

|                                         |                                |
|-----------------------------------------|--------------------------------|
| Nombre del programa académico           | Química Industrial             |
| Nombre completo de la asignatura        | Transferencia de masa          |
| Área académica o categoría              | Procesos Químicos              |
| Semestre y año de actualización         | 2022-1                         |
| Semestre y año en que se imparte        | IX-Quinto año                  |
| Tipo de asignatura                      | [ X ] Obligatoria [ ] Electiva |
| Número de créditos ECTS                 | 5                              |
| Director o contacto del programa        | Hoover Alveiro Valencia        |
| Coordinador o contacto de la asignatura | Melvin Aroldo Durán Rincón     |

### Descripción y contenidos

#### 1. Breve descripción

La asignatura de Transferencia de Masa pertenece al módulo de Procesos Químicos y se imparte en el noveno semestre del Programa de Química Industrial. Esta asignatura se imparte cuando el alumno ya tiene conocimientos de Física y Matemáticas y ha cursado las asignaturas de Fisicoquímica I, Balance de materia y energía, Transferencia de calor, y Fluidos y Sólidos, las cuales aportan las bases para la comprensión y desarrollo de los fenómenos que acompañan a la transferencia de masa.

#### 2. Objetivos

Se pretende que el alumno comprenda y aplique los fundamentos de cálculo de balances de materia y energía en las diferentes operaciones de transferencia de masa con el objetivo de servir de base para el diseño de equipos, operaciones y procesos, contribuyendo a la solución de problemas industriales en los cuales se involucre este fenómeno de transporte.

Objetivos de la asignatura son:

**OBA1:** Explicar el principio de funcionamiento de los equipos empleados en la industria a través de la aplicación de los conceptos fundamentales.

**OBA2:** Explicar los aspectos de transferencia de masa implicados en las transformaciones industriales de las materias primas y de los materiales en proceso.

Los objetivos de la asignatura corresponden a los siguientes objetivos del programa:

**OBP2:** “Desarrollar en el estudiante capacidades para analizar, dirigir y controlar las operaciones físicas y procesos químicos y biológicos sustentables”

**OBP5:** “Desarrollar en el Químico Industrial la capacidad para implementar procesos químicos de forma sostenible y amigable con el medio ambiente, considerando los principios de la química verde”

#### 3. Resultados de aprendizaje

Los resultados del aprendizaje de esta asignatura son fundamentales para que en el futuro el estudiante desempeñe de manera satisfactoria su actividad profesional.

El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados:

**RAA1:** Identifica, evalúa y analiza las operaciones de transferencia de masa involucrados en procesos industriales.

**RAA2:** Comprende los conceptos fundamentales de las operaciones de separación basadas en transferencia de masa.

**RAA3:** Aplicar adecuadamente métodos matemáticos en la solución de procesos de transferencia de masa.

**RAA4:** Estima coeficientes de difusión y coeficientes de transferencia de materia.

**RAA5:** Realizar diseño básico de equipos de operaciones de separación con aplicaciones industriales.

#### 4. Contenido

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Capítulo                               | Horas |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|-------|--|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Capítulo 1. Introducción               | 20    |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Capítulo 2. Destilación                | 20    |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Capítulo 3. Humidificación             | 20    |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Capítulo 4. Extracción líquido-líquido | 20    |  |
| <b>5. Requisitos</b><br>Para cursar la asignatura de Transferencia de masa es recomendable tener conocimientos previos de Matemáticas (CB115, CB215) y ha cursado las asignaturas de Fisicoquímica I (TQ463), Balance de materia y energía (QI613), Transferencia de calor (QI823), y Fluidos y Sólidos (QI734), las cuales aportan las bases para la comprensión y desarrollo de los fenómenos que acompañan el fenómeno de Transferencia de masa.<br>Adicionalmente el alumno deberá contar con las siguientes competencias generales: |                                        |       |  |

Capacidad para resolver problemas y tomar decisiones con iniciativa, creatividad y pensamiento crítico.  
 Capacidad para aplicar las tecnologías de la información y las comunicaciones en los procesos químicos.  
 Capacidad para aprender de forma continua y desarrollar estrategias de aprendizaje autónomo.

## 6. Recursos

### Recursos:

- Documentación en pdf facilitada por el profesor previa a las clases.
- Anotaciones realizadas en la sala clase.
- Biblioteca central UTP, salas de cómputo (CRIE) e internet.

### Bibliografía:

1. Ocon y tojo. Problemas de ingeniería química. Operaciones básicas. Colección Ciencia y Técnica. Aguilar, 1980. Unidades 2, 3, 4.
2. McCabe, Smith y Harriot. Operaciones unitarias en ingeniería química. Editorial Mc Graw Hill. Serie Ingeniería Química. Séptima edición. 2007. Unidades 1, 2, 3, 4.
3. Martinez, Pedro J., RUS, Eloísa. Operaciones de separación en ingeniería química. Métodos de cálculo. Pearson Educación, S. A., Madrid, 2004. Unidades 2, 3, 4.
4. Treybal, Robert. Operaciones de transferencia de masa. Editorial Mc Graw Hill, México, 1981. Unidades 1, 2, 3, 4.
5. Geankoplis, C. J. Procesos de transporte y operaciones unitarias. Compañía Editorial Continental, S. A. de C. V. México, 1998. Tercera edición. Unidades 1, 2 y 4.
6. Çengel, Yunus. Transferencia de calor y masa. Mc Graw Hill. Mexico, 2007. Tercera edición.
7. Benitez, Jaime. Principles and modern application of mass transfer operations. John Wiley and Son Publication. New Jersey, 2009. Segunda edición.
8. Cremasco, Marco. Fundamentos de transferência de massa. Editora Unicamp. Sao Paulo, 2008. Segunda edición.

## 7. Herramientas técnicas de soporte para la enseñanza

Tareas grupales de búsqueda de información relacionada a los temas vistos.  
 Ejercicios teórico-prácticos.  
 Practica en el laboratorio de planta piloto de destilación  
 Proyectos grupales orientados al análisis de artículos científicos en cada capítulo visto.  
 Visitas técnicas a instalaciones

## 8. Trabajos en laboratorio y proyectos

Se realizarán trabajos prácticos en el laboratorio de planta piloto para en el tema de destilación.

## 9. Métodos de aprendizaje

- Clase magistral.
- Aprendizaje basado en problemas.
- Aula invertida.
- Trabajo práctico en planta piloto.
- Lectura artículos especializados.

La asistencia a clase, el estudio continuo y el trabajo día a día son fundamentales para que el alumno alcance de manera satisfactoria el aprendizaje propuesto. Los estudiantes deben tener en cuenta que para su asesoramiento dispone del profesor en tutorías personalizadas y grupales.

#### 10. Métodos de evaluación

**Capítulo 1. Introducción:** Valor porcentual de la nota: 25%. La nota se compone de 70% un parcial y 30% exposición de un artículo científico en inglés correspondiente al tema en cuestión. Se evalúan los resultados de aprendizaje: RAA-1, RAA-2, RAA-3, RAA-4.

**Capítulo 2. Destilación:** Valor porcentual de la nota: 25%. La nota se compone de 70% un parcial y 30% trabajo práctico en la planta piloto de destilación. Se evalúan los resultados de aprendizaje: RAA-1, RAA-2, RAA-3, RAA-5.

**Capítulo 3. Humidificación:** Valor porcentual de la nota: 25%. La nota se compone de 70% un parcial y 30% exposición de un artículo científico en inglés correspondiente al tema en cuestión. Se evalúan los resultados de aprendizaje: RAA-1, RAA-2, RAA-3, RAA-5.

**Capítulo 4. Extracción líquido-líquido:** Valor porcentual de la nota: 25%. La nota se compone de 70% un parcial y 30% exposición de un artículo científico en inglés correspondiente al tema en cuestión. Se evalúan los resultados de aprendizaje: RAA-1, RAA-2, RAA-3, RAA-5.