

**FACULTAD DE INGENIERIA Y CIENCIAS AGROPECUARIAS**  
**INGENIERIA AGROINDUSTRIAL Y DE ALIMENTOS**  
**EIA840/ OPERACIONES UNITARIAS**  
 Período 2016-1

**1. Identificación**

Profesor: Ing. Valeria Almeida, M.Sc.

Correo electrónico del docente (Udlanet): v.almeida@udlanet.ec

Número de sesiones: 48

Número de horas: 48

Créditos: 3

Coordinador: Ing. Raquel Meléndez M.Sc.

Campus: Queri

Pre-requisito: Balance de Masa y fenómenos de transporte Co-requisito:

Paralelos: 4/5

Tipo de asignatura:

Optativa	
Obligatoria	X
Práctica	

Organización curricular:

Unidad 1: Formación Básica	X
Unidad 2: Formación Profesional	
Unidad 3: Titulación	

Campo de formación:

Campo de formación				
Fundamentos teóricos	Praxis profesional	Epistemología y metodología de la investigación	Integración de saberes, contextos y cultura	Comunicación y lenguajes
X				

**2. Descripción del curso**

Operaciones Unitarias estudia los procesos principales de la transferencia de masa, transferencia de calor, transporte de fluidos, separación y operaciones físicas complementarias que realizan una transformación física y/o química de una materia prima.

**3. Objetivo del curso**

El objetivo de esta asignatura es entender y analizar, de manera crítica e integral, los principales procesos que provocan una transformación física y/o química de las materias primas utilizadas en un proceso industrial.

**4. Resultados de aprendizaje deseados al finalizar el curso**

Resultados de aprendizaje (RdA)	RdA perfil de egreso de carrera	Nivel de desarrollo (carrera)
1. Describe, organiza y calcula las	Implementa y Administra plantas	Inicial ( ) Medio ( X )

operaciones unitarias de los procesos básicos para la obtención de alimentos y productos procesados a partir de materias primas de origen vegetal y animal.	agroindustriales con precisión, para la producción alimentaria.	<b>Final</b> ( )
2. Selecciona los equipos en función de las operaciones unitarias específicas de un proceso.		<b>Inicial</b> ( ) <b>Medio</b> ( X ) <b>Final</b> ( )

## 5. Sistema de evaluación

De acuerdo con el modelo educativo de la UDLA, la evaluación busca evidenciar el logro de los resultados de aprendizaje (RdAs) enunciados en cada carrera y asignatura, a través de mecanismos de evaluación (MdEs). Por lo tanto la evaluación será continua, formativa y sumativa.

Es necesario recordar que la nota acumulada de cada progreso (1 y 2) contemplará diversos MdEs, como pruebas, talleres, portafolio de ejercicios y un examen general. Sin embargo, ninguna evaluación individual tendrá más del 20% de la ponderación total de cada reporte de evaluación. Asimismo, se usarán rúbricas basadas en criterios para la evaluación y retro-alimentación, que son entregadas al estudiante previamente para que tenga claras indicaciones de cómo va a ser evaluado. La nota acumulada de la evaluación final incluirá un proyecto de investigación bibliográfica que se presentará de manera escrita y oral, además de un examen general, con su ponderación específica.

La UDLA estipula la siguiente distribución porcentual para los reportes de evaluaciones previstas en cada semestre de acuerdo al calendario académico:

(El porcentaje detallado esta tomado en un 100% que representaría los 10 puntos totales del semestre, en tanto que la puntuación se reportara sobre un total de 10 puntos)

	Porcentaje (%)
Deberes	7
Controles	10
Examen escrito	18
PROGRESO 1	35

	Porcentaje (%)
Deberes	7
Controles	10
Examen escrito	18
PROGRESO 2	35

	Porcentaje (%)
Proyecto final	12
Examen escrito	18
PROGRESO 1	30

**Asistencia:** A pesar de que la asistencia no tiene una nota cuantitativa, es obligatorio tomar asistencia en cada sesión de clase. Adicionalmente, al estudiante que no asista al 20% de las sesiones perderá 0.5 puntos de la nota final.

**Examen de recuperación:** Al finalizar el curso habrá un EXAMEN DE RECUPERACIÓN para los estudiantes que, asistieron presencialmente a más del 80% del total de las sesiones programadas de la asignatura y deseen reemplazar la nota cualquiera de los exámenes; ya sea del examen del progreso 1, progreso 2 o examen final. Pero el estudiante tiene que indicar cuál es la nota que quiere reemplazar antes de dar el examen de recuperación.

El examen de recuperación integra todos los conocimientos estudiados durante el periodo académico, por lo que será de alta exigencia y el estudiante necesitará prepararse con rigurosidad. La nota de este examen reemplazará a la del examen que sustituye. No se podrá sustituir la nota del examen previo en el que el estudiante haya sido sancionado por una falta grave, como copia o deshonestidad académica.

#### 6. Metodología del curso y de mecanismos de evaluación.

De acuerdo con el modelo educativo de la UDLA, centrado principalmente en el aprendizaje, se privilegia una metodología con enfoque constructivista a través de la participación constante, el trabajo colaborativo y la permanente vinculación entre la teoría y la práctica en contextos de interés nacional e internacional.

La asignatura se impartirá mediante clases teórico prácticas con sesiones de una hora de duración, 3 sesiones en la semana. De acuerdo con la naturaleza del curso, sus contenidos serán desarrollados en diferentes niveles de aprendizaje desde la adquisición de conocimientos básicos, su aplicación, análisis, síntesis y evaluación a través de actividades diseñadas para mejorar su aprendizaje, con ayuda del aula virtual; en especial las estrategias metodológicas se concretarán a través de:

- Clases magistrales
- Foros de discusión de aplicación de operaciones unitarias en distintos procesos productivos
- Talleres teóricos y de ejercicios prácticos
- Resolución individual de tareas
- Desarrollo de un proyecto final en equipos de trabajo

El curso será evaluado de la siguiente manera:

#### **Progreso I – 35 % y II – 35%**

- **Deberes:** Los deberes serán enviados con los siguientes objetivos:
  - Que el estudiante prepare antes el tema en forma autónoma para que luego en clase se puedan aclarar las dudas tenidas previamente y poder profundizar más en el tema en la clase
  - Que el estudiante investigue sobre temas en particular revisados en clase
  - Que el estudiante resuelva ejercicios de cálculo para poder entender las capacidades de las máquinas y selección de equipos

Para ello los deberes se clasificarán en:

- Lecturas previas de los capítulos del libro guía
- Investigaciones bibliográficas con exposiciones
- Resolución de ejercicios
- **Controles:** Los controles pueden ser de cualquiera de los deberes enviados anteriormente, de las exposiciones preparadas por los estudiantes luego de su exposición y de temas revisados en clase.
- **Examen:** El estudiante rendirá una evaluación acumulativa al final de cada progreso.

### **Evaluación final: 30%**

- **Proyecto final:** El proyecto final será realizado en equipos de trabajo que el número de integrantes se definirá en clase dependiendo del número de estudiantes que estén inscritos. El proyecto final será sobre un proceso productivo que el equipo quiera realizar, en el cual tendrán que unificar los conceptos aprendidos en balance de masa y de energía, junto con los cálculos aprendidos de distintas operaciones unitarias revisadas en clase. El trabajo contendrá una parte de investigación bibliográfica y una parte experimental donde se realizará los balances de masa.
- Los alumnos tendrán que realizar un informe escrito que es el 50% de la nota total y una presentación oral que representa el resto del 50 % de la nota total. El estudiante dispone de rúbricas, tanto para el trabajo escrito y de la exposición oral que le permitirán guiarse y saber los puntos a evaluar.
- El tema de los trabajos junto con los objetivos serán revisados y aprobados hasta mediados del semestre para permitir que los estudiantes puedan trabajar autónomamente el resto del semestre.
- **Examen final:** El estudiante rendirá una evaluación final que incluirá el contenido estudiado en todo el semestre.

#### **6.1. Escenario de aprendizaje presencial.**

El aprendizaje presencial se realizará principalmente en las aulas del campus Queri de la UDLA utilizando clases magistrales, talleres de participación, método socrático y presentaciones en grupo.

#### **6.2. Escenario de aprendizaje virtual.**

El aprendizaje virtual se realizará en parte como trabajo autónomo, en revisión de videos, lecturas y casos en el aula virtual. Adicionalmente los handouts del docente estarán disponibles en el aula virtual.

#### **6.3. Escenario de aprendizaje autónomo.**

La mayor parte del trabajo autónomo que realizará el estudiante, es la realización de los ejercicios de cálculo de los distintos temas. Adicionalmente será de la investigación bibliográfica de los temas de investigación que se presentarán en clase.

## **7. Temas y subtemas del curso**

RdA	Temas	Subtemas
<p>1. Describe, organiza y calcula las operaciones unitarias de los procesos básicos para la obtención de alimentos y productos procesados a partir de materias primas de origen vegetal y animal.</p> <p>2. Selecciona los equipos en función de las operaciones unitarias específicas de un proceso.</p>	1. Transporte de fluidos	<p>1.1 Flujo de fluidos: Fluidos compresibles: continuidad, fricción</p> <p>1.2 Selección de bomba</p> <p>1.3 Flujo de fluidos no compresibles</p> <p>1.4 Flujo de fluidos alrededor de cuerpos sumergidos: fluidización</p>
	2. Transporte de masa y de calor	<p>2.1 Revisión de los balances de masa y energía.</p> <p>2.2 Transferencia de masa: Destilación, extracción, absorción, adsorción</p> <p>2.3 Transferencia de calor: intercambiadores de calor, hornos, evaporadores, condensadores, refrigeración y congelación</p> <p>2.4 Transferencia de calor y de masa: Cristalización, secado, liofilización, torres de enfriamiento</p>
	3. Operaciones Unitarias Complementarias	<p>3.1 Reducción de tamaño</p> <p>3.2 Tamizado</p> <p>3.3 Agitación y mezcla</p>
3. Aplica conceptos de balance de energía mecánica en el movimiento de fluidos.	4. Operaciones Unitarias de separación	<p>4.1 Filtración</p> <p>4.2 Sedimentación</p> <p>4.3 Flotación</p> <p>4.4 Ósmosis inversa</p>

## 8. Planificación secuencial del curso

La codificación 1 y 2, representa si la actividad es presencial o virtual, respectivamente:

Semana 1-6					
RdA	Tema	Sub tema	Actividad/ estrategia de clase	Tarea/ trabajo autónomo	MdE/Producto/ fecha de entrega
#1 Y #2	Transporte de fluidos	<p>1.1 Flujo de fluidos: Fluidos compresibles: continuidad, fricción</p> <p>1.2 Selección de bomba</p> <p>1.3 Flujo de fluidos no compresibles</p> <p>1.4 Flujo de fluidos alrededor de cuerpos sumergidos: fluidización estacionario.</p>	<p>(1) Presentación del sílabo.</p> <p>(1) Clases magistrales: Revisión mecánica de fluidos / Transporte de fluidos compresibles / flujo de fluidos alrededor de cuerpos sumergidos</p> <p>(1) Clase magistral de la operación unitaria de fluidización.</p>	<p>(2) Trabajo de investigación: Compresores, ventiladores, sopladores y medidores de flujo de fluidos</p> <p>(2) Ejercicios de resolución de transporte de fluidos no compresibles y fluidización</p> <p>(2) Lectura de casos industriales (McCabe, 2007,</p>	<p>Deber 1: Presentación oral, evidencia en el aula virtual, Rúbrica. Fecha de entrega: al finalizar sub tema 1.3</p>

	Transporte de masa y de calor	Clasificación de las operaciones unitarias de transferencia de masa y de calor : 2.1 Intercambiadores de calor, evaporadores	(1) Resolución de ejercicios en clase  (1) Clase magistral de operaciones unitarias de transferencia de masa y de calor / Intercambiadores / Evaporadores	Operaciones Unitarias en Ingeniería Química. Sección II, capítulo 3, 5, 6, 7, 8, 9)  (2) Trabajo de investigación: equipo para intercambio de calor / Evaporación  (2) Lectura de casos industriales (McCabe, 2007, Operaciones Unitarias en Ingeniería Química. Sección III, capítulo 15 y 16).	Deber 1: Presentación oral, evidencia en el aula virtual, Rúbrica. Fecha de entrega: al iniciar sub tema Intercambiadores  Control de resolución de ejercicios temas 1.1 al 2.1, evidenciadas en el aula virtual. Fecha de entrega: Último día de clase de la semana  Examen de progreso 1
--	-------------------------------	---	---	--	---

**Semana 7-12**

RdA	Tema	Sub tema	Actividad/ estrategia de clase	Tarea/ trabajo autónomo	MdE/Producto/ fecha de entrega
#1 y #2	Transporte de masa y de calor.	2.1 Intercambiadores de calor, evaporadores  2.2 Transferencia de calor: hornos, condensadores, refrigeración y congelación, destilación  2.3 Transferencia de calor y de masa: Cristalización, secado, liofilización, torres de enfriamiento	(1) Resolución de ejercicios en clase: Intercambiadores de calor y evaporación  (1) Clase magistral, resolución de ejercicios, casos industriales	(2) Ejercicios de resolución de intercambiadores de calor y evaporación  (2) Lectura (McCabe, 2007, Operaciones Unitarias en Ingeniería Química. Sección IV, capítulo 18, 19, 21, 22, 23, 24, 25, 27).	Control de resolución de ejercicios hasta 2.3, evidenciadas en el aula virtual. Fecha de entrega: Último día de clase de la semana
	Operaciones Unitarias Complementarias	3.1 Reducción de tamaño 3.2 Tamizado 3.3 Agitación y mezcla	(1) Clase magistral de Reducción de tamaño, tamizado,	(2) Ejercicios de resolución de operaciones unitarias de separación	

			agitación y mezcla	(2)Lectura (McCabe, 2007, Operaciones Unitarias en Ingeniería Química. Sección V, capítulo 28, 29).	Examen de progreso 2
--	--	--	--------------------	---	----------------------

Semana 13-16 (9 noviembre – 15 diciembre)					
RdA	Tema	Sub tema	Actividad/ estrategia de clase	Tarea/ trabajo autónomo	MdE/Producto/ fecha de entrega
#1 y #2	Operaciones Unitarias Complementarias	4.1 Filtración 4.2 Sedimentación 4.3 Flotación 4.4 Ósmosis inversa	(1)Clase magistral de las operaciones unitarias de separación de filtración, sedimentación, flotación y ósmosis inversa	(2)Proyecto final: Análisis de las operaciones unitarias reales en empresas  (2)Lectura (McCabe, 2007, Operaciones Unitarias en Ingeniería Química. Sección V, capítulo 29).	Proyecto final (Rúbrica) Fecha de entrega: el día asignado por el profesor  Evaluación final

## 9. Normas y procedimientos para el aula

Todas las directrices que están estipuladas en el reglamento del estudiante de la UDLA serán aplicadas dentro del desarrollo del presente curso, conjuntamente con las siguientes reglas que se manifiestan a continuación:

- El estudiante podrá ingresar hasta 10 minutos tarde con respecto a la hora estipulada por Secretaría Académica, pasado este tiempo el estudiante ya no podrá ingresar a la clase y contará como falta al tomar lista.
- El estudiante puede utilizar su computador o Tablet en caso que haga las anotaciones de la clase en ellas. En caso que se encuentre que el estudiante está utilizando estos equipos para conversar con otras personas o ver información que no tenga que ver con el curso, el equipo será quitado y entregado al finalizar de la clase.
- Queda prohibido el uso de teléfonos celulares dentro del aula, ya sea para conversar con otra persona vía chat o verbalmente. El celular tendrá que estar en silencio y en caso que necesite contestar una llamada el estudiante puede salir del curso silenciosamente y sin pedir permiso.

- El estudiante puede salir al baño en silencio y sin pedir permiso
- En las evaluaciones queda prohibido usar el celular. El celular deberá estar dentro de las maletas que será colocados adelante del aula.
- En caso que se requiera en clase revisar una información el profesor permitirá el uso de tablets, laptops celulares, entre otros.
- La ingestión de alimentos, refrescos y gaseosas quedan prohibidos dentro del aula donde se desarrolla la sesión de clase.
- Los deberes, trabajos y exposiciones serán presentados en la fecha que indica el profesor sin ninguna prórroga.
- Los controles y evaluaciones son individuales y el estudiante está obligado a respetar el código académico. En caso que el profesor encuentre al estudiante con recuerdos memorias, o que busca o entrega ayuda a otros estudiantes, los estudiantes involucrados serán retirados las evaluaciones colocadas 1.1 en esa evaluación y esa evaluación no podrá ser recuperada con la evaluación de control.
- El sílabo es una guía tanto para el profesor y el estudiante y en caso que se vea que es necesario realizar una modificación leve en su contenido, o fecha de revisión de materia, el profesor puede realizar los cambios pertinentes y se comunicará a los estudiantes.
- Si existe algún evento de fuerza mayor que impida realizar alguna de las MdE (metodologías de evaluación) planteadas por parte del profesor, es potestad del mismo cambiarla por otra que considere conveniente.

## 10. Referencias bibliográficas

### 10.1. Principales.

- McCabe L, Smith J. y Peter Harriot. (2007) Operaciones Unitarias en Ingeniería Química. México: McGraw-Hill / Interamericana Editores, S.A.
- Sinnott, R. (2014) Diseño en Ingeniería Química. España, Barcelona: Reverté

### 10.2. Referencias complementarias.

- Geankoplis, C. J., (1998), Procesos de Transporte y Operaciones Unitarias (tercera edición). México, México: CECSA.
- Felder, R. (2004) Principios elementales de los procesos químicos. México: Editorial Limusa, S.A.
- Singh, P. (1998), Introducción a la ingeniería de los alimentos. España: Editorial Acribia, S.A.

## 11. Perfil del docente

**Nombre del docente:**



## Sílabo 2016-1 (Pre-grado)

Nombre de docente: Valeria Almeida

Preparación Académica Maestría en biotecnología y tecnología de los alimentos, Ingeniero de alimentos.

Experiencia Docente: 2 años como docente a tiempo completo (UDLA y USFQ); 6 años tiempo parcial en USFQ.

Experiencia laboral no docente: 6 años Jefe de Producción en Pronaca - Conservas, 2 años Gerente de Calidad en Procongelados

Contacto: e-mail: v.almeida@udlanet.ec

Sala de profesores bloque 4 segundo piso,

Horario de atención al estudiante:

Lunes y martes 12:25 a 13:25, Miércoles, jueves y viernes de 10:15 a 11:15

Tutoría:

Viernes de 9:10 a 10:10