

FACULTAD DE INGENIERIA EN INGENIERÍA Y CIENCIAS AGROPECUARIAS  
IBT821/ Operaciones Unitarias  
Período 2016-1

### 1. Identificación

Número de sesiones: 48

Número total de hora de aprendizaje: 120 h =48 h presenciales + 72 h de trabajo autónomo.

Créditos – malla actual: 3

Profesor: MSc. Mayra Fernanda Chico Terán

Correo electrónico del docente (Udlanet): [m.chico@udlanet.ec](mailto:m.chico@udlanet.ec)

Coordinador: Dra. Vivian Morera

Campus: Queri

Pre-requisito: IBT622 / IBT621

Co-requisito:

Paralelos: 1 y 2

Tipo de asignatura:

Optativa	
Obligatoria	<b>X</b>
Práctica	

Organización curricular:

Unidad 1: Formación Básica	
Unidad 2: Formación Profesional	<b>X</b>
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
<b>X</b>				

### 2. Descripción del curso

En procesos que van desde la más simple envasadora de alimentos hasta la más compleja de las industrias farmacéuticas, las operaciones unitarias son la base de los procesos industriales. Es indispensable el entendimiento de operaciones unitarias para decidir, evaluar, optimizar y afrontar problemas en las operaciones en la industria biotecnológica, además de ser una herramienta esencial para el desarrollo de proyectos en el que se desea llevar productos a escalas industriales.

### 3. Objetivo del curso

Desarrollar en el estudiante las habilidades para la elección adecuada de las operaciones unitarias que se requieren para el establecimiento de un bioproceso mediante el conocimiento de sus principios y funcionamiento a nivel micro y macroscópico. El ingeniero biotecnólogo debe conocer cuáles son los procesos y tecnologías desarrollados y usados en la industria para extraer, concentrar y purificar bioproductos.

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

Resultados de aprendizaje (RdA)	RdA perfil de egreso de carrera	Nivel de desarrollo (carrera)
<b>1. Integra los conocimientos de ingeniería, física y química en el diseño de bioprocesos.</b>  <b>2. Selecciona las operaciones unitarias necesarias para la obtención de un bioproducto</b>	1. Investiga, innova, crea productos y procedimientos enfocados en su aplicación, con pensamiento crítico, a través del uso de herramientas multidisciplinarias biotecnológicas.  2. Evalúa y diseña tecnologías biológicas aplicadas a procesos productivos, basados en normativas legales y de calidad, con el objetivo de optimizar los recursos y aumentar la productividad en empresas y laboratorios, con ética profesional.	<b>Inicial ( )</b> <b>Medio (x)</b> <b>Final ( )</b>

#### 5. Sistema de evaluación

De acuerdo al Modelo Educativo de la UDLA la evaluación busca evidenciar el logro de los resultados de aprendizaje (RdA) enunciados en cada carrera y asignatura, a través de mecanismos de evaluación (MdE). Por lo tanto la evaluación debe ser continua, formativa y sumativa. La UDLA estipula la siguiente distribución porcentual para los reportes de evaluaciones previstas en cada semestre de acuerdo al calendario académico:

Reporte de progreso 1	35%
Deberes y trabajos	15%
Examen Progreso 1	20%
Reporte de progreso 2	35%
Deberes y trabajos	5%
Cuestionarios en línea	15%
Examen progreso 2	15%
Evaluación final	30%
Proyecto de fin de curso	20%
Examen Final	10%

Al finalizar el curso habrá un examen de recuperación para los estudiantes que, habiendo cumplido con más del 80% de asistencia presencial a clases, deseen reemplazar la nota de un examen anterior (ningún otro tipo de evaluación). Este examen debe integrar 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. Recordar que para rendir el EXAMEN DE RECUPERACIÓN, es requisito que el estudiante haya asistido por lo menos al 80% del total de las sesiones programadas de la materia. No se podrá sustituir la nota de un 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.

Las metodologías y mecanismos de evaluación deben explicarse en los siguientes escenarios de aprendizaje:

### 6.1. Escenario de aprendizaje presencial.

El estudiante realizará ejercicios individuales y en colaboración con sus compañeros y el profesor, talleres grupales y salidas de campo. También se realizarán conferencias teóricas con participación de los estudiantes.

### Escenario de aprendizaje virtual.

El estudiante realizará cuestionarios en línea y las tareas utilizando las lecturas disponibles y las actividades creadas en el aula virtual, además podrá recibir asistencia virtual de parte del profesor en los espacios pertinentes.

### 6.2. Escenario de aprendizaje autónomo.

El estudiante realizará trabajo autónomo usando las lecturas disponibles en el aula virtual, las notas de clase, las referencias bibliográficas proporcionadas y podrá recibir asistencia de parte del profesor solicitando tutorías.

## 7. Temas y subtemas del curso

RdA	Temas	Subtemas
1. Integra los conocimientos de ingeniería, física y química en el diseño de bioprocesos.	1 Fundamentos de la ingeniería en procesos	1.1 Procesos industriales en biotecnología
		1.2 Transferencia de materia, Fenómenos de transporte de fluidos cálculo de transferencia de calor
2. Selecciona las operaciones unitarias necesarias para la obtención de un bioproducto	2 Operaciones unitarias y equipos utilizados en biotecnología y bioseparaciones.	2.1 Filtración
		2.2 Centrifugación
		2.3 Ruptura celular
		2.4 Extracción por solvente líquido-líquido
		2.5 Adsorción, isothermas y operación
		2.6 Separación por membrana
		2.7 Cromatografía industrial

		2.8 Liofilización
	3 Diseño y evaluación de procesos industriales enfocados en biotecnología.	3.1 Introducción a los bioprocesos
		3.2 Selección y análisis de las operaciones unitarias en un bioproceso.

## 8. Planificación secuencial del curso

Semana 1-4 14/9/15 - 9/10/15					
RdA	Tema	Sub tema	Actividad/ estrategia de clase	Tarea/ trabajo autónomo	MdE/Producto/ fecha de entrega
	1.Fundamentos de la ingeniería en procesos	1.1 Procesos industriales en biotecnología	Presentación de proyectos y procesos industriales en biotecnología	1.1 Lectura de Planeación de proyectos para investigaciones	Control de lectura
		1.2 Transferencia de materia, Fenómenos de transporte de fluidos cálculo de transferencia de calor	Presentación y resolución de ejercicios de transferencia de materia, fenómenos de transporte de fluidos, cálculo de transferencia de calor	Resolución de ejercicios de transferencia de materia, fenómenos de transporte de fluidos, cálculo de transferencia de calor (Doran,1998; Vogel et al., 2014)	Presentación de los ejercicios resueltos de transferencia de materia, fenómenos de transporte de fluidos, cálculo de transferencia de calor  <b>Prueba Progreso 1</b> <b>Hasta:</b> <b>16-10-15</b>
Semana 5-15 (12/10/15 - 15/01/16)					
	2. Operaciones unitarias y equipos utilizados en biotecnología y bioseparaciones	2.1 Filtración	Presentación y resolución de ejercicios Filtración	2.1 Lectura sobre equipos de filtración (Geankoplis, 2011, pp.903-910 Doran,1998; Vogel et al., 2014)  Resolución de ejercicios (Geankoplis,	Presentación sobre aplicación de la filtración en la industria biotecnológica

		2.2 Centrifugación	Presentación y resolución de ejercicios de Centrifugación	2011, pp.903-910 Doran,1998; Vogel et al., 2014)  Ejercicios propuestos en clase  2.2 Lectura de equipos de centrifugación (Geankoplis, 2011, pp.903-910 Doran,1998; Vogel et al., 2014)	Presentación sobre aplicación de la Centrifugación en la industria biotecnológica
		2.3 Ruptura celular	Presentación y resolución de ejercicios Ruptura celular	Resolución de ejercicios (Geankoplis, 2011, pp.903-910 Doran,1998; Vogel et al., 2014)  2.3 Lectura métodos de ruptura celular (Geankoplis, 2011, pp.903-910 Doran,1998; Vogel et al., 2014)  Resolución de ejercicios (Geankoplis, 2011, pp.903-910 Doran,1998; Vogel et al., 2014)  Resolución ejercicios	Presentación sobre aplicación de la Ruptura celular en la industria biotecnológica

				propuestos en clase	
		2.4 Extracción por solvente liquido-liquido	Presentación y resolución de ejercicios de Extracción por solvente liquido-liquido	2.4 Lectura Equipos para extracción liquido-liquido (Geankoplis, 2011, pp.903-910 Doran,1998; Vogel et al., 2014)	Presentación sobre aplicación de la extracción líquido-líquido en la industria biotecnológica:
		2.5 Adsorción, isothermas y operación	Presentación y resolución de ejercicios Adsorción, isothermas y operación	2.5 Lectura sobre adsorción (Geankoplis, 2011, pp.903-910 Doran,1998; Vogel et al., 2014)	Presentación sobre aplicación de la adsorción e isothermas en la industria biotecnológica:
				Resolución ejercicios (Geankoplis, 2011, pp.903-910 Doran,1998; Vogel et al., 2014)	Tentativas Giras de Observación a una planta de procesamiento  <b>Prueba Progreso 2</b> <b>Hasta: 4/12/15</b>
		2.6 Separación por membranas	Presentación y resolución de ejercicios Separación por membrana	Resolución de ejercicios propuestos en clase  2.6 Lectura sobre diálisis (Geankoplis, 2011, pp.903-910 Doran,1998; Vogel et al., 2014)	Presentación sobre aplicación de membranas en la industria biotecnológica:
				Lectura sobre	

		2.7 Cromatografía industrial	Presentación y resolución de ejercicios Cromatografía industrial	ultra y micro filtración (Geankoplis, 2011, pp.903-910 Doran,1998; Vogel et al., 2014)  Resolución de ejercicios (Geankoplis, 2011, Doran,1998; Vogel et al., 2014)  2.7 Lectura sobre cromatografía (Geankoplis, 2011, Doran,1998; Vogel et al., 2014)	Presentación sobre la cromatografía en la industria biotecnológica:
		2.8 Liofilización	Presentación y resolución de ejercicios Liofilización	Resolución de ejercicios (Geankoplis, 2011, Doran,1998; Vogel et al., 2014) Resolución de ejercicios propuestos en clase  2.8 Lectura (Geankoplis, 2011, Doran,1998; Vogel et al., 2014)  Resolución de ejercicios (Geankoplis, 2011, Doran,1998; Vogel et al.,	Presentación sobre aplicación de la liofilización en la industria biotecnológica

				2014)  Resolución de ejercicios propuestos en clase	
	<b>Semana 16 (18/01/16 - 22/02-16)</b>				
	3. Diseño y evaluación de procesos industriales enfocados en biotecnologías	3.1 Diseño de procesos industriales en biotecnología  3.2 Evaluación de procesos industriales en biotecnología	Presentación diseño de procesos industriales en biotecnología  Presentación evaluación de procesos industriales en biotecnología	3.1 Lectura (Geankoplis, 2011, Doran,1998; Vogel et al., 2014)  3.2 Desarrollo proyecto final  3.3 Proyecto final	Proyecto final sobre análisis y diseño de operaciones unitarias en un proceso  <b>Examen final</b> <b>Fecha máxima:</b> <b>Hasta 29-01-16</b>

## 9. Normas y procedimientos para el aula

Se tomará lista en los primeros 5 minutos de clase, en caso de que el alumno llegue atrasado puede incorporarse a la clase siempre y cuando lo haga de forma respetuosa y desapercibida obviamente contará como falta. Los alumnos que tomen la materia deben tener conocimientos sobre transformación de unidades, resolución de ecuaciones, derivadas e integrales. El alumno es responsable por garantizar su aprendizaje, y del no ser así el docente estará siempre dispuesto a reforzar cualquier parte de la materia en horas fuera de clase bajo un sistema de asignación de tutorías debidamente calendarizado.

Las rúbricas correspondientes a los productos de entrega de parte de los estudiantes serán facilitadas a lo largo del curso conjuntamente con la solicitud del producto.

Se han considerado la realización de giras de observación a lo largo del curso, las mismas que serán gestionadas por los estudiantes con el apoyo del docente. Los estudiantes que directamente logren gestionar la visita con la empresa recibirán un reconocimiento en sus evaluaciones.

El examen no rendido se considera de elevada complejidad y está pensado para que solo los alumnos excepcionales obtengan una nota mayor a 6. Razón por la cual se recomienda al alumno no hacer uso de dicho recurso, ya que una vez que el alumno haya decidido rendir el de recuperación, la nota (cualquiera que sea) remplazará la nota del examen a elección; siempre y cuando complete el 80% de las asistencias.

## 10. Referencias bibliográficas

### 10.1. Principales.

Formato estándar sílabo versión #4  
(Junio 2015)



- Doran, P. M. (1995). Bioprocess engineering principles. Academic press.
- Vogel et al., Fermentation and Biochemical Engineering Handbook Principles, Process Design, and Equipment. Third Edition. Edited CelesTech Inc., Haddonfield, New Jersey 2014

#### 10.2. Referencias complementarias.

- Geankoplis, C (2011). Transport Processes and Separation Process Principles Westford, 4ta edición. Massachusetts Prentice Hall.
- Cengel, Y. Turner, R. Cimbala, J (2008). Fundamentals of Thermal-Fluid Science. 3ra edición. McGrawHill.
- Shuler, M. Kargi, F. (2012) Bioprocess Engineering Basic Concepts New York 2da edición.: Prentice Hall

\*Otros suministrados durante el curso.

#### 11. Perfil del docente

Nombre del docente: Fernanda Chico

Maestría en Biotecnología. Esp. Bioprocesos Ambientales. Wageningen University Holanda. Experiencia en temas de Bioseguridad, proyectos ambientales, energías renovables. Líneas de Investigación: Extracción de proteína, valorización de biomásas, microalgas, proyectos.

E mail: [m.chico@udla.edu.ec](mailto:m.chico@udla.edu.ec)

Horario de Tutorías: por determinar.