



## Programa Analítico

# OPERACIONES UNITARIAS III

### Datos Generales

**Nombre de la Actividad Curricular:** OPERACIONES UNITARIAS III

**Código:** 15\_QQR

**Carrera:** Ingeniería Química

**Bloque de Conocimientos al que pertenece:** Tecnologías Aplicadas

**Año académico:** 2025

### Equipo docente

Nombre:	Cargo:	Dedicación:
Mele, Fernando Daniel	Profesor Asociado	Exclusiva
Nishihara Hun, Andrea Lorena	Profesora Asociada	Exclusiva
Sánchez Collado, Francisco E.	Jefe de trabajos Prácticos	Exclusiva
Aráoz, María Emilse	Jefe de trabajos Prácticos	Simple

### Fundamentación

Aplicar los conocimientos de Termodinámica y de Fenómenos de Transporte al diseño, selección y/o análisis del funcionamiento de unidades de operación de la Ingeniería Química.

### Resultados de Aprendizaje

**Al finalizar exitosamente el cursado de la actividad curricular el estudiante será capaz de:**

**R.A. 1:** Describir las operaciones unitarias más típicas desde el punto de vista de la transferencia de materia o de la transferencia simultáneas de calor y materia para sistemas de contacto continuo.

**R.A. 2:** Describir los equipos necesarios para estas operaciones.

**R.A. 3:** Aplicar correctamente los balances de materia y energía distribuidos relacionados con estas operaciones unitarias.

**R.A. 4:** Calcular líneas de operación, número de unidades de transferencia y alturas equivalentes a etapas teóricas.



- R.A. 5:** Determinar la influencia de las condiciones de operación en la efectividad de operaciones unitarias de separación controladas por la transferencia de materia y en equipos de intercambio de calor de múltiples pasos.
- R.A. 6:** Intervenir de forma efectiva y transmitir información relevante.
- R.A. 7:** Redactar documentos con el formato, contenido, estructura, corrección lingüística, registro adecuado e ilustra conceptos utilizando correctamente las convenciones: formatos, títulos, pies, leyenda.
- R.A. 8:** Realizar presentaciones debidamente preparadas, utilizando estrategias para presentar y llevar a cabo sus presentaciones orales (ayudas audiovisuales, mirada, voz, gesto, control de tiempo).
- R.A. 9:** Usar un nivel de lengua apropiado a la situación.

---

## Contenidos

### Contenidos mínimos de la Actividad Curricular:

Operaciones de transferencia de materia en contacto continuo: destilación, extracción, absorción, adsorción. Operaciones de transferencia simultánea de calor y materia: humidificación, secado, cristalización. Diseño.

### Programa Extendido

#### Unidad 1: INTERCAMBIO DE CALOR

Equipos empleados en la industria. Tipos de intercambiadores. Métodos de diseño y simulación.

#### Unidad 2: OPERACIONES EN COLUMNAS DE RELLENO

Cálculo de la sección. Características. Pérdida de carga en columnas de relleno. Determinación de la sección transversal.

Cálculo de la altura. Fundamentos de la transferencia de materia entre fases. Altura del relleno: altura de la unidad de transferencia y número de unidades de transferencia. Absorción, destilación y extracción.

#### Unidad 3: OPERACIONES BASADAS EN EL EQUILIBRIO GAS-LÍQUIDO

Equilibrio gas-líquido. Definiciones para describir el sistema gas-líquido. Diagrama psicrométrico. Sistema aire-agua.

Humificación y deshumidificación. Cálculo de la sección y la altura de relleno. Torres de enfriamiento. Método de Mickley.

Secado. Cinética del proceso. Períodos de secado. Secado discontinuo. Secado continuo. Diseño de equipos.



---

## Bibliografía

- Foust A. *et al.*, (2006). PRINCIPIOS DE OPERACIONES UNITARIAS, CECSA, México.
- Perry J. H. (Editor), (2007). CHEMICAL ENGINEERS' HANDBOOK, 8<sup>va</sup> ed., McGraw-Hill.
- Geankoplis, C. J., (2000). PROCESOS DE TRANSPORTE Y OPERACIONES UNITARIAS, 3<sup>ra</sup> ed., CECSA.
- Henley, E. J. y Seader, J. D., (1988). OPERACIONES DE SEPARACIÓN POR ETAPAS DE EQUILIBRIO EN INGENIERÍA QUÍMICA, Ed. Reverté, Barcelona.
- McCabe, W. L., Smith, J. C., Harriott, P. (2006). OPERACIONES UNITARIAS EN INGENIERÍA QUÍMICA, McGraw-Hill.
- Seader, J. D.; Henley, E. J., (2005). SEPARATION PROCESS PRINCIPLES, Wiley.
- Treybal, R., (1996). OPERACIONES DE TRANSFERENCIA DE MASA, McGraw-Hill.
- Wankat, P., (2008). INGENIERÍA DE LOS PROCESOS DE SEPARACIÓN, Pearson-Prentice Hall.

---

## Carga horaria

Carga horaria total de la Actividad Curricular: **112**

Carga horaria de Tecnologías Aplicadas: **112**

Duración del dictado en semanas para aprobación directa: **16**

Duración del dictado en semanas de recuperación: **4**

Carga horaria total destinada a las actividades de formación práctica supervisada (Aula, taller, laboratorios, campo, etc.): **50**

---

## Metodología aplicada

### Plan de actividades:

- Clases teórico-prácticas. Desarrollo de los aspectos de la teoría aplicados a problemas. Se resuelven y discuten aplicaciones.
- Clases de problemas. Resolución de problemas de cálculo y aplicación al análisis y diseño de operaciones unitarias.
- Preparación de un seminario en grupos reducidos para análisis de equipos de alguna de las operaciones. Presentación de un informe escrito y defensa oral.

### Distribución de actividades:

- Clases teórico-prácticas. Obligatoria



- Clases de problemas. Obligatoria
- Seminarios. Obligatoria
- Clases de consulta semanales. Actividad opcional

#### **Mecanismos de seguimiento de los aprendizajes:**

- Evaluaciones parciales teórico-prácticas: se realizan en dos momentos del cursado de manera escrita, planteándose cuestiones teóricas y de problemas para evaluar las competencias adquiridas por el alumno en las temáticas de la asignatura.
- Exposición de un seminario sobre equipos de Operaciones Unitarias II o III, asignado por los docentes.
- Examen final integrador: se realiza al final del cursado, modalidad oral/escrita, con el fin de evaluar la integración efectiva de los conocimientos dentro de la asignatura y con otras asignaturas (integración vertical y horizontal). Se trata de una evaluación más conceptual sin resolución de problemas específicos.

---

## Recursos empleados

#### **Espacios:**

- Aulas del Departamento de Ingeniería de Procesos y Gestión Industrial disponible con proyector multimedia y acceso a red informática (4-0-11 y 4-2-44).

#### **Medios tecnológicos:**

- Aula Virtual para información general y material de estudio de los alumnos <https://facetvirtual.facet.unt.edu.ar/enrol/index.php?id=32>

---

## Evaluación

#### **Método/s empleados:**

Evaluación individual escrita

Evaluación grupal oral

Evaluación individual integradora oral

#### **Condiciones para la aprobación directa de la Actividad Curricular:**

Para aprobar la materia los alumnos deben:

1. Asistir al menos al 80 % de las clases sin distinción del tipo de clases.
2. Aprobar dos evaluaciones parciales teórico-prácticas con nota mínima de 4/10.
3. Aprobar la exposición grupal de seminarios.
4. Aprobar un examen final integrador oral/escrito, conceptual.



**En el período de recuperación, para aprobar la materia los alumnos deben:**

1. Aprobar las recuperaciones correspondientes a las evaluaciones parciales teórico-prácticas con nota mínima de 4/10.
2. Aprobar un examen final integrador oral, conceptual.

---

## Correlativas académicas

- Operaciones Unitarias II



## Ejes y enunciados multidimensionales y transversales

Esta Actividad Curricular aporta a los siguientes ejes y enunciados multidimensionales y transversales de la carrera en el nivel que se indica:

Ejes y enunciados multidimensionales y transversales específicos	Nivel
1. Identificación, formulación y resolución de problemas relacionados a productos, procesos, sistemas, instalaciones y elementos complementarios correspondientes a la modificación física, energética, fisicoquímica, química o biotecnológica de la materia y al control y transformación de emisiones energéticas, de efluentes líquidos, de residuos sólidos y de emisiones gaseosas. Estrategias de abordaje, diseños experimentales, definición de modelos y métodos para establecer relaciones y síntesis.	Alto
2. Diseño, cálculo y proyecto de productos, procesos, sistemas, instalaciones y elementos complementarios correspondientes a la modificación física, energética, fisicoquímica, química o biotecnológica de la materia y al control y transformación de emisiones energéticas, de efluentes líquidos, de residuos sólidos y de emisiones gaseosas. Estrategias conceptuales y metodológicas asociadas a los principios de cálculo, diseño y simulación para la valorización y optimización.	Alto
3. Planificación y supervisión de la construcción, operación y mantenimiento de procesos, sistemas, instalaciones y elementos complementarios donde se llevan a cabo la modificación física, energética, fisicoquímica, química o biotecnológica de la materia y al control y transformación de emisiones energéticas, de efluentes líquidos, de residuos sólidos y de emisiones gaseosas. Utilización de recursos físicos, humanos, tecnológicos y económicos; desarrollo de criterios de selección de materiales, equipos, accesorios y sistemas de medición y aplicación de normas y reglamentaciones.	Medio
4. Verificación del funcionamiento, condición de uso, estado y aptitud de equipos, instalaciones y sistemas involucrados en la modificación física, energética, fisicoquímica, química o biotecnológica de la materia y en el control y transformación de emisiones energéticas, de efluentes líquidos, de residuos sólidos y de emisiones gaseosas.	No aporta
5. Proyecto y dirección de la construcción, operación y mantenimiento de procesos, sistemas, instalaciones y elementos complementarios referido a la higiene y seguridad en el trabajo y al control y minimización del impacto ambiental en lo concerniente a su actividad profesional.	No aporta



Ejes y enunciados multidimensionales y transversales	Nivel
1. Identificación, formulación y resolución de problemas de ingeniería	Alto
2. Concepción, diseño y desarrollo de proyectos de ingeniería	Medio
3. Gestión, planificación, ejecución y control de proyectos de ingeniería	No aporta
4. Utilización de técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería	Alto
5. Generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas	Bajo
6. Fundamentos para el desempeño en equipos de trabajo	Bajo
7. Fundamentos para una comunicación efectiva	Bajo
8. Fundamentos para una actuación profesional ética y responsable	Bajo
9. Fundamentos para evaluar y actuar en relación con el impacto social de su actividad profesional en el contexto global y local	No aporta
10. Fundamentos para el aprendizaje continuo	No aporta
11. Fundamentos para el desarrollo de una actitud profesional emprendedora	No aporta

## Investigación

### Proyectos de investigación relacionados a la asignatura en la que participen los docentes

Estrategias de ingeniería de sistemas de procesos para el diseño y operación de biorrefinerías sustentables y sus cadenas de suministros (E733)

Desarrollo experimental de procesos químicos: síntesis, caracterización y producción en diferentes escalas de compuestos químicos de interés industrial y farmacológico (E739)

### Proyectos de investigación relacionados a la asignatura en la que participen los estudiantes

Estrategias de ingeniería de sistemas de procesos para el diseño y operación de biorrefinerías sustentables y sus cadenas de suministros (E733)

Desarrollo experimental de procesos químicos: síntesis, caracterización y producción en diferentes escalas de compuestos químicos de interés industrial y farmacológico (E739)