

## ASIGNATURA: PROCESAMIENTO DE ALIMENTOS II

**Plan de Estudio:** Licenciatura en Ciencia y Tecnología de Alimentos (Plan 2002)

**Código de la asignatura:** L0209

**Horas de dictado:** 8 h semanales

### PROGRAMA ANALITICO (Año 2026)

#### Módulo 1. Conservación por frío

Vida útil de un alimento. Cadena de frío. Producción de frío. Ciclos de refrigeración de simple o múltiple etapa. Fluidos refrigerantes.

-Refrigeración. Aplicación en frutas y hortalizas: calor de campo, del producto, gases en interior de recipiente o cámara, desarrollo microbiano. Influencia de la temperatura. Deshidratación. Aplicación en carnes. Desarrollo microbiano. Influencia de la temperatura. Deshidratación. Sistemas de enfriamiento: aire, agua, vacío. Equipos. Ventajas y desventajas. Almacenamiento refrigerado. Tiempos de refrigeración. Carga de enfriamiento.

-Congelación. Fundamentos de la cristalización. Formación de los núcleos o gérmenes cristalinos. Crecimiento de los cristales. Curvas de enfriamiento lento y rápido. Propiedades de los alimentos congelados. Efecto de la congelación sobre los alimentos. Predicción de tiempos de congelación. Equipos: por contacto, por aire, criogénicos. Tiempos de congelación. Modelo de Plank. Ecuación de Nagaoka. Ecuación de Cleland y Earle. Almacenamiento congelado. Recristalización. Descongelación.

#### Módulo 2. Conservación por reducción del contenido de agua

-Concentración por Evaporación. Concepto, objetivos, y aplicaciones. Efecto sobre los alimentos. Equipos. Selección. Evaporadores de simple y múltiple efecto.

-Crioconcentración. Principios generales. Ventajas y desventajas. Equipos. Aplicaciones.

-Separación por membranas. Principios generales. Ventajas y desventajas. Efecto osmótico. Tipos y materiales de membranas. Aplicaciones en la industria alimentaria. Técnicas utilizadas. Equipos.

-Secado o Deshidratación. Disponibilidad y actividad de agua en alimentos. Isotermas de sorción. Cálculo y determinación experimental. Proceso básico de secado por aire caliente. Propiedades del aire seco y vapor de agua, aire húmedo. Cálculo de tiempos de secado. Diagrama psicrométrico. Fases del secado del alimento. Equipos. Balance de materia y energía. Efecto en los alimentos. Rehidratación.

-Secado por congelación: Liofilización. Principios generales. Ventajas y desventajas. Transferencia de calor y masa. Tiempos de liofilización. Equipos. Almacenamiento. Efecto sobre los alimentos. Aplicaciones.

-Deshidratación osmótica. Principios generales. Solutos empleados: tipos, concentración, relación soluto/alimento. Efecto de la temperatura, de la agitación, de la presión, de pretratamientos, etc. Ventajas y desventajas. Cinética de la transferencia de masa. Distintos modelos. Equipos. Aplicaciones

#### Módulo 3. Extrusión

Fundamentos. Extrusores. Distintas zonas y fenómenos característicos. Proceso de extrusión. Factores que influyen en la extrusión: de la materia prima, del extrusor. Efecto sobre los alimentos. Ventajas y desventajas. Aplicaciones en alimentos.

#### Módulo 4. Procesos no térmicos de conservación: Tecnologías emergentes en la conservación de alimentos

-Altas presiones (HPP). Descripción del proceso. Efectos biológicos y en el alimento de las altas presiones. Presurización de los alimentos. Equipos. Envases. Aplicaciones. Ventajas y desventajas.

- Campos eléctricos pulsantes de alta intensidad (PEF). Sistemas de procesado. Efectos biológicos y sobre el alimento de los campos eléctricos pulsantes. Equipos. Aplicaciones. Ventajas y desventajas.

- Pulsos Lumínicos (PL). Descripción del proceso. Efectos biológicos y sobre el alimento. Equipos. Aplicaciones. Ventajas y desventajas.

- Irradiación. Fundamentos. Ionizante y no ionizante. Fuentes y dosis de radiación. Principales efectos sobre los alimentos. Normas y reglamentaciones. Instalaciones. Aplicaciones. Ventajas y desventajas.
- Conservación por agentes químicos. Fundamentos. Tipos de conservantes. Métodos de aplicación en alimentos. Efectos en los alimentos. Aplicaciones.

#### **Módulo 5. Conservación de alimentos por factores combinados**

Objetivos. Tecnología de barreras. Tipos de barreras. Aplicaciones

#### **Módulo 6. Tratamiento de aguas residuales de la Industria de Alimentos**

Objetivos. Normativa. Efluentes de distintos tipos de industrias. Sistemas de tratamiento: Descripción general y etapas. Eficiencia de los tratamientos. Bio-reactores. Lagunas de estabilización.

#### **BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA**

- Brennan J.G. Manual del Procesado de los Alimentos. Editorial Acribia S.A. 2008.
- Brennan, J.G. Butters, J.R. Cowell, N.D. Lilly, A.E. V.. Las Operaciones de la Ingeniería de los Alimentos. Editorial Acribia, 1998.
- Cheftel J., Cheftel H. Introducción a la Biotecnología de los Alimentos. Tomo I y II. Editorial Acribia S.A. 1992.
- Earle, R.L.. Ingeniería de los Alimentos, Editorial Acribia S.S., 1998.
- Fellows, P. Tecnología del Procesado de Alimentos: Principios Y Practicas, Ed. Acribia. 1994.
- Ibarz, A. y Barbosa-Cánovas, G. V. Unit Operations in Food Engineering. CRC Press. 2003.
- Rahman, S. M. Manual de Conservación de los Alimentos, Ed. Acribia. 2002
- Sharma, S.K. Mulvaney, S.J. Rizvi, S.S. Ingeniería de Alimentos. Operaciones unitarias y prácticas de laboratorio. Ed. Limusa Wiley. 2003.
- Singh, R. P., Heldman, D. R. Introduction to Food Engineering. Gulf Professional Publishing. 2001.
- Ranken, M. D. Manual de Industrias de los Alimentos, Ed. Acribia (1998)
- Tscheuschner, H., Fundamentos de Tecnología de los Alimentos, Ed. Acribia (2001)

#### **Bibliografía optativa**

- Vian, J. Ocón. Elementos de Ingeniería Química - 2007
- McCabe, W. L. Operaciones unitarias en ingeniería química –Ed. Acribia- 1999
- Geankoplis, C. J. Procesos de transporte y operaciones unitarias - 2003
- Treybal, R. E. Operaciones de transferencia de masa - 1993
- Perry, R. H. Manual del Ingeniero Químico – 3º Edición, Ed. McGraw Hill -1994

**Dra. Analía Concellón**  
Profesora a cargo de la Asignatura