

PROGRAMA CURSO: OPERACIONES INDUSTRIALES 2  
I SEMESTRE 2020

Datos Generales

---

**Sigla:** LQ0020

**Nombre del curso:** Operaciones Industriales 2

**Tipo de curso:** Semestral

**Número de créditos:** 03

**Número de horas semanales presenciales:** 3 horas

**Número de horas semanales de trabajo independiente del estudiante:** 6 horas

**Requisitos:** LQ0014

**Correquisitos:** No tiene

**Ubicación en el plan de estudio:** IX Ciclo

**Horario del curso:** L, 17-19:50, Aula 202

**Suficiencia:** No tiene

**Tutoría:** No tiene

Datos del Profesor

---

**Nombre:** Ing. Manrique Araya Alfaro

**Correo Electrónico:** manrique.arayalfaro@ucr.ac.cr

**Horario de Consulta:** L 15-16:50, Oficina 8, Teléfono 2511 7531

---

1. Descripción del curso

Este curso va orientado a que el estudiante conozca y se familiarice con las principales operaciones industriales, sobre todo las operaciones unitarias o de transferencia de masa, con un apoyo especial en las nuevas tecnologías. Si bien es cierto, el énfasis de la carrera se da en los análisis, los métodos, el laboratorio físico y químico y los sistemas de calidad; es necesario que conozca debidamente su entorno y que tenga nociones de las operaciones diversas que de una u otra manera, estarán afectadas por los controles y pruebas que se realizan. Además, tendría una mejor formación, con lo cual estaría más capacitado para coadyuvar en la toma de decisiones en la empresa, en que se desempeña profesionalmente.

---

## 2. Objetivo General

Brindar conocimientos sobre las distintas operaciones industriales o unitarias, de transferencia de masa, así como los equipos y maquinarias, propios de diversos procesos que se dan en la industria.

---

## 3. Objetivos específicos

- Que el alumno sea capaz de conocer las principales operaciones industriales que existen.
- Lograr que el alumno valore la importancia de estas operaciones.
- Propiciar que el alumno identifique, una combinación de diferentes operaciones que se requieren, para llevar a cabo la fabricación de determinados productos básicos de consumo nacional.
- Inducir en el estudiante sus posibilidades de reconocimiento de los puntos de control de un proceso y la relación de estos con dicho proceso.

## 4. Contenidos

### TEMA 1: Operaciones por Separación de Fases

- Procesos de Separación Vapor-Líquido (Destilación)
- Extracción y Lixiviación
- Evaporación
- Procesos de separación físico-mecánicos (filtración, sedimentación, centrifugación, tamizado)

### TEMA 2: Operaciones de Separación por Métodos Difusionales

- Absorción de gases
- Operaciones de Humidificación
- Adsorción, intercambio iónico y cromatografía
- Secado
- Separación a través de membranas
- Cristalización
- Aereación

### TEMA 3: Cinética y Reactores Químicos

- Balances de moles
- Leyes de Velocidad y Estequiometría.
- Tipos de Reactores. Reactores Batch
- Análisis de datos de velocidad.

## 5. Metodología

**Clase magistral/Clase virtual:** se llevarán a cabo clases magistrales por parte del docente, para cubrir el material sujeto a evaluación en los 2 parciales. Las clases pueden ser presenciales o virtuales, utilizando la plataforma de Mediación Virtual.

**Aprendizaje activo:** se van a utilizar metodologías centradas en el aprendizaje dentro del horario de clase, donde el papel protagónico lo tiene el estudiante, el docente actúa como un facilitador o guía del proceso de aprendizaje. Se espera una participación dinámica por parte del estudiante. Se van a asignar lecturas o investigación previa por parte de los estudiantes para dinamizar el ambiente de la clase.

**Asignaciones:** Se utilizan metodologías como: métodos de casos, enseñanza basada en preguntas, aprendizaje entre pares, discusión guiada, análisis de ilustraciones y organizadores gráficos, aprendizaje en ambientes simulados, mapas mentales y conceptuales, infografías, entre otras. Se utilizan recursos en línea que ofrece Mediación Virtual u otras plataformas para llevar a cabo la actividad. Son actividades de reforzamiento, utilizadas para complementar la clase magistral y los ejercicios vistos en clase.

**Exámenes:** se va a cubrir la materia vista con 8 días de anticipación, puede tener una parte presencial con análisis de casos y cálculos, y/o una parte remota, esta parte deberá ser entregada el día después de llevar a cabo la parte presencial.

**Quices y tareas.** En los quices se evalúan conceptos teóricos aplicados a la realidad (no se promueve la memorización de conceptos, sino su aplicación en el ejercicio profesional). En las tareas se proponen ejercicios y problemas prácticos para familiarizar al estudiante con los cálculos, de acuerdo al fenómeno que se esté estudiando.

**Foros y mesas de discusión:** Para los foros, se van a utilizar los Temas de Discusión, presentados en el desglose por semana. En estos temas, los estudiantes van a compartir conocimiento entre ellos, facilitándose material de consulta para abarcar dichas temáticas, el docente va a fiscalizar las fuentes de consulta. Estos foros y mesas de discusión se pueden llevar a cabo de forma virtual o presencial, donde se espera que los estudiantes tengan una participación activa que refleje un dominio de la temática gracias a la investigación previa y a la calidad de las fuentes consultadas. Para este curso los foros se van a centrar en la exposición de operaciones unitarias (procesos, equipos, catálogos, funcionamiento, aplicaciones, etc.)

**Proyecto final:** los estudiantes se van a organizar en grupos de trabajo, deberán ejecutar dos proyectos, utilizando los conocimientos adquiridos en el curso. Se pretende profundizar en los conceptos de las operaciones unitarias, y aplicarlos a nivel de laboratorio para simular procesos en industrias. Los grupos

deben definir el tipo de industria en el que se van a enfocar, aplicando el análisis desde la perspectiva del departamento de control de calidad, el departamento de investigación y desarrollo, o creando controles en el proceso de producción.

Las entregas del material sujeto a evaluación se deberá realizar en la plataforma de Mediación Virtual en el día y la fecha establecida, entregas posteriores a la fecha acordada no serán recibidas, y tendrán una nota de cero. Se prohíbe la entrega por otro medio que no se el aula virtual. En cada proyecto debe entregarse un primer avance, para evaluar la idea y recibir retroalimentación por parte del docente.

El proyecto va a utilizar la metodología de indagación y la metodología Design Thinking. Para el I Avance se deben entregar las etapas: empatizar, definir e idear; para la entrega final se deben entregar las etapas: prototipar y evaluar.

**Recurso Virtual:** las entregas de las tareas, asignaciones y los proyectos se van a hacer mediante la plataforma de Mediación Virtual. Queda prohibido el envío de material sujeto a calificación por medio del correo electrónico institucional (este solo se utiliza para hacer consultas). Los quices se harán utilizando la aplicación Socrative. Es responsabilidad del estudiante estar constantemente revisando los anuncios y el material del curso, en el aula virtual.

---

## 6. Evaluación

<i>Descripción</i>	<i>Porcentaje</i>
I Parcial	20
II Parcial	20
Quices y Tareas	10
Asignaciones	10
Foros	10
Proyecto de Síntesis I	15
Proyecto de Síntesis II	15

**7. Cronograma. Periodo: I CICLO / 2020**

Semana	Fecha	Tema
1	09 de marzo	Introducción al curso, entrega y discusión del programa. Propuesta del proyecto de síntesis, conformación de grupos. REPASO: Balances de Masa REPASO: Mecánica de Fluidos
2	16 de marzo	REPASO: Termodinámica REPASO: Transferencia de Calor
3	23 de marzo	Operaciones Unitarias. Operaciones de Transferencia de Masa Destilación
4	30 de marzo	Destilación Evaporación
5	06 de abril	SEMANA SANTA
6	13 de abril	Extracción y Lixiviación
7	20 de abril	SEMANA UNIVERSITARIA Filtración y Sedimentación Centrifugación y Tamizado
8	27 de abril	Absorción de gases Humidificación <b>I Avance Proyecto I</b>
9	04 de mayo	Adsorción, intercambio iónico y cromatografía
10	11 de mayo	<b>I Examen Parcial</b>
11	18 de mayo	<b>Presentación del Proyecto I</b>
12	25 de mayo	Secado Separación a través de Membranas
13	1 de junio	Cristalización Aereación
14	8 de junio	Balances de moles Leyes de velocidad y estequiometría <b>I Avance Proyecto II</b>
15	15 de junio	Reactores Batch
16	22 de junio	Análisis de velocidad de reacción
17	29 de junio	<b>II Examen Parcial</b>
18	06 de julio	<b>Presentación del Proyecto II</b>
19	13 de julio	<b>Examen de Ampliación</b>

---

## 8. Bibliografía.

Fogler, H. (2006) *Elementos de ingeniería de las reacciones químicas*. (4ta edición) Pearson Education: México

Geankoplis, C. (2006) *Procesos de Transporte y Principios de Procesos de Separación*. (4ta Edición) CECSA: México

McCabe, W., Smith, J. & Harriot, P. (2007). *Operaciones unitarias en ingeniería química*. (7ma edición). McGraw Hill: México.

Treybal, R. (1999) *Operaciones de transferencia de masa*. (2<sup>da</sup> ed reimpresión) Mc Graw Hill: México

Wankat, P. (2008) *Ingeniería de procesos de separación* (2da edición) Pearson Education: México

*La consulta de referencias actuales es un requisito indispensable a la hora de elaborar cualquier material sujeto a evaluación, aspecto que debe ser demostrado en la elaboración de citas bibliográficas a partir de la literatura consultada.*

---