



Universidad Autónoma del Estado de México
Facultad de Química
Licenciatura en Ingeniería Química



Guía de Evaluación del Aprendizaje
Ingeniería de Reactores I

Elaboró: Dr. Armando Ramírez Serrano
Dra. Reyna Natividad Rangel Fecha: 27/Enero/2017

Fecha de
aprobación

H. Consejo académico
11 de julio 2017

H. Consejo de Gobierno
12 de julio 2017





Índice

	Pág.
I. Datos de identificación	3
II. Presentación de la guía de evaluación del aprendizaje	4
III. Ubicación de la unidad de aprendizaje en el mapa curricular	5
IV. Objetivos de la formación profesional	5
V. Objetivos de la unidad de aprendizaje	6
VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje, y actividades de evaluación	6
VII. Mapa curricular	10



I. Datos de identificación

Espacio educativo donde se imparte **Facultad de Química**

Licenciatura **Ingeniería Química**

Unidad de aprendizaje **Ingeniería de Reactores I** Clave

Carga académica **2** **2** **4** **6**
 Horas teóricas Horas prácticas Total de horas Créditos

Período escolar en que se ubica **1** **2** **3** **4** **5** **6** **7** **8** **9**

Seriación **Ninguno** **Ingeniería de Reactores II**
 UA Antecedente UA Consecuente

Tipo de Unidad de Aprendizaje

Curso Curso taller

Seminario Taller

Laboratorio Práctica profesional

Otro tipo (especificar)

Modalidad educativa

Escolarizada. Sistema rígido No escolarizada. Sistema virtual

Escolarizada. Sistema flexible No escolarizada. Sistema a distancia

No escolarizada. Sistema abierto Mixta (especificar)

Formación común

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Formación equivalente

Unidad de Aprendizaje



II. Presentación de la guía de evaluación del aprendizaje

Conforme lo indica el Artículo 89 del Reglamento de Estudios Profesionales, “La guía de evaluación del aprendizaje será el documento normativo que contenga los criterios, instrumentos y procedimientos a emplear en los procesos de evaluación de los estudios realizados por los alumnos. Se caracterizará por lo siguiente:

- a) Servirá de apoyo para la evaluación en el marco de la acreditación de los estudios, como referente para los alumnos y personal académico responsable de la evaluación.
- b) Son documentos normativos respecto a los principios y objetivos de los estudios profesionales, así como en relación con el plan y programas de estudio.

El diseño de esta guía de evaluación responde al Modelo Educativo de la Facultad de Química en el sentido de ofrecer un modelo de enseñanza centrado en el aprendizaje y en el desarrollo de habilidades, actitudes y valores que brinde a los estudiantes la posibilidad de desarrollar sus capacidades de determinar, a partir del balance de masas y de energía, volúmenes, conversiones, selectividades y rendimientos para un sistema de una y múltiples reacciones en diferentes tipos de reactores: por lotes, semilotes, tanque agitado de flujo continuo y tubular; con el propósito de proponer el reactor adecuado a una reacción homogénea en procesos químicos; desarrollando habilidades para el uso de software, promoviendo la calidad en el trabajo y actuando con responsabilidad social y una visión de sustentabilidad.

El enfoque y los principios pedagógicos que guían proceso de enseñanza aprendizaje de esta UA de Ingeniería de Reactores, tienen como referente la corriente constructivista del aprendizaje y la enseñanza, según la cual el aprendizaje es un proceso constructivo interno que realiza la persona que aprende a partir de su actividad interna y externa y, por intermediación de un facilitador que propicia diversas situaciones de aprendizaje para facilitar la construcción de aprendizajes significativos contextualizando el conocimiento.

Por tanto , los de métodos, estrategias y recursos de enseñanza aprendizaje está enfocada a cumplir los siguientes principios:

- El uso de estrategias motivacionales para influir positivamente en la disposición de aprendizaje de los estudiantes.
- La activación de los conocimientos previos de los estudiantes a fin de vincular lo que ya sabe con lo nuevo que va a aprender.
- Proponer diversas actividades de aprendizaje que brinden al estudiante diferentes oportunidades de aprendizaje y representación del contenido.
- Facilitar la búsqueda de significados y la interpretación mediada de los contenidos de aprendizaje mediante la organización de actividades colaborativas.
- Favorecer la contextualización de los contenidos de aprendizaje mediante la realización de actividades prácticas, investigativas y creativas.



III. Ubicación de la unidad de aprendizaje en el mapa curricular

Núcleo de formación	Sustantivo
Área Curricular	Ingeniería Química
Carácter de la UA	Obligatorio

IV. Objetivos de la formación profesional

Objetivos del programa educativo

Formar profesionales en Ingeniería Química con el dominio en tópicos de la Ingeniería Química -físicoquímica, reacciones químicas e ingeniería de procesos-, principios de economía industrial y administración, e inglés; y el desarrollo de habilidades cognitivas (análisis, síntesis, pensamiento crítico, razonamiento matemático, creatividad), para que aplicando metodologías adecuadas, sean capaces de resolver problemas propios de la formación, así como de generar y/u optimizar procesos y proyectos químicos, extractivos y de manufactura, que conlleven a buscar el desarrollo sustentable de su entorno, con responsabilidad social, a través de:

- Intervenir profesionalmente en la administración de procesos y proyectos químicos, extractivos y de manufactura.
- Contribuir en la gestión y transferencia de tecnología de procesos fisicoquímicos económicamente redituables.
- Contribuir al progreso científico y la investigación en el ámbito de la ingeniería química mediante la innovación y promoción de nuevas plataformas tecnológicas socialmente necesarias y redituables económicamente.
- Orientar en la eficiente articulación y uso de los recursos humanos, tecnológicos, materiales, energéticos y económicos de las plantas productivas.
- Participar en actividades de comercialización de productos, equipos y servicios relacionados con procesos y proyectos químicos, extractivos y de manufactura.

Objetivos del núcleo de formación Integral:

Desarrollará en el alumno el dominio teórico, metodológico y axiológico del campo de conocimiento donde se inserta la profesión.

Objetivos del área curricular o disciplinaria:

Contribuir en la formación de los profesionales de la Química a través de la aplicación responsable de conocimientos científicos y técnicos (como las matemáticas, la física, la química y otras ciencias) en la síntesis, diseño, desarrollo, implementación, operación, mantenimiento y optimización de todos aquellos procesos que generan cambios físicos, químicos o bioquímicos en materias primas, productos químicos o procesos industriales



con la finalidad de obtener bienes y servicios más útiles, aprovechables o de mayor valor agregado para la solución de problemas en beneficio de la sociedad.

V. Objetivos de la unidad de aprendizaje.

Determinar, a partir del balance de masas y de energía, volúmenes, conversiones, selectividades y rendimientos para un sistema de una y múltiples reacciones en diferentes tipos de reactores: por lotes, semilotes, tanque agitado de flujo continuo y tubular; con el propósito de proponer el reactor adecuado a una reacción homogénea en procesos químicos; desarrollando habilidades para el uso de software, promoviendo la calidad en el trabajo y actuando con responsabilidad social y una visión de sustentabilidad.

VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje y actividades de evaluación

Unidad 1. Introducción a la ingeniería de reacciones.		
Objetivo: Reconocer los conceptos de cinética química, termodinámica, transporte de masa y energía, matemáticas y métodos numéricos, aplicando sus teoremas y/o leyes fundamentales respectivas para comprender como impactan y se aplican en el diseño de reactores.		
Contenidos:		
<ul style="list-style-type: none"> 1.1 Introducción a la ingeniería de reactores 1.2 Conceptos básicos de: <ul style="list-style-type: none"> 1.2.1 Cinética Química: Tipos de reacción, Orden de reacción. Reacciones elementales y no elementales. Conversión. Rendimiento. Selectividad. 1.2.2 Termodinámica. Ley de Acción de Masas, Ley de Hess, Ley de Van't Hoff; Ecuación de Arrhenius; Energía Libre de Gibbs. Entropía, Capacidad calorífica. 1.2.3 Balance de masa y energía 1.2.4 Matemáticas. Derivadas e Integrales 1.2.5 Métodos Numéricos. Método de Simpson. Método del Trapecio 1.2.6 Software especializado (Polymath, Matlab, Comsol) 		
Evaluación del aprendizaje		
Actividad	Evidencia	Instrumento
A1. Solución de problemas. El estudiante resuelve ejercicios en su cuaderno y pintarrón	Serie de problemas resueltos (problemario resuelto)	Rúbrica
A2. Solución de problemas: El alumno resolverá una serie de ejercicios o problemas		



que serán resueltos en clase y se calificarán		
---	--	--

Unidad 2. Diseño de Reactores por Lotes.

Objetivo:
Establecer los balances de masa y energía, en régimen transitorio, para un reactor por lotes y semilotes estableciendo sus limitaciones y alcances para determinar los parámetros de conversión, rendimiento y selectividad.

Contenidos:
 2.1. Ecuación de diseño para un reactor por lotes
 2.2. Balance estequiométrico en fase líquido y gaseoso
 2.3 Balance de Energía
 2.3.1 Proceso Isotérmico
 2.3.1 Adiabático
 2.3.3 No-isotérmico/No adiabático
 2.4 Ecuación de Diseño para un reactor por semilotes.
 2.4.1 Proceso Isotérmico
 2.4.2 Proceso Adiabático
 2.4.3 Proceso No isotérmico/no Adiabático

Evaluación del aprendizaje

Actividad	Evidencia	Instrumento
A3. Solución de problemas orientados a la sustentabilidad y cuidado del medio ambiente: El alumno resolverá una serie de ejercicios o problemas que serán resueltos en clase y se calificarán.	Serie de problemas resueltos (problemario resuelto)	Rúbrica



Unidad 3. Diseño de Reactores Continuos

Objetivo: Establecer los balances de masa y energía, en régimen estacionario, para reactores continuos (CSTR y PFR) estableciendo sus limitaciones y alcances para determinar los parámetros de conversión, rendimiento y selectividad.

Contenidos:

- 3.1. Ecuación de diseño para un reactor tipo de tanque agitado de flujo continuo (CSTR)
- 3.2. Balance estequiométrica en fase líquido y gaseosa.
 - 3.2.1 Para una reacción simple
 - 3.2.2 Para reacciones múltiples
- 3.3 Sistema de reactores en serie y paralelo tipo CSTR
- 3.5. Ecuación de diseño para un reactor tipo tubular (PFR)
- 3.4. Sistema de reactores en serie, paralelo y combinado entre un CSTR y PFR
- 3.4 Balance de Energía para un reactor PFR y CSTR
 - 3.4.1 Proceso Isotérmico
 - 3.4.2 Proceso Adiabático
 - 3.4.3 Proceso No isotérmico/no Adiabático

Evaluación del aprendizaje

Actividad	Evidencia	Instrumento
<p>A4. Solución de problemas: El alumno resolverá una serie de ejercicios o problemas que serán resueltos en clase y se calificarán</p> <p>A5. Práctica en sala de cómputo empleando software comercial para la solución de problemas.</p>	<p>Serie de problemas resueltos (problemario resuelto)</p> <p>Reporte de práctica con resultados y procesamiento de datos</p>	<p>Rúbrica</p> <p>Rúbrica</p> <p>Lista de cotejo</p>



Primera evaluación parcial

Evidencia	Instrumento	Porcentaje
Examen de conocimientos	Examen calificado	75.0
Serie de problemas resueltos (problemario resuelto)	Rúbrica	25.0
		100

Segunda evaluación parcial

Evidencia	Instrumento	Porcentaje
Examen de conocimientos	Examen calificado	75.0
Serie de problemas resueltos (problemario resuelto)	Rúbrica	12.5
Reporte de práctica con resultados y procesamiento de datos	Rúbrica Lista de cotejo	12.5
		100

Evaluación ordinaria final

Evidencia	Instrumento	Porcentaje
Examen de conocimientos	Examen calificado	100



Evaluación extraordinaria

Evidencia	Instrumento	Porcentaje
Examen de conocimientos	Examen calificado	100

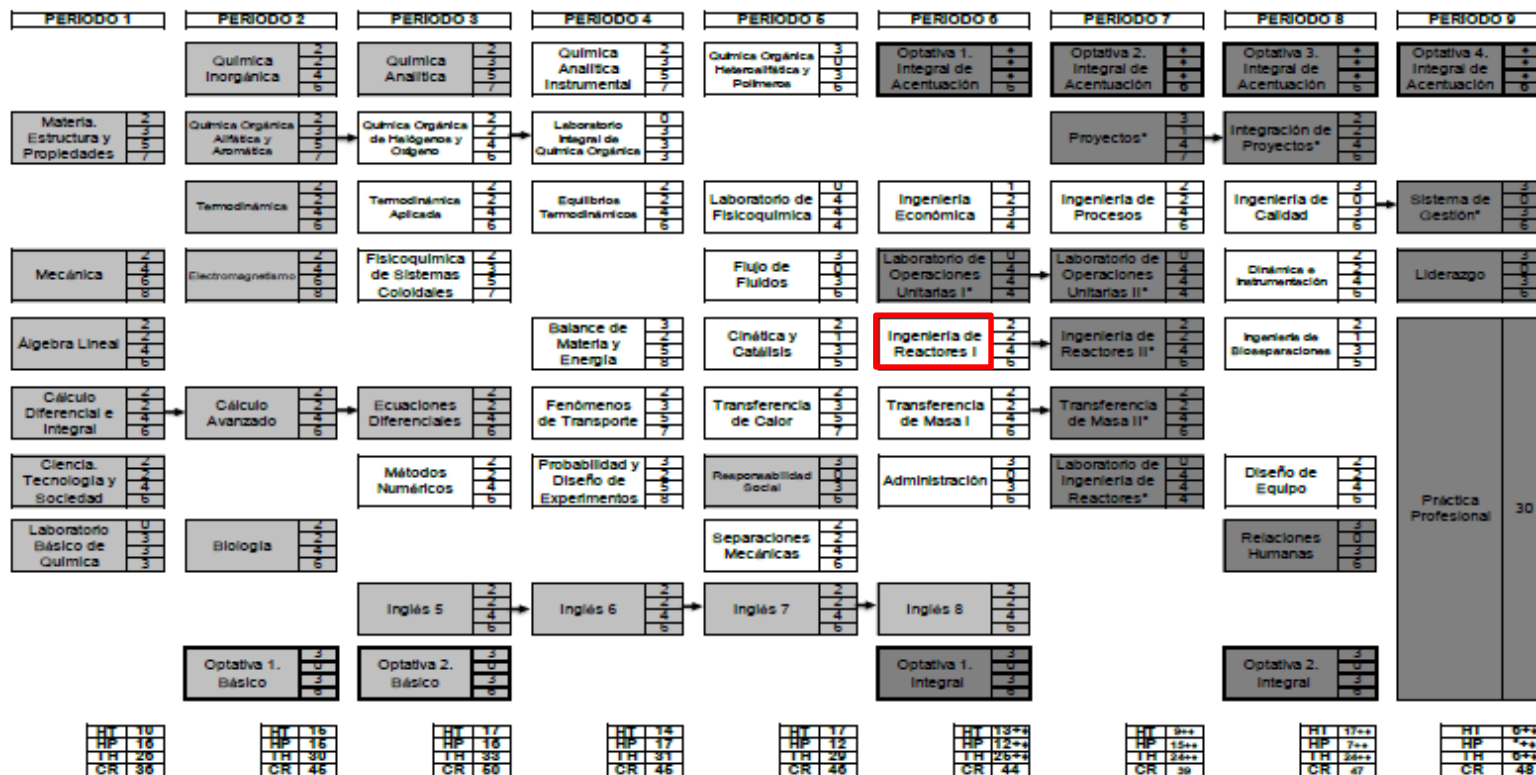
Evaluación a título de suficiencia

Evidencia	Instrumento	Porcentaje
Examen de conocimientos	Examen calificado	100



VII. Ubicación en el mapa curricular

Mapa curricular de la Licenciatura en Ingeniería Química 2015



SIMBOLOGÍA

Unidad de aprendizaje	HT: Horas Teóricas HP: Horas Prácticas HTP: Total de Horas CR: Créditos
-----------------------	--

12 Líneas de seriación:

- Obligatorio Núcleo Básico
- Obligatorio Núcleo Sustantivo
- Obligatorio Núcleo Integral

- Optativo Núcleo Básico
- Optativo Núcleo Integral

* Unidades de Aprendizaje Integrativas Profesionales
+ Carga horaria de UA Optativa del Núcleo Integral de Acentuación

PARAMETROS DEL PLAN DE ESTUDIOS

Núcleo Básico cursar y acreditar 15 UA	HT 17 HP 16 TH 33 CR 60	Núcleo Básico acreditar 2 UA	HT 14 HP 17 TH 31 CR 45	Total del Núcleo Básico 21 UA para cubrir 130 créditos	HT 158+ HP 12+ TH 25+ CR 44	Total del Núcleo Sustantivo 25 UA para cubrir 149 créditos	HT 30+ HP 15+ TH 24+ CR 39	Total del Núcleo Integral 16 UA + 1 Práctica Profesional para cubrir 121 créditos	HT 17+ HP 7+ TH 24+ CR 47	HT 5+ HP 4+ TH 9+ CR 48
--	----------------------------------	------------------------------	----------------------------------	--	--------------------------------------	--	-------------------------------------	---	------------------------------------	----------------------------------

TOTAL DEL PLAN DE ESTUDIOS	
UA Obligatorias	51 UA + 1 Actividad Académica
UA Optativas	8
UA a Acreditar	62 UA + 1 Actividad Académica
Créditos	400