

PROGRAMA ANALÍTICO DE LA ASIGNATURA
OPERACIONES UNITARIAS
Modalidad Libre

Departamento de Ciencia y Tecnología

Carrera Ingeniería en Alimentos

Ciclo Superior - Núcleo Obligatorio

Correlativas: Fenómenos de Transporte

Carga horaria total: 108 horas

Docentes: María Carolina Reid - Yuly Andrea Ramírez Tapias

Año lectivo: 2024 y 2025

Objetivos

Los objetivos para quienes cursen la asignatura son:

- Enunciar y representar los principios básicos sobre las operaciones que se utilizan para transformar las materias primas alimenticias y elaborar productos alimenticios.
- Analizar las corrientes involucradas en procesos de transformación de materias primas, así como plantear y desarrollar balances de materia y energía.
- Establecer los criterios para la aplicación de las operaciones unitarias en Ingeniería en Alimentos, tanto para su diseño, operación y modificación de los procesos.
- Seleccionar equipos con las características técnicas apropiadas para cada operación.
- Integrar las diferentes operaciones unitarias para diseñar procesos de elaboración de productos alimenticios.
- Utilizar computadora para aplicaciones como búsqueda de información en internet, uso de mail y de campus, uso de procesador de texto y planilla de cálculos.

Ejes multidimensionales y transversales en la formación de las personas graduadas

En la asignatura se propician los siguientes ejes multidimensionales y transversales:

- **Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería en alimentos:** La materia ofrece instancias de aprendizaje enfocadas en el análisis crítico de problemas potenciales relacionados con diversas operaciones unitarias vinculadas con la ingeniería en alimentos. La propuesta de enseñanza incluye actividades prácticas que requerirán que el estudiantado integre los contenidos de la materia en las diversas etapas del ciclo de vida de un problema. En otros términos, se hará hincapié en análisis de casos que abarquen desde la identificación de una situación problemática hasta la generación e implementación de soluciones, utilizando de manera efectiva dispositivos tecnológicos.
- **Diseñar y desarrollar proyectos de ingeniería en alimentos:** Se proponen actividades donde el estudiantado debe analizar la factibilidad técnica y seleccionar distintas operaciones unitarias involucradas en el procesamiento de alimentos.
- **Gestionar, planificar, ejecutar y controlar proyectos de ingeniería en alimentos:** Se proponen actividades donde el estudiantado pueda planificar las operaciones unitarias necesarias en la producción de alimentos.
- **Utilizar técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería en alimentos:** La materia incluye entre sus contenidos mínimos y actividades prácticas la capacitación y entrenamiento en la selección y utilización de técnicas y herramientas básicas disponibles en los campos de aplicación profesional de Ingeniería en Alimentos. Las actividades prácticas se diseñan en el marco del aprendizaje basado en problemas. Por otra parte, se promueve el desarrollo de destrezas manuales mediante experiencias de trabajo en el laboratorio. Ambas metodologías permiten la aplicación de conceptos teóricos a situaciones reales del desempeño profesional.
- **Contribuir en la generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas:** La asignatura brinda herramientas y contenidos de operaciones unitarias necesarias para que el estudiantado pueda desarrollar procesos tecnológicos en la industria alimentaria.
- **Comunicarse de manera efectiva:** Esta asignatura fomenta competencias relacionadas con la lectura y escritura académica y profesional específicas de la futura persona graduada. Se desarrollarán actividades orientadas a la producción de géneros discursivos especializados, en este caso, un informe de laboratorio. Además, se pautará una presentación oral sobre un tema previamente pautado, lo que permite desarrollar en el estudiantado sus habilidades de comunicación oral en un contexto formal.

- **Aprender de manera continua y autónoma:** Se desplegarán estrategias de enseñanza integradas al desarrollo de la cursada y a la organización de las clases, con el objetivo de aportar a la autonomía en el aprendizaje. Para ello, se fomenta tanto la apropiación de marcos conceptuales y teóricos a través del estudio de la bibliografía de la materia, como la realización de investigaciones que impliquen la búsqueda de fuentes de información.
- **Analizar, diseñar, simular, optimizar, implementar, dirigir y supervisar sistemas de procesamiento industrial, conservación y comercialización de alimentos y bebidas:** Se presentan situaciones problemáticas de diseño, utilizando diferentes operaciones unitarias involucradas en el procesamiento y almacenamiento de alimentos.
- **Proyectar, supervisar, dirigir ensayos y comprobaciones para determinar la aptitud de materias primas, insumos, productos intermedios, productos finales y sus envases:** Se desarrollan actividades teóricas y prácticas sobre diferentes operaciones unitarias involucradas en la determinación de la aptitud de materias primas y productos alimenticios.

Contenidos mínimos: Balance de materia y energía. Acondicionamiento de materia prima. Transporte de fluidos y sólidos. Sedimentación. Agitación y mezclado de fluidos y sólidos. Emulsificación. Reducción de tamaño. Tamizado. Separaciones mecánicas: filtración, centrifugación, separación por membranas. Osmosis inversa. Equipos para intercambio de calor. Extracción sólido-líquido. Prensado. Destilación. Extrusión.

Programa analítico

Unidad 1: Balances de materia y energía. Introducción a las operaciones unitarias. Las operaciones en la industria de los alimentos. Balances macroscópicos de materia y energía con y sin reacción química.

Unidad 2: Acondicionamiento de materias primas alimenticias. Propiedades físicas y funcionales de las materias primas. Recibo y acopio. Limpieza, selección y clasificación de las materias primas.

Unidad 3: Transporte de sustancias alimenticias. Gestión de materiales alimenticios. Transportadores. Transporte neumático y mecánico. Transporte de materiales sólidos.

Unidad 4: Reducción de tamaño. Principios generales. Análisis granulométrico. Equipos. Características que regulan la selección de los equipos. Manejo de las instalaciones de reducción de tamaño. Desintegración de sustancias fibrosas. Molienda húmeda. Energía necesaria para la desintegración. Efecto sobre los alimentos.

Unidad 5: Mezcla de sólidos y líquidos. Agitación y mezcla de líquidos. Finalidades de la agitación. Equipos. Modelos de flujo en tanques agitados. Diseño de agitadores. Consumo de potencia en tanques agitados. Mezclado de sólidos y pastas. Tipos de mezcladoras. Criterios de eficacia de un mezclador. Moldeo.

Unidad 6: Sedimentación. Teoría del movimiento de las partículas a través de un fluido. Sedimentación impedida. Sedimentación libre. Sedimentación diferencial y separación de sólidos en una clasificación. Equipos.

Unidad 7: Centrifugación. Fuerzas que se desarrollan en la separación por centrifugación. Ecuaciones para las velocidades de sedimentación en centrífugas. Equipos de centrifugación.

Unidad 8: Filtración. Medios filtrantes y coadyuvantes de filtración. Fundamentos de la filtración de torta. Caída de presión a través de la torta de filtración. Tortas de filtración, compresibles e incompresibles. Resistencia del medio filtrante y de la torta. Filtración continua. Lavado de las tortas de filtración. Tecnología de membranas. Tipos de equipos.

Unidad 9: Destilación. Destilación de mezclas binarias. Aplicaciones. Diagramas de equilibrio. Tipo de destilación. Destilación simple. Rectificación. Método Mc. Cabe Thiele. Fundamentos de destilación azeotrópica. Cálculo de equipos.

Unidad 10: Extracción sólido-líquido. Diagramas de equilibrio. Operación continua. Selección del solvente. Extracción en una etapa y multi-etapas. Cálculo del número de etapas. Extracción por presión. Prensas discontinuas y continuas.

Unidad 11: Extrusión. Fundamentos teóricos de la extrusión. Instalaciones. Aplicaciones en alimentos. Efecto sobre los alimentos.

Trabajos prácticos en laboratorio y en planta piloto

La nómina de TP y sus objetivos son:

Trabajo Práctico N°1: Análisis granulométrico por tamizado. Realizar un análisis granulométrico por tamizado de diferentes tipos de harina de trigo. Seleccionar la serie de tamices normalizada. Analizar la distribución granulométrica de las harinas y aplicar los conceptos de moda, mediana, diámetros basados en masa, volumen y área superficial.

Trabajo Práctico N°2: Balance de masa y acondicionamiento de materia prima. Aplicar los conocimientos sobre balance de masa y calcular las mermas de los productos en proceso y subproductos en la etapa de acondicionamiento de verduras (selección, limpieza, lavado y procesado) del proceso de elaboración de sopa en la planta piloto. Comparar eficiencias de equipos y generar propuestas de optimización de rendimientos en las operaciones mencionadas anteriormente.

Bibliografía

Bibliografía obligatoria

- Brennan, J.G.; Butters, J.R.; Cowell, N.D.; Lilly, A.E.V. (1998) Las Operaciones de la Ingeniería de Alimentos. Editorial Acribia.
- Earle, R.L. Ingeniería de los Alimentos. (1988) Editorial Acribia, 2da. Edición, 1988.
- Mafart, P.; Béliard, E. (1994) Ingeniería Industrial Alimentaria, Volumen I: Procesos Físicos de Conservación, Volumen II: Técnicas de Separación. Editorial Acribia,
- McCabe, W.I.; Smith, J.C.; Harriot, P. (1994) Operaciones Unitarias en Ingeniería Química. McGraw-Hill, 4ta. Edición.
- Perry's Chemical Engineering Handbook. (1992) McGraw-Hill, 6ta. Edición.
- Rodríguez, Francisco (editor) (2000) Ingeniería de la Industria Alimentaria. Volumen II: Operaciones de Procesado de Alimentos. Editorial Síntesis, Madrid.
- Singh, R.P.; Heldman, D.R. (2009) Introduction to Food Engineering. Academic Press Inc., 2da. Edición.
- Treybal, R. E. (1988) Operaciones de Transferencia de Masa McGrawHill, México, 1968.

Bibliografía de consulta

- Charm, S.E. (1971). The Fundamentals of Food Engineering. The AVI Publishing Co. Inc., 2da. Edición.

- Fellows, P. (1994) Tecnología del Procesado de los Alimentos. Editorial Acribia.
- Geankoplis, C.J. (1982) Transport processes and Unit Operations. Cia. Editorial Continental.
- Haynes, G. D. (1992) Manual de Datos para ingeniería de Alimentos. Editorial Acribia.

Formas de evaluación y acreditación

La modalidad de evaluación y aprobación se regirá según el Régimen de Estudios vigente.

En la mesa de examen libre se evaluarán los temas de la asignatura con un examen con una parte escrita de resolución de problemas y análisis de resultados de trabajos prácticos y un examen oral de los contenidos teóricos.