



## PROGRAMA DE ASIGNATURA AÑO 2025

### 1. ANTECEDENTES GENERALES

---

<b>Carrera</b>	Ingeniería en Biotecnología			
<b>Unidad responsable</b>	Departamento de Ciencias de los Alimentos y Nutrición			
<b>Nombre de la asignatura</b>	Operaciones Unitarias Aplicadas			
<b>Código de la asignatura</b>	IBIQ51			
<b>Año/Semestre</b>	Tercer año / V Semestre			
<b>Coordinador Académico</b>	Dra. Zully Cárdenas Quezada			
<b>Equipo docente</b>	Dra. Zully Cárdenas Quezada ( <a href="mailto:Zully.cardenas@uantof.cl">Zully.cardenas@uantof.cl</a> )			
<b>Área de formación</b>	Básica			
<b>Créditos SCT</b>	5 créditos			
<b>Horas de dedicación</b>	Horas Presenciales Directas	5 P	Horas De Trabajo Autónomo	3,75 C
<b>Fecha de inicio</b>	07 de abril del 2025			
<b>Fecha de término</b>	15 de agosto del 2025			

### 2. DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

---

Asignatura de Formación Profesional, Obligatoria, de carácter Teórica-Práctica (TP). Tributa a la siguiente competencia específica: 3.2. Escala bioprocesos para obtener productos biotecnológicos considerando aspectos económicos, legales y éticos, en su nivel inicial Nivel Intermedio-3.2.2. Aplica procedimientos de escalamiento para la obtención de bioproductos.

En esta asignatura el estudiante será capaz de identificar las herramientas básicas de la ingeniería de procesos, las que le permitirán conocer los flujos de materia de todas las corrientes que intervienen en un determinado proceso, así como las necesidades energéticas del mismo. Esta información permitirá al profesional definir los requerimientos tanto en capacidades como de servicios auxiliares para operación como para el escalado de bioprocesos.

Esta asignatura aporta elementos de competencia al perfil de egreso del Ingeniero en Biotecnología para adquirir las habilidades para utilizar sistemas biológicos, organismos vivos o sus derivados con el fin de investigar, crear, desarrollar, escalar, optimizar y transferir tecnologías, procesos, productos y servicios que contribuyen al desarrollo sostenible a nivel regional, nacional e internacional, en diversos ámbitos de la producción biotecnológica.

### 3. RESULTADO DE APRENDIZAJE

---

3.2.2.3. Desarrolla diagramas de bioprocesos incorporando transferencia de masa/energía para la ejecución del bioproceso seleccionado.

### 4. UNIDADES DE APRENDIZAJE

---

#### 4.1 Unidad 1: Balances de masa en bioprocesos

- 4.1.1 Conceptos Básicos.
- 4.1.2 Ley de la conservación de la masa
- 4.1.3 Balance de masa total.
- 4.1.4 Balance de masa por componentes.
- 4.1.5 Balance de masa en estado estacionario.
- 4.1.6 Balance de masa en estado transiente.
- 4.1.7 Aplicación de los balances de masa en diferentes industrias.
- 4.1.8 Ejercicios prototipos

#### 4.2 Unidad 2: Balances de energía en bioprocesos

- 4.2.1 Generalidades y conceptos básicos.



- 4.2.2 Ley de la conservación de la energía.
  - 4.2.3 Calor sensible y calor latente.
  - 4.2.4 Balance de energía en estado estacionario.
  - 4.2.5 Balance de energía en estado transiente.
  - 4.2.6 Propiedades del vapor de agua. Manejo de tablas de vapor saturado y sobrecalentado.
  - 4.2.7 Ejercicios prototipos.
- 4.3 Unidad 3. Diagramas de bioprocesos seleccionados
- 4.3.1 Diagramas de bioprocesos seleccionados
  - 4.3.2 Aplicación de los balances de masa en diferentes industrias de bioprocesos.
  - 4.3.3 Aplicación de los balances de energía en diferentes industrias de bioprocesos.
  - 4.3.4 Ejercicios combinados de balance de masa y energía.

## 5 METODOLOGÍA Y EVALUACIÓN

---

5.1 Enfoque didáctico. Se declara que las estrategias didácticas son centradas en el estudiante y con orientación al desarrollo de competencias.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE	*ESTRATEGIA DIDÁCTICA/ TÉCNICA DIDÁCTICA	PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN
3.2.2.3. Desarrolla diagramas de bioprocesos incorporando transferencia de masa/energía para la ejecución del bioproceso seleccionado.	Clases expositiva Clases de resolución de problemas Trabajos de taller y prácticos.  Recursos: presentación, guía de problemas, uso de laboratorio, libros y artículos.	Pruebas: Teórica escrita Pruebas Taller/laboratorio: Rúbrica de evaluación.  Informes individuales y grupales: Rúbrica de evaluación

5.2 Evaluaciones e informes

- 5.2.1 Los informes de laboratorio u otros documentos (on-line) solicitados como parte de la evaluación de la asignatura, deberán subirse exclusivamente a la Plataforma UCAMPUS de la Universidad de Antofagasta.
- 5.2.2 En los trabajos grupales todos los integrantes de este son responsables, no hay alumnos encargados.
- 5.2.3 NO incorporar en los informes de laboratorio a alumnos(as) que no han realizado el taller o práctico correspondiente.
- 5.2.4 Para realizar actividades pendientes el alumno(a) debe presentar la RESOLUCION de SOLICITUD, **ACEPTADA**.
- 5.2.5 En las clases y pruebas se requerirá el uso de calculadora científica básica.

5.3 Exigencias de la asignatura

De acuerdo con el Reglamento del Estudiante de pregrado de la Universidad de Antofagasta y el Reglamento de carrera

- 5.3.1 Puntualidad a clases de Taller y laboratorio. Todos los(as) estudiantes deben estar preparados con su indumentaria y material, a la hora que se indique como comienzo del Taller y Laboratorio.
- 5.3.2 Asistencia 100% a las actividades de taller y laboratorio
- 5.3.3 Presentación de trabajos e informes en fecha y hora estipulada.

## 6 BIBLIOGRAFÍA

---

6.1 Bibliografía básica

- 6.1.1 Muñoz Guerrero, H., P. Cerezal Mezquita and R. Murray Martínez (2001). Balance de materiales: teoría y ejercicios. Antofagasta (Chile), Universidad de Antofagasta. Código Bib: 664.01 MUÑ 2001
- 6.1.2 Zarzosa Gonzalez, H; Guerrero Ballesteros, A. (2021). Operaciones Unitarias en la industria alimentaria. 1ª ed. Madrid, Dextra edit. Disponible en: <https://elibro.uantof.elogim.com/es/ereader/uantof/228498?page=1>. Consultado en: 07 Mar 2024
- 6.1.3 Singh, R. P. and D. R. Heldman (1998). Introducción a la ingeniería de los alimentos Zaragoza (España), Acribia. Código Bib: 664 SIN



6.1.4 McCabe, W. L., J. C. Smith and P. Harriot (2005). Unit operations of chemical engineering. Boston (EEUU), McGraw-Hill. Código Bib: 660.284 MCC unit

## 6.2 Bibliografía complementaria

6.2.1 Felder, R. M. and R. W. Rousseau (1991). Principios elementales de los procesos químicos Wilmington, Delaware, Addison Wesley Iberoamericana. Código Bibl.: 660.284 FEL.

6.2.2 Geankoplis, C. J. (2006). Procesos de transporte y principios de procesos de separación: (incluye operaciones unitarias). México, Continental. Código Bibl.: 660.2842 GEA 2006.

6.2.3 Perry, R. H., D. W. Green and J. O. Maloney, Eds. (1997). Perry's chemical engineers' Handbook. Nueva York (EEUU), McGraw-Hill. Código Bibl.: 660 PER.

## 7 CRONOGRAMA

Miércoles:

08:30 a 10:45 h. Taller (Auditorio LEA), Laboratorio (Laboratorio Procesos industriales DCAN)

Jueves: 10:15-11:45 h (Teoría) Sala M-14

FECHA	CONTENIDO
mié 09/04	Taller/Lab: Inducción al Taller/laboratorio.
jue 10/04	Presentación del programa. Organización de la asignatura. Introducción a la Unidad I.
mié 16/04	Taller/Lab: Inducción al Taller/laboratorio.
jue 17/04	Unidad 1: Balances de masa en bioprocesos. Conceptos básicos. Ley de conservación de la materia. Balance en estado transiente y balance de masa en estado estacionario.
mié 23/04	Laboratorio: Equipos en operaciones unitarias.
jue 24/04	Balance de masa total y balance de masa por componentes. Ejercicios.
mié 30/04	Taller: Balance de masa en un proceso.
jue 01/05	FESTIVO
mié 07/05	Evaluación de Taller/laboratorio de balance de masa
<b>jue 08/05</b>	<b>PRUEBA I</b>
mié 14/05	Laboratorio: Equipos de calor en bioprocesos
jue 15/05	Unidad 2: Balances de energía en bioprocesos. Generalidades y conceptos básicos. Ley de la conservación de la energía. Calor sensible y calor latente. Ejercicios.
mié 21/05	FERIADO
jue 22/05	Propiedades del vapor de agua. Manejo de tablas de vapor saturado y sobrecalentado. Ejercicios prototipos.
mié 28/05	Laboratorio: Balance de energía en procesos de calentamiento.
jue 29/05	Balance de energía en estado estacionario. Balance de energía en estado transiente. Ejercicios.
mié 04/06	SEMANA SALUD MENTAL
jue 05/06	SEMANA SALUD MENTAL
mié 11/06	Evaluación Taller/Laboratorio de balance de energía
jue 12/06	<b>PRUEBA II</b>
mié 18/06	Laboratorio: Práctico de bioproceso seleccionado (aplicación de balance de masa y energía)
<b>jue 19/06</b>	<b>Unidad 3. Diagramas de bioprocesos seleccionados. Bioprocesos de importancia tecnológica. Diagramas de bioprocesos seleccionados.</b>
mié 25/06	Laboratorio: Práctico de bioproceso seleccionado (aplicación de balance de masa y energía)
jue 26/06	Crecimiento microbiano
mié 02/07	Taller: Bioproceso seleccionado (aplicación de balance de masa y energía)
jue 03/07	Balance de materia en bioprocesos
mié 09/07	Evaluación: Integración de laboratorios
jue 10/07	Balance de materia en bioprocesos
mié 16/07	FERIADO
jue 17/07	Aplicación de los balances de energía en diferentes industrias de bioprocesos.
mié 23/07	Talleres pendientes
jue 24/07	PRUEBA III
Mie 30/07	Laboratorios pendientes
Jue 31/07	Pruebas pendientes
jue 07/08	Examen 1
jue 14/08	Examen 2

## 8 OTROS

### 8.1 Evaluación y Resultados de Aprendizaje

El Artículo 39 establece que los estudiantes deben aprobar todos los resultados de aprendizaje de una asignatura, con un promedio igual o superior a 4,0, para aprobar la actividad académica. Los estudiantes que reprobren algún resultado de aprendizaje tienen derecho y obligación a realizar actividades de evaluación en primera y segunda oportunidad, siempre que hayan participado en evaluaciones parciales. La calificación final de la asignatura se calculará a partir del promedio de las calificaciones de cada resultado de aprendizaje. Si un estudiante aprueba la evaluación en segunda oportunidad, se le asignará un 4,0 en el resultado de aprendizaje no aprobado.

Si después de estas evaluaciones se reprueba un resultado de aprendizaje, se reprobará la asignatura con la calificación más baja obtenida. No se aplicará este derecho de evaluación a asignaturas que requieran actividades pedagógicas colectivas, como prácticas grupales, donde no se pueda evaluar individualmente el logro de los resultados de aprendizaje. Esta excepción debe ser acordada por el comité de carrera y especificada en el programa de la asignatura.

### 8.2. Asistencia y justificaciones

Artículo 29: La asistencia a trabajos prácticos, laboratorios, prácticas e internados es obligatoria al 100% para todos los estudiantes. Se pueden justificar inasistencias por motivos de salud (a través del SEMDA) y situaciones especiales (cuidadores, maternidad, etc.) ante la Dirección de Desarrollo Estudiantil, registrándose como faltas justificadas. No se permiten justificaciones para inasistencias a clases regulares, salvo para evaluaciones programadas, que requieren respaldo en los plazos establecidos. La asistencia a clases teóricas debe ser del 75% mínimo, a menos que se estipule un porcentaje mayor en el programa de la asignatura. El incumplimiento conlleva la reprobación de la asignatura, reemplazando la nota final por un 2.0. Se considera atraso si el estudiante llega hasta 5 minutos tarde; después, se cuenta como inasistencia.

Artículo 30: Si un estudiante no asiste a una evaluación, recibirá la nota mínima (1.0), pero puede solicitar una reprogramación si justifica su inasistencia dentro de tres días hábiles. La evaluación reprogramada debe realizarse antes del final del semestre. Si falta al examen de primera oportunidad, será calificado con 1.0 y deberá presentarse al examen de segunda oportunidad; si no asiste a este último, también obtendrá 1.0.

### 8.3. Faltas Graves y Sanciones

Cualquier falta grave relacionada con copias, plagio en pruebas, evaluaciones o trabajos será sancionada de acuerdo con el [DECRETO EXENTO N° 955](#) (23/08/2018), que regula el Procedimiento Disciplinar del Estudiante de Pregrado de la Universidad de Antofagasta.

La normativa y reglamentos pueden ser consultados en la Jefatura de Carrera. Adicionalmente, algunos documentos relevantes están disponibles en los siguientes enlaces:

<http://desarrollocurricular.uantof.cl/wp-content/uploads/2021/03/D.E.-N%C2%B0538-2018-REGLAMENTO-DEL-ESTUDIANTE-DE-PREGRADO-.pdf>

<http://desarrollocurricular.uantof.cl/wp-content/uploads/2021/03/Manual-del-Chungungo-Mechones-2021.pdf>

Enlace visación certificados SEMDA: <https://forms.office.com/r/m7RkCRphzp>

Documento : Programa de la Asignatura  
Operaciones Unitarias Aplicadas (IBIQ51)  
Carrera : Ingeniería en Biotecnología  
Creado por : Departamento de Ciencias de los Alimentos y  
Nutrición  
Facultad : Facultad de Ciencias de la Salud  
Visado por : Jefatura de la Carrera de Ingeniería en Biotecnología  
Autorizado por : 07/04/2025

Vinko Zadjelovic Varas  
Jefe de Carrera de Ingeniería en Biotecnología