



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 2026)
(Programa en trámite de aprobación)
(Presentado el 22/07/2026 09:07:24)

I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
REACTORES HOMOGÉNEOS	LIC. EN QUIMICA	12/21	2026	1° cuatrimestre

II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
BARROSO, MARIANA NOELIA	Prof. Responsable	P.Asoc Exc	40 Hs
VILLAGRAN OLIVARES, ALEJANDRA	Responsable de Práctico	JTP Semi	20 Hs

III - Características del Curso

Credito Horario Semanal				
Teórico/Práctico	Teóricas	Prácticas de Aula	Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.	Total
Hs	Hs	3 Hs	Hs	7 Hs

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

Duración			
Desde	Hasta	Cantidad de Semanas	Cantidad de Horas
11/03/2026	26/06/2026	15	105

IV - Fundamentación

El curso "Reactores Homogéneos", correspondiente al Plan de Estudios 12/21 de la Lic. en Química, se desarrolla durante el primer cuatrimestre del quinto año y representa el puente fundamental entre la química de mesada y la escala de planta piloto o industrial. Para el futuro Licenciado en Química, esta asignatura es clave, ya que incorpora el concepto de reactor químico no solo como un recinto, sino como el entorno dinámico donde se llevan a cabo las reacciones químicas estudiadas a lo largo de la carrera, bajo distintos tipos de geometrías (tanques y tubulares) y condiciones de mezclado (ideal y real).

A través de la definición de condiciones ideales de mezclado (mezcla completa y flujo en pistón) y el desarrollo de sus respectivos balances de materia, el estudiante adquiere las herramientas para evaluar cómo el entorno afecta la cinética y el rendimiento. Mediante estudios comparativos de reacciones simples y complejas, el futuro profesional desarrollará el criterio necesario para seleccionar y optimizar procesos.

Por otro lado, al introducir el concepto de reactores reales y la cuantificación de su alejamiento de la idealidad (modelos de tanques en serie y flujo pistón con dispersión), se capacita al estudiante con una habilidad analítica indispensable para diagnosticar, predecir y corregir problemas de desempeño en los reactores. De esta forma, el Licenciado en Química egresa preparado para abordar y acompañar de manera interdisciplinaria al ingeniero químico en el escalado de procesos, optimizar la producción y enfrentar los desafíos del sector socioproductivo.

V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

Los objetivos generales del curso son:

Estudiar el comportamiento de los reactores químicos homogéneos ideales y reales, haciendo uso de los conceptos aportados por la termodinámica, la cinética química, la mecánica de fluidos y los fenómenos de transporte, tendiendo a desarrollar en los alumnos diversas áreas del conocimiento de utilidad práctica orientadas al escalado de procesos, a saber:

- Habilidad para plantear, suponer y simplificar problemas.
- Capacidad para hacer los análisis críticos de las soluciones presentadas en la literatura.
- Razonar de acuerdo a los fenómenos que se desarrollan.
- Criterio técnico para abordar y acompañar de manera interdisciplinaria al ingeniero químico en el diseño y escalado industrial.
- Conocer los métodos de caracterización de los reactores reales y la utilización de los modelos que interpretan el comportamiento de los reactores químicos con mezclado no ideal.
- Realizar los cálculos que permitan predecir los valores de conversión en los reactores reales.

VI - Contenidos

TEMA 1: INTRODUCCIÓN. REACTORES DISCONTINUOS

Introducción general. Clasificación de los Reactores Químicos. Reactores de mezcla completa, concepto. Reactores de mezcla completa discontinuos (RMCD) isotérmicos. Balance de materia y ecuación general del RMCD. Representación gráfica. Reactores a volumen constante: diversos tipos de reacciones. Reactores a volumen variable. Ejemplos de Aplicación .

TEMA 2: REACTORES DE MEZCLA COMPLETA CONTINUOS Y SEMICONTINUOS

Reactores de mezcla completa (RMCC) en estado estacionario. Balance de materia y ecuación general del RMCC. Tiempo y velocidad espacial. Representación gráfica. Influencia de la relación de reactivos. Reactores de mezcla completa continuos en serie en estado estacionario. Reactores de mezcla completa semicontinuos. Ejemplos de Aplicación .

TEMA 3: REACTORES DE FLUJO EN PISTÓN

Concepto de flujo en pistón. Balance de materia y ecuación general del reactor de flujo en pistón (RFP). Representación gráfica. Sistemas de densidad constante y densidad variable. Reactores de flujo en pistón isotérmicos con recirculación. Balance de materia y ecuación general. Representación gráfica. Ejemplos de Aplicación .

TEMA 4: ESTUDIO COMPARATIVO CON REACCIONES SIMPLES

Análisis y selección del sistema más eficiente para distintos casos de estudio. Reactor discontinuo vs. reactor de flujo en pistón. Reactor de mezcla completa en estado estacionario vs. reactor de flujo en pistón. Reactor de mezcla completa en serie vs. reactor de flujo en pistón. Reactor de flujo en pistón con recirculación vs. reactor de flujo en pistón sin recirculación .

TEMA 5: ESTUDIO COMPARATIVO CON REACCIONES COMPLEJAS

Análisis y selección del sistema más eficiente para distintos sistemas isotérmicos: reacciones en serie, paralelo y serie-paralelo. Estudio cualitativo y cuantitativo de la distribución de productos en reactores de flujo en pistón y mezcla completa, discontinuo y continuo en estado estacionario. Efecto de la temperatura sobre la distribución de productos para reacciones en paralelo, en serie y en serie-paralelo (orientado al análisis cinético). Distribución de productos en función del tiempo para distintas situaciones de reacciones reversibles en serie y en paralelo.

TEMA 6: EFECTO DE MEZCLADO NO IDEAL Y APLICACIÓN DE MODELOS EN REACTORES QUÍMICOS REALES

Reactores Reales, posibles causas del mezclado no ideal. Distribución de tiempos de residencia de un fluido a la salida de un recipiente. Curva $E(t)$. Método experimental estímulo-respuesta. Estímulo impulso: curva $C(t)$. Momentos estadísticos de una distribución. Revisión de la respuesta para reactores con mezclado ideal. Tiempo adimensional. Modelos que interpretan el comportamiento en los reactores con mezclado no ideal. Modelo de dispersión: ecuación diferencial que lo representa, solución para grado de dispersión pequeño y grande. Modelo de tanques en serie. Aplicación de ambos modelos. Uso en el cálculo de conversión.

VII - Plan de Trabajos Prácticos

TRABAJOS PRÁCTICOS DE AULA:

- Aproximadamente 45 horas de resolución de problemas sobre los distintos tópicos fundamentales del programa de la asignatura.

TRABAJOS PRÁCTICOS DE LABORATORIO:

- Aproximadamente 20 horas de tareas de laboratorio y procesamiento de información experimental, enfocadas en la

obtención de datos para el diseño y diagnóstico de equipos, en los siguientes temas:

1. Reactor de Mezcla Completa Discontinuo. Sistema isotérmico, hidrólisis de anhídrido acético (4 horas de duración).
2. Reactor de Mezcla Completa Continuo. Sistema isotérmico, hidrólisis de anhídrido acético (4 horas de duración).
3. Reactor de Flujo en Pistón. Sistema isotérmico, hidrólisis de anhídrido acético (4 horas de duración).
4. Reactores Reales. Estudio de la desviación del comportamiento ideal en un reactor tubular (3 horas de duración).
5. Reactores Reales. Estudio de la desviación del comportamiento ideal en un reactor tanque agitado (3 horas de duración).

NORMAS GENERALES DE SEGURIDAD Y DE TRABAJO

La seguridad en el laboratorio es el primer paso para desarrollar la cultura de prevención requerida en plantas piloto e industriales. Todo estudiante deberá observar los siguientes lineamientos: Condiciones de trabajo: Prevención. Normas de seguridad. Cuidado y limpieza del lugar de trabajo. Señalizaciones. Código de colores. Hábitos de trabajo: Ubicación del material de seguridad como extintores, duchas de seguridad, lavaojos, botiquín, etc. Etiquetas y fichas de datos de seguridad de los productos. Campanas. Protección personal: Normas básicas. Criterio y grados de protección. Elementos de protección personal. Guantes de seguridad. Guardapolvos. Gafas de seguridad. Seguridad en el laboratorio: Seguridad en la manipulación de materiales y/o sustancias. Derrames. Tratamiento de polvos, gases y humos. Higiene y condiciones generales de trabajo. Manipulación de material de vidrio y productos químicos. Prevención de incendios. Disposición y eliminación de residuos. Mantenimiento del laboratorio. Acciones a seguir en caso de emergencia: fuego en laboratorio; quemaduras; cortes; derrames de productos químicos sobre la piel ; contacto de productos químicos en los ojos; inhalación de productos químicos; actuación en caso de ingestión de productos químicos.

NORMAS DE TRABAJO

1. Antes de comenzar el trabajo en el laboratorio debe familiarizarse con los elementos de seguridad disponibles y seguir, rigurosamente, las indicaciones del profesor a cargo.
2. Utilizar antiparras de seguridad para evitar salpicaduras.
3. Se debe usar guardapolvo abrochado en el laboratorio. No llevar ropa corta ni calzado abierto.
4. Es obligatorio utilizar guantes cuando se utilizan sustancias corrosivas o tóxicas.
5. Evitar que las mangas, puños, pulseras o el cabello suelto estén cerca de las llamas o de los reactores y equipos periféricos en funcionamiento.
6. No comer ni beber en el laboratorio.
7. Lavarse las manos después de cada experimento y antes de salir del laboratorio.
8. No fumar en el laboratorio por razones higiénicas y de seguridad.
9. Cerrar herméticamente los frascos de productos químicos inmediatamente después de utilizarlos.
10. El área de trabajo tiene que mantenerse siempre limpia y ordenada, libre de libros, abrigos, bolsas o exceso de equipos.

VIII - Régimen de Aprobación

Régimen para alumnos regulares, libres y vocacionales, según lo establecido en la Ordenanza de Régimen Académico N° 13/03 (C.S.) y sus modificatorias vigentes:

- a) El curso será aprobado por el régimen de examen final oral.
- b) La condición de alumno regular se ajusta a lo establecido en el artículo 24 de la ordenanza de régimen académico N° 13/03 y N° 32/14 C.S.
- c) Los trabajos prácticos de aula serán aprobados con la resolución de la totalidad de los problemas indicados para cada una de las clases prácticas de aula.
- d) La aprobación de los trabajos prácticos de laboratorio requiere:
 - d.1) Aprobación de un cuestionario previo al trabajo práctico.
 - d.2) Ejecución del trabajo práctico.
 - d.3) Presentación de un informe escrito con los resultados experimentales, el tratamiento correspondiente de los datos y las conclusiones obtenidas.
- e) Las evaluaciones parciales versarán sobre los trabajos prácticos de aula correspondientes a cada uno de los temas del curso y se aprobarán con una calificación de siete (7) puntos sobre un máximo de 10 (diez). Se establecen dos evaluaciones parciales y cuatro recuperaciones: dos recuperaciones por cada parcial.
- f) Los alumnos que deseen rendir la asignatura en calidad de libres deberán aprobar un examen escrito que incluya todos los temas de los trabajos prácticos de aula, realizar un trabajo práctico de laboratorio (seleccionado por sorteo) y finalmente rendir el examen final oral.

IX - Bibliografía Básica

- [1] INTRODUCCIÓN AL DISEÑO DE REACTORES QUÍMICOS - J.H. Farina, O.A. Ferretti, G.F. Barreto. EUDEBA, 1997.
- [2] ABC PARA COMPRENDER REACTORES QUÍMICOS CON MULTIRREACCIÓN - Fernando Tiscareño Lechuga. Editorial Reverté, 2008.
- [3] INGENIERÍA DE LAS REACCIONES QUÍMICAS - Octave Levenspiel. 3a ed. México: Limusa Wiley, 2004.

X - Bibliografía Complementaria

- [1] ELEMENTOS DE INGENIERÍA DE LAS REACCIONES QUÍMICAS - Fogler, H. Scott. 3a ed. México: Pearson Educación, 2001.
- [2] INGENIERÍA DE LA CINÉTICA QUÍMICA - J.M. Smith. Compañía Editorial Mc Graw-Hill Book Company, 1991.
- [3] EL OMNILIBRO DE LOS REACTORES QUÍMICOS - Levenspiel, O. Barcelona: Reverté (1986, Reimp. 2002).
- [4] INTRODUCTION TO CHEMICAL ENGINEERING THERMODYNAMICS - J.M. Smith and H.C. van Ness. 7th Edition, Mc Graw-Hill Book Company Inc., 2005.
- [5] CHEMICAL REACTOR ANALYSIS AND DESIGN - Gilbert Froment and Kenneth B. Bischoff. Editorial John Wiley and Sons, 1990.
- [6] ELEMENTS OF CHEMICAL REACTION ENGINEERING - H. Scott Fogler. 6th Edition. Pearson, 2020.
- [7] CHEMICAL REACTION ENGINEERING: ESSENTIALS, EXERCISES AND EXAMPLES - Martin Schmal. 2nd Edition. CRC Press, 2021.

XI - Resumen de Objetivos

Estudiar el comportamiento de los reactores químicos homogéneos ideales y reales, haciendo uso de los conceptos aportados por la termodinámica, la cinética química, la mecánica de fluidos y los fenómenos de transporte, tendiendo a desarrollar en los alumnos diversas áreas del conocimiento de utilidad práctica orientadas al escalado de procesos, a saber:

- Habilidad para plantear, suponer y simplificar problemas.
- Capacidad para hacer el análisis crítico de soluciones presentadas en la literatura.
- Razonar de acuerdo a los fenómenos que se desarrollan.
- Criterio técnico para abordar y acompañar de manera interdisciplinaria al ingeniero químico en el diseño y escalado industrial.
- Conocer los métodos de caracterización de los reactores reales y la utilización de modelos que interpretan el comportamiento de reactores químicos con mezclado no ideal.
- Realizar los cálculos que permitan predecir la conversión en los reactores reales.

XII - Resumen del Programa

Introducción general. El reactor químico: características y clasificaciones. Concepto de mezclado ideal. Reactores ideales. Reactores de mezcla completa, discontinuos, semicontinuos y continuos. Reactores de flujo en pistón. Sistemas isotérmicos. Balances de materia. Metodología y aplicación a distintos sistemas y tipos de reactores. Estudio comparativo de reactores con mezclado ideal considerando reacciones simples y complejas. Efecto de la temperatura. Distribución de productos en función del tiempo para distintas situaciones de reacciones reversibles en serie y en paralelo. Efecto de mezclado no ideal en reactores químicos. Método de caracterización experimental estímulo-respuesta. Modelos que interpretan el comportamiento de reactores químicos con mezclado no ideal. Modelo de dispersión y de tanques en serie. Cálculo de conversión en sistemas reales.

XIII - Imprevistos

No se esperan dificultades por imprevistos.

XIV - Otros

ELEVACIÓN y APROBACIÓN DE ESTE PROGRAMA	
	Profesor Responsable
Firma:	
Aclaración:	
Fecha:	