c. Equipos industriales.
- 2. Extracción líquido-líquido.
  - a. Equilibrio líquido
  - b. Coordenadas triangulares equiláteras.
  - c. Sistemas de tres líquidos en equilibrio.
  - d. Efecto de la temperatura.
  - e. Elección del disolvente.
  - f. Métodos de operación y equipos.
  - g. Extracción en una única etapa.
  - h. Extracción en varias etapas:
    - h.1. Corriente cruzada
    - h.2. Contracorriente continua.
- 3. Extracción sólido-líquido.
  - a. Factores a controlar durante la lixiviación.
  - b. Preparación del sólido.
  - c. Velocidad de lixiviación.
  - d. Aplicaciones.
  - e. Métodos de operación y equipos.
  - f. Equilibrio de extracción.
  - g. Lixiviación en una única etapa.
  - h. Lixiviación en varias etapas:
    - h.1. Corriente cruzada
    - h.2. Contracorriente continua.
- 4. Cristalización.
  - a. Definición.
  - b. Sobresaturación.
  - c. Etapas del proceso de cristalización.
    - c.1. Nucleación.
    - c.2. Crecimiento.
  - d. Sistemas cristalinos.
  - e. Solubilidad de equilibrio.
  - f. Velocidad de cristalización.
  - g. Cristalizadores.
- 5. Destilación.
  - a. Definición.
  - b. Tipos de destilación.
  - c. Equilibrio vapor-líquido.
  - d. Soluciones ideales.
  - e. Destilación Simple.
  - f. Destilación fraccionada.
  - g. Equipos de destilación.

## VII - Plan de Trabajos Prácticos

TPL 1. Fenómenos de transporte. Determinación de curvas de fluidez. Influencia de la temperatura y la concentración en la viscosidad de una solución.

Determinar el comportamiento reológico de un alimento líquido por medio de su curva de fluidez utilizando un viscosímetro rotacional marca Brookfield modelo DVIII. Ajustar e interpretar los datos experimentales aplicando modelos empíricos.

Determinar la viscosidad de soluciones de sacarosa a distintas temperaturas y concentraciones. Obtener los parámetros de modelos empíricos que vinculan la viscosidad con la temperatura y la concentración de soluto.

Duración 3 horas

TPL 2. Intercambiador de Calor de Tubos Concéntricos. Determinación del coeficiente global de transferencia de calor para un intercambiador de calor de paredes de vidrio, donde circula agua caliente por la camisa exterior y agua fría, en contracorriente, por la interior.

Aplicación de la relación adimensional que vincula el Nu, en función del Re, Pr y L/D. comparación de los resultados experimentales con la relación teórica.

Duración 4 horas.

TPL 3. Bombas. Con la realización de este trabajo práctico se pretende comprobar el funcionamiento de dos bombas trabajando en serie y en paralelo. se deberá comparar los valores obtenidos de presión y caudal de ambas bombas funcionando en serie y en paralelo; y también comparar con el funcionamiento de una sola bomba.

TPL 4. Sedimentación. Con la realización de este práctico se espera:

Obtener la grafica de  $h$  vs  $t$  a distintas concentraciones.

Determinar la velocidad de sedimentación libre de una suspensión acuosa,  $V_s$ .

Calcular el área de la superficie mínima que se requiere para conseguir la clarificación del lodo.

Duración 3 horas.

TPL 5. Lixiviación.

Establecer la velocidad de lixiviación de pigmentos naturales de remolacha e hidratos de carbono (azúcares) en un extractor de percolación. Duración 4 horas.

#### NORMAS GENERALES DE HIGIENE Y SEGURIDAD

Conforme a la Ord. N° 156/08 CD. FQByF, se promoverá el respeto a las normas de seguridad durante los trabajos de laboratorio. Se podrá énfasis en los procedimientos que preserven la integridad de los alumnos. Se expondrá acerca de las nociones básicas de Primeros Auxilios, las medidas de contingencia y vías de Escape.

Al ingresar al salón de clases y laboratorio localizar las salidas de emergencia y la ubicación de matafuegos, duchas, lavaojos, adsorbentes antiderrames y demás elementos de seguridad.

En laboratorio usar guardapolvo o bata a la altura de la rodilla, de preferencia de algodón.

Usar protección ocular y guantes apropiados. Evitar el vestir faldas, pantalones cortos, medias de nylon, zapatos abiertos y cabello largo suelto.

No comer, beber, ni fumar en los lugares de trabajo. Mantener las mesas siempre limpias y libres de materiales extraños (traer repasador). Colocar materiales peligrosos alejados de los bordes de las mesas. Arrojar material roto sólo en recipientes destinados a tal fin.

Limpiar inmediatamente cualquier derrame de producto químico. Mantener sin obstáculo las zonas de circulación y de acceso a las salidas y equipos de emergencia. Informar en forma inmediata cualquier incidente al responsable de laboratorio.

Antes de retirarse del laboratorio deben lavarse las manos. Para tomar material caliente usar guantes y pinzas de tamaño y material adecuados. Colocar los residuos, remanentes de muestras, etc. en recipientes especialmente destinados para tal fin.

Rotular los recipientes, aunque sólo se utilicen en forma temporal.

No pipetear con la boca ácidos, álcalis, solventes o productos corrosivos o tóxicos. Abrir las botellas con cuidado y dentro de una campana o cabina de seguridad. Los ácidos y bases fuertes deben mantenerse en envases de vidrio perfectamente tapados y rotulados, lejos de los bordes desde donde puedan caer. No apoyar las pipetas usadas en las mesas.

Para la dilución de ácidos añadir lentamente el ácido al agua contenida en el matraz, agitando constantemente y enfriando si es necesario.

Evitar aspirar solventes como así también su contacto con la piel. Si le cae por accidente sobre piel un solvente, ácido o álcali, inmediatamente lávese con abundante agua y busque atención.

Estos contenidos serán desarrollados en el TPL 1.

Se preveen visitas a diferentes industrias cuyos procesos sean afines a la formación de los alumnos; si la situación epidemiológica lo permite.

### VIII - Regimen de Aprobación

Para aprobar el curso por el sistema de promoción sin examen final, el alumno deberá:

1. Cumplir con el sistema de correlatividades según el plan de Estudios vigente
2. Asistir al 80% de las clases Teóricas.
3. Aprobar el 100% de los informes de laboratorio.
4. Aprobar el 100% de los seminarios.
5. Aprobar el 100% de los parciales.
6. Aprobar el examen oral integrador final.

Para aprobar el curso como alumno regular, el alumno deberá:

1. Cumplir con el sistema de correlatividades según el plan de Estudios vigente en la carrera de Licenciatura en Biotecnología (aprobada).
  2. Asistir al 80% de las clases teóricas.
  3. aprobar el 100% de los parciales.
- Las recuperaciones de los parciales serán dos por cada parcial de acuerdo a la normativa vigente Ord. CS 32/14.  
Se aceptan alumnos libres, si poseen las materias correlativas solicitadas en condición regular.

## IX - Bibliografía Básica

- [1] [1] Bamforth, C.W. (2005). Food, Fermentation and Microorganisms. Blackwell
- [2] [2] Science.
- [3] [3] Bullock, J. Kristiansen, B. (1991). Biotecnología Básica. Editorial Acribia.
- [4] [4] Lee, B.H. (2000). Fundamentos de Biotecnología de los alimentos. Acribia
- [5] [5] Ratledge, C., Kristiansen (2009). Biotecnología básica (2ª ed.) Editorial Acribia.
- [6] [6] Reinhard Renneberg (2008) Biotecnología para principiantes. Editorial Reverté
- [7] [7] Smith, J.E. (2009) Biotechnology (5ed.) Cambridge University Press
- [8] [8] William J. Thieman Michael A. Palladino, (2010) Introducción a la biotecnología, 2ª edición

## X - Bibliografía Complementaria

- [1]

## XI - Resumen de Objetivos

Enriquecer la formación industrial del Licenciado en Biotecnología mediante la descripción y análisis de los procesos básicos de biotecnología aplicados a la industria, sus diseños y manejo de materias primas.

## XII - Resumen del Programa

### PROGRAMA ANALÍTICO

Introducción a los fenómenos de transporte.

1. Balance de cantidad de movimiento.
2. Balance de calor y energía.
3. Balance de materia.

Procesos

1. Definición.
2. Tipos de procesos.
3. Tipos de contactos.

Operaciones con transferencia de cantidad de movimiento:

1. Flujo de fluidos compresibles y no compresibles a través de cañerías.
2. Dispositivos para el movimiento de fluidos.
3. Agitación y mezclado de líquidos.

Operaciones de separación por efecto de un campo de fuerza

1. Sedimentación.
2. Centrifugación
3. Fluidización.

Operaciones con transferencia de calor y/o materia:

1. Evaporación y Deshidratación.
2. Extracción líquido-líquido.
3. Extracción sólido-líquido.
4. Cristalización.
5. Destilación

## XIII - Imprevistos

Según las restricciones vigentes para el segundo cuatrimestre, respecto a la pandemia, se prevee el dictado de clases teóricas de forma virtual, mientras que los trabajos prácticos de laboratorios son realizados en comisiones de 4 alumnos como máximo, en forma presencial.

**XIV - Otros**

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