

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



**Guía de Evaluación del Aprendizaje:**

**Transferencia de Masa II**

Elaboró: Dr. César Pérez Alonso  
Dr. Julian Cruz Olivares Fecha: 27/Enero/2017  
Dra. Sandra Luz Martínez Vargas

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	13



**I. Datos de identificación**

Espacio educativo donde se imparte

Licenciatura

Unidad de aprendizaje  Clave

Carga académica      
 Horas teóricas Horas prácticas Total de horas Créditos

Período escolar en que se ubica

Seriación    
 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**

**Formación equivalente**

**Unidad de Aprendizaje**



## II. Presentación de la guía de evaluación del aprendizaje

La Guía de Evaluación de la unidad de aprendizaje Transferencia de Masa II, se elaboró conforme a lo indicado en el **Artículo 89** del Reglamento de Estudios Profesionales vigente, que a la letra dice: 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; y 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.

Con base en la modalidad educativa en que se ofrezca cada plan y/o programa de estudios, las unidades de aprendizaje contarán con una guía de evaluación del aprendizaje institucional que será aprobada previamente a su empleo. La guía de evaluación del aprendizaje será un referente para el personal académico que desempeña docencia, tutoría o asesoría académicas, o desarrolle materiales y medios para la enseñanza y el aprendizaje.

Es a través de la evaluación que el docente acredita el grado en que los estudiantes cuentan con los conocimientos, habilidades y actitudes requeridos en cada etapa formativa a fin de cumplir con las competencias requeridas en el perfil de egreso.

En este sentido es responsabilidad del docente realizar una evaluación objetiva y justa considerando tanto los objetivos de aprendizaje establecidos como el nivel de desempeño logrado por cada estudiante, a través de la valoración de los distintos productos de aprendizaje o evidencias que determine como necesarias a lo largo del proceso formativo en la unidad de aprendizaje correspondiente.

El diseño de la presente guía de evaluación se orienta a realizar las siguientes funciones:

- Identificar si los estudiantes cuentan con los conocimientos o habilidades necesarios para los nuevos aprendizajes.
- Mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje, mediante la identificación de desviaciones y dificultades.
- Verificar el avance de los estudiantes según su desempeño, para ofrecer apoyo y estimular el esfuerzo.
- Facilitar los sistemas de apoyo que requiera el estudiante para alcanzar los niveles de logro deseados.

La presente Guía de evaluación del aprendizaje de la Unidad de Aprendizaje de Transferencia de Masa II, está integrada por actividades e instrumentos de evaluación para instrumentar el proceso de evaluación del aprendizaje; tomando como base la Guía pedagógica y el Programa de la UA. El plan de evaluación se estructuró estableciendo las evidencias de aprendizaje y los aspectos a evaluar en éstas, con base en las actividades de aprendizaje; con relación en los contenidos de aprendizaje.



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

Núcleo de formación	Integral
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 físicoquímicos 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

Proveer al alumno de escenarios educativos para la integración, aplicación y desarrollo de los conocimientos, habilidades y actitudes que le permitan el desempeño de las funciones, tareas y resultados ligados a las dimensiones y ámbitos de intervención profesional o campos emergentes de la misma.

#### Objetivos del área curricular de Ingeniería Química

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

Solucionar problemas de transferencia de masa en equipos de absorción, destilación, y secado, mediante métodos analíticos, numéricos y el uso de software, con el propósito de calcular equipos de separación e integrar procesos químicos; actuando con responsabilidad social, promoviendo la calidad en el trabajo y con una visión de sustentabilidad.

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

Unidad 1. Funcionamiento de equipos de Absorción y Desorción		
<b>Objetivo:</b> Diseñar y comparar los equipos de separación para contacto gas-líquido, más comunes, mediante métodos analíticos, numéricos y con software especializado; para aplicarlos en el modelamiento de procesos físico-químicos determinados.		
<b>Contenidos:</b>		
1.1 Absorción.		
1.1.1 Balance de masa y energía en sistemas a corriente paralela		
1.1.2 Balances de masa y energía en sistemas a contracorriente		
1.1.3 Operaciones en equipo de contacto continuo		
1.1.4 Operaciones en varias etapas de contacto		
1.1.5. Sistemas multicomponentes		
1.2 Desorción.		
1.2.1 Balance de masa y energía en sistemas a corriente paralela		
1.2.2 Balances de masa y energía en sistemas a contracorriente		
1.2.3 Operaciones en equipo de contacto continuo		
1.2.4 Operaciones en varias etapas de contacto		
1.2.5. Sistemas multicomponentes		
Evaluación del aprendizaje		
Actividad	Evidencia	Instrumento
<b>A1</b> Temas 1.1.1 – 1.1.2 Diseñar y comparar equipos de absorción empacados que operen a corriente paralela y contracorriente	Serie de Problemas analíticos. Serie de Problemas empleando hojas de cálculo. Serie de Problemas mediante uso de software especializado	Rúbrica
<b>A2</b> Tema 1.1.3 Diseñar y comparar equipos de absorción para contacto continuo	Serie de Problemas analíticos. Serie de Problemas empleando hojas de cálculo.	Rúbrica
<b>A3</b>		Rúbrica



<p>Tema 1.1.4 Diseñar y comparar equipos de absorción por platos.</p>	<p>Serie de Problemas analíticos. Serie de Problemas empleando hojas de cálculo.</p>	
<p><b>A4</b> Tema 1.1.5 Diseñar y comparar equipos de absorción empacados para sistemas multicomponentes.</p>	<p>Serie de Problemas analíticos. Serie de Problemas empleando hojas de cálculo.</p>	<p>Rúbrica</p>
<p><b>A5</b> Temas 1.2.1 – 1.2.2 Diseñar y comparar equipos de desorción empacados que operen a corriente paralela y contracorriente</p>	<p>Serie de Problemas analíticos. Serie de Problemas empleando hojas de cálculo. Serie de Problemas mediante uso de software especializado</p>	<p>Rúbrica</p>
<p><b>A6</b> Tema 1.2.3 Diseñar y comparar equipos de desorción para contacto continuo</p>	<p>Serie de Problemas analíticos. Serie de Problemas empleando hojas de cálculo</p>	<p>Rúbrica</p>
<p><b>A7</b> Tema 1.2.4 Diseñar y comparar equipos de desorción por platos.</p>	<p>Serie de Problemas analíticos. Serie de Problemas empleando hojas de cálculo</p>	<p>Rúbrica</p>
<p><b>A8</b> Tema 1.2.5 Diseñar y comparar equipos de desorción empacados para sistemas multicomponentes.</p>	<p>Serie de Problemas analíticos. Serie de Problemas empleando hojas de cálculo</p>	<p>Rúbrica</p>



## Unidad 2. Funcionamiento de equipos para Destilación

**Objetivo:** Diseñar y comparar los equipos de separación para contacto líquido-vapor, más comunes, mediante métodos analíticos, numéricos y con software especializado; para aplicarlos en el modelamiento de procesos físico-químicos determinados.

### Contenidos:

#### 2.1 Destilación.

- 2.1.1 Destilación instantánea
- 2.1.2 Destilación diferencial
- 2.1.3 Rectificación continua con el método de McCabe-Thiele
- 2.1.4 Rectificación continua con el método de Ponchon-Savarit
- 2.1.5 Rectificación en equipos de contacto continuo
- 2.1.6. Destilación para sistemas multicomponentes

### Evaluación del aprendizaje

Actividad	Evidencia	Instrumento
<b>A9</b> Tema 2.1.1 Diseñar Torres de destilación para separaciones instantáneas	Serie de Problemas analíticos. Serie de Problemas empleando hojas de cálculo. Serie de Problemas mediante uso de software especializado	Rúbrica
<b>A10</b> Tema 2.1.2 Diseñar Torres de destilación diferenciales	Serie de Problemas analíticos. Serie de Problemas empleando hojas de cálculo.	Rúbrica
<b>A11</b> Tema 2.1.3 Diseñar Torres de rectificación para sistemas binarios empleando el método de McCabe-Thiele	Serie de Problemas analíticos. Serie de Problemas empleando hojas de cálculo.	Rúbrica
<b>A12</b> Tema 2.1.4 Diseñar Torres de rectificación para sistemas binarios	Serie de Problemas analíticos. Serie de Problemas empleando hojas de cálculo. Serie de Problemas mediante uso de software especializado	Rúbrica



empleando el método de Ponchon-Savarit		
<b>A13</b> Tema 2.1.5 Diseñar Torres de rectificación en equipos de contacto continuo	Serie de Problemas analíticos. Serie de Problemas empleando hojas de cálculo.	Rúbrica
<b>A14</b> Tema 2.1.6 Diseñar Torres de destilación para sistemas continuos	Serie de Problemas analíticos. Serie de Problemas empleando hojas de cálculo.	Rúbrica

### Unidad 3. Funcionamiento de equipos para Secado

**Objetivo:** Diseñar y comparar los equipos de separación para contacto sólido-gas, más comunes, mediante métodos analíticos, numéricos y con software especializado; para aplicarlos en el modelamiento de procesos físico-químicos determinados.

**Contenidos:**

3.1 Secado por lotes

- 3.1.1 Mecanismos de secado
- 3.1.2 Periodos de velocidad de secado
- 3.1.3 Curvas de secado
- 3.1.4 Tiempos de secado

3.2 Secado continuo

- 3.2.1 Balance de masa y energía en sistemas a corriente paralela
- 3.2.2 Balance de masa y energía en sistemas a contracorriente
- 3.2.3 Comportamiento de un secador por aspersion
- 3.2.4 Comportamiento de un secador rotatorio
- 3.2.5 Comportamiento de un secador de lecho fluidificado

### Evaluación del aprendizaje

Actividad	Evidencia	Instrumento
<b>A15</b>  Temas 3.1.1 - 3.1.4  Obtener y establecer curvas de cinética de secado para diferentes mecanismos de secado y	Serie de Problemas analíticos. Serie de Problemas empleando hojas de cálculo.	Rúbrica



<p>calcular tiempos de secado</p>		
<p><b>A16</b> <b>Tema 3.2.1</b></p>		
<p>Determinar los balances de materia y de energía del proceso de secado continuo a corriente paralela</p>	<p>Serie de Problemas analíticos. Serie de Problemas empleando hojas de cálculo.</p>	<p>Rúbrica</p>
<p><b>A17</b> Tema 3.2.2</p>		
<p>Determinar los balances de materia y de energía del proceso de secado continuo a contracorriente</p>	<p>Serie de Problemas analíticos. Serie de Problemas empleando hojas de cálculo.</p>	<p>Rúbrica</p>
<p><b>A18</b> Tema 3.2.3</p>		
<p><b>3.4</b> Diseñar y evaluar el comportamiento de un secador por aspersión.</p>	<p>Serie de Problemas analíticos. Serie de Problemas empleando hojas de cálculo. Serie de Problemas mediante uso de software especializado</p>	<p>Rúbrica</p>
<p><b>A19</b> Tema 3.2.4</p>		
<p>Diseñar y evaluar el comportamiento de un secador rotatorio</p>	<p>Serie de Problemas analíticos. Serie de Problemas empleando hojas de cálculo</p>	<p>Rúbrica</p>
<p><b>A20</b> Tema 3.2.5</p>		
<p>Diseñar y evaluar el comportamiento de un secador fluidificado.</p>	<p>Serie de Problemas analíticos. Serie de Problemas empleando hojas de cálculo</p>	<p>Rúbrica</p>



### Primera evaluación parcial

Evidencia	Instrumento	Porcentaje
Serie de ejercicios (2) (Temas 1.1.1 – 2.1.3)	Rúbrica	30%
Examen parcial 1 (Temas 1.1.1 – 2.1.3)	Rúbrica	70%
		<b>100</b>

### Segunda evaluación parcial

Evidencia	Instrumento	Porcentaje
Serie de ejercicios (2) (Temas 2.1.4 – 3.2.5)	Rúbrica	30%
Examen parcial 2 (Temas 2.1.4 – 3.2.5)	Rúbrica	70%
		<b>100</b>

### Evaluación Práctica

Evidencia	Instrumento	Porcentaje
Unidad 1 Problemario (Solución de 2 problemas mediante uso de software especializado)	Rúbrica	40%
Unidad 2 Problemario (Solución de 2 problemas mediante uso de software especializado)	Rúbrica	40%
Unidad 3 Problemario (Solución de 1 problemas mediante uso de software especializado)	Rúbrica	20%
		<b>100</b>



### Evaluación ordinaria final

Evidencia	Instrumento	Porcentaje
Promedio de evaluaciones parciales	Rúbrica	50%
Examen Final		50%

### Evaluación extraordinaria

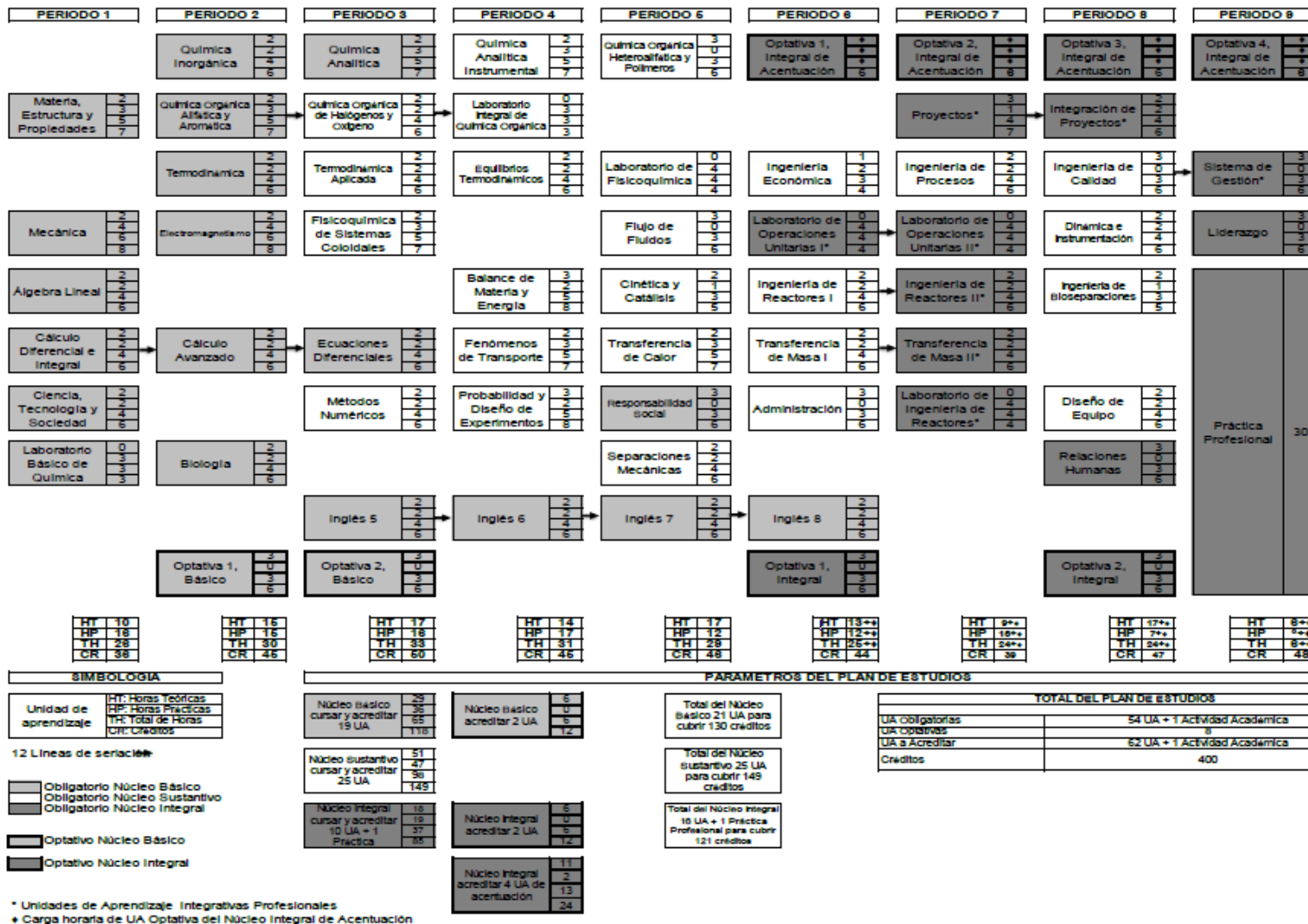
Evidencia	Instrumento	Porcentaje
Examen extraordinario	Rúbrica	100%

### Evaluación a título de suficiencia

Evidencia	Instrumento	Porcentaje
Examen a título de suficiencia	Rúbrica	100%



## VII. Ubicación en el mapa curricular





	PERIODO 1	PERIODO 2	PERIODO 3	PERIODO 4	PERIODO 5	PERIODO 6	PERIODO 7	PERIODO 8	PERIODO 9
Económico Administrativa		Comunicación Eficaz 3 0 3 6	Desarrollo Humano 3 0 3 6			Desarrollo de Negocios 3 0 3 6		Finanzas 3 0 3 6	
		Comunicación Virtual 2 0 3 5	Mundo Contemporáneo 3 0 3 6	Vida Cultural 3 0 3 6		Desarrollo de Productos 2 0 3 5		Optimización de procesos 2 0 3 5	
Tecnología de Materiales						Diseño Asistido por Computadora 3 0 3 6		Procesos de Separación 3 0 3 6	
						Electroquímica 3 0 3 6		Procesos Sustentables 3 0 3 6	
Tecnología Ambiental						Producción 2 0 4 6	Economía Industrial 2 0 3 5	Mercadotecnia 2 0 3 5	Desarrollo organizacional 2 0 3 5
								Innovación y Entorno de Negocios 3 0 3 6	Macroeconomía 3 0 3 6
Procesos						Materiales Poliméricos y Compuestos 2 0 4 6	Propiedades de los Metales y Corrosión 3 0 3 6	Resistencia de Materiales 3 0 3 6	Procesos de Manufactura y Materiales 3 0 3 6
								Temas selectos de Ciencia y Tecnología de Materiales 3 0 3 6	Tendencias Emergentes e Innovación en el Desarrollo de Materiales 3 0 3 6
Bioprocesos						Gestión Ambiental 3 0 3 6	Control de Contaminantes 3 0 3 6	Fuentes de Energía Renovable 3 0 3 6	Procesos de Tratamientos Ambientales 3 0 4 6
								Temas selectos de Procesos Ambientalmente Amigables 3 0 3 6	Tendencias Emergentes e Innovación en Procesos Ambientales 3 0 3 6
						Matemáticas Avanzadas 3 0 3 6	Investigación de Operaciones 3 0 3 6	Administración de Operaciones 3 0 3 6	Simulación de Procesos 2 0 4 6
								Temas selectos de Procesos 3 0 3 6	Tendencias Emergentes e Innovación de Procesos Fisicoquímicos 3 0 3 6
						Bioquímica 2 0 4 6	Microbiología 3 0 3 6	Ingeniería de Bioreactores 3 0 3 6	Ingeniería de Bioprocesos 3 0 3 6
								Temas selectos de Bioprocesos 3 0 3 6	Tendencias Emergentes e Innovación en Biotecnología o Bioprocesos 3 0 3 6

Nota: La representación de las UA optativas por orden alfabético en el presente mapa es sólo eso una representación, sin embargo su oferta dependerá de la planeación académica y de la elección del alumno.