



Ministerio de Cultura y Educación  
Universidad Nacional de San Luis  
Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias  
Departamento: Ingeniería de Procesos  
Area: Tecnología en Alimentos

(Programa del año 2020)  
(Programa en trámite de aprobación)  
(Presentado el 14/08/2020 16:55:22)

### I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
Preservación de Alimentos	ING.EN ALIMENTOS	Ord.C .D.02 3/12	2020	2° cuatrimestre

### II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
PICCO, SERGIO MARCELO	Prof. Responsable	P.Adj Exc	40 Hs

### III - Características del Curso

Credito Horario Semanal				
Teórico/Práctico	Teóricas	Prácticas de Aula	Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.	Total
5 Hs	Hs	Hs	Hs	5 Hs

Tipificación	Periodo
C - Teoría con prácticas de aula	2° Cuatrimestre

Duración			
Desde	Hasta	Cantidad de Semanas	Cantidad de Horas
22/09/2020	18/12/2020	13	65

### IV - Fundamentación

La industria de alimentos del presente tiene sus orígenes en la prehistoria. Fue en ese período cuando el hombre comenzó a conservar los alimentos para evitar el hambre o mejorar la característica comestible. Los inicios de la tecnología moderna de conservación no se establecieron hasta las investigaciones de Pasteur que permitieron establecer las bases para el conocimiento científico de la alteración de los alimentos.

Los objetivos de la industria de alimentos son:

- Prolongar el período en que el alimento permanece comestible (vida útil) mediante técnicas de conservación que inhiben el crecimiento microbiano y los cambios bioquímicos
- Aumentar la variedad de la dieta ampliando el rango de sabores, colores, aromas y texturas
- Proporcionar los nutrientes necesarios para una vida saludable
- Generar beneficios

En la asignatura Preservación de los Alimentos se abordarán algunos tratamientos de conservación y el empleo de diferentes materiales para envasado de los alimentos. Se espera que al concluir el desarrollo del curso el alumno comprenda distintos tipos de tratamientos de conservación que se emplean en la industria de los alimentos. Que sea capaz de seleccionarlos, verificarlos y diseñarlos y que reconozca las variables involucradas en ellos, basándose en pautas de eficiencia, seguridad, economía y de sustentabilidad ambiental. Y que además, sepa seleccionar los materiales y la tecnología más adecuada para envasado de los alimentos.

La asignatura Preservación de Alimentos se ubica en el área temática Tecnologías Aplicadas, cuyo objetivo es considerar los

procesos de aplicación de las Ciencias Básicas y Tecnologías Básicas para proyectar y diseñar sistemas, componentes o procedimientos que satisfagan las necesidades y metas preestablecidas.

## V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

Los objetivos específicos son:

- Analizar distintos tipos de tratamientos de conservación utilizados en la industria de alimentos.
- Analizar los métodos de conservación de los alimentos por tratamientos térmicos por calor - escaldado, pasteurización y esterilización.
- Analizar los métodos de conservación de los alimentos por disminución de la temperatura - refrigeración y congelación.
- Analizar los métodos de conservación de los alimentos por disminución de la actividad acuosa de los alimentos -deshidratación.
- Analizar los métodos de conservación de los alimentos mediante el uso de agentes químicos Analizar la conservación de los alimentos por otros métodos y métodos combinados (tecnologías de barreras múltiples)
- Analizar las principales características de los distintos tipos de materiales para envases.
- Analizar algunas tecnologías de envasado

## VI - Contenidos

### **Tema 1: Introducción a la conservación de los alimentos**

Origen de los procesos de conservación de los alimentos. Factores que provocan las alteraciones. Cinética del deterioro de los alimentos, predicción de la vida útil. Tiempo de reducción decimal (D). Parámetro de termorresistencia (z). Distintos tipos de tratamientos para la conservación de los alimentos. Operaciones Unitarias preliminares aplicadas a los alimentos: recepción, acarreo, limpieza, lavado, inspección, corte, pelado. Resolución de problemas.

### **Tema 2: Conservación de los alimentos por tratamiento térmico I**

Escaldado. Cinética de la destrucción de los microorganismos y atributos de calidad, efectos de la temperatura y el tiempo del proceso. Cinética de penetración de la energía. Transferencia de energía en estado no estacionario, distintas geometrías. Escaldado: Objetivos de la operación. Caracterización de la operación. Cálculo. Instalaciones. Escaldado individual rápido (IQB). Efectos del escaldado sobre los alimentos. Resolución de problemas.

### **Tema 3: Conservación de los alimentos por tratamiento térmico II**

Pasteurización. Cinética de la destrucción de los microorganismos y atributos de calidad, efectos de la temperatura y el tiempo del proceso. Cinética de penetración de la energía. Pasteurización: Objetivos de la operación. Caracterización de la operación. Cálculos. Instalaciones. Efectos de la pasteurización sobre los alimentos. Resolución de problemas.

### **Tema 4: Conservación de los alimentos por tratamiento térmico III**

Esterilización. Cinética de la destrucción de los microorganismos y atributos de calidad, efectos de la temperatura y el tiempo del proceso. Cinética de penetración de la energía. Transferencia de energía en estado no estacionario, distintas geometrías Esterilización: Objetivos de la operación. Instalaciones Autoclaves. Esterilización de alimentos a granel – fluidos newtonianos y no newtonianos. Esterilización de alimentos envasados. Letalidad. Método General y Método Fórmula. Descripción y ventajas. Efectos de la esterilización sobre los alimentos. Resolución de problemas

### **Tema 5: Conservación de los alimentos por disminución de la temperatura I**

Refrigeración Objetivos de la operación de refrigeración. Calor de respiración. Caracterización de la operación. Instalaciones Pre-enfriamiento. Semi-enfriamiento. Efectos de la refrigeración sobre los alimentos. Resolución de Problemas.

### **Tema 6: Conservación de los alimentos por disminución de la temperatura II**

Congelación. Objetivos de la operación de congelación. Caracterización de la operación. Equipos utilizados en la congelación

Tiempo de congelación. Análisis de las variables de diseño y operación. Descongelación. Congelación individual rápida (IQF). Efectos de la congelación sobre los alimentos. Resolución de problemas

### **Tema 7: Conservación de los alimentos por disminución de la actividad acuosa.**

Deshidratación. Objetivos de la operación de deshidratación. Caracterización de la operación. Actividad acuosa concepto y determinación. Efectos de la disminución de la actividad acuosa sobre los alimentos. Rehidratación. Resolución de problemas.

### **Tema 8: Envases y Envasado.**

Tipos de materiales empleados: metal, vidrio, materiales plásticos y papel, descripción, propiedades y aplicaciones. Latas: diferentes tipos, sertido, barnizado. Vidrio: tipos de envases, tapas. Materiales plásticos: permeabilidad a los gases, mecanismos de difusión. Impresión de envases. Exigencias de los alimentos. Interacción entre el alimento y el envase. Efecto de material de envase sobre los alimentos. Envasado Objetivos de la operación. Llenado. Cierre de envases rígidos y semi-rígidos. Envases flexibles. Tipos de cerradoras. Envasado en atmósferas modificadas y al vacío. Descripción de la operación e instalaciones.

## **VII - Plan de Trabajos Prácticos**

El plan de trabajos prácticos de la asignatura consistirá en:

- Trabajos Prácticos de Aula: Los problemas que se plantean en los trabajos prácticos de aula, hacen hincapié en una comprensión básica de los conceptos que gobiernan la selección, comportamiento y cálculo de los procesos de conservación. Algunos problemas son del tipo de discusión cualitativa: sirven para ampliar la comprensión del estudiante de los conceptos básicos e incrementar la capacidad de interpretar y analizar nuevas situaciones con éxito. La mayoría de problemas están basados en procesos reales específicos y en situaciones de procesado reales. Lectura y análisis de artículos relacionados con la temática del curso.
- Búsqueda de material informativo relacionado (catálogos): Búsqueda bibliográfica o por Internet sobre fabricantes de equipos utilizados en las operaciones estudiadas.

## **VIII - Regimen de Aprobación**

Régimen para Alumnos Regulares:

Las evaluaciones parciales abordarán cuestiones conceptuales teóricas y prácticas (resolución de problemas) e incluirán los temas desarrollados hasta una semana antes de la fecha indicada. Para la resolución de los problemas se podrá consultar con los libros utilizados en el curso.

- Aprobación de dos evaluaciones, las que tendrán dos instancias de recuperación cada una.

Para la resolución de los problemas se podrá consultar los libros utilizados en el curso.

- Realizar búsquedas bibliográficas o por Internet sobre fabricantes de equipos (catálogos) utilizados en las operaciones estudiadas. Aprobación del informe - que deberá ser entregado impreso- y realizar una breve exposición del mismo.
- Realizar una breve exposición de distintos artículos que se entreguen durante la cursada.

Examen Final para Alumnos Regulares:

- Evaluación de una parte práctica (escrita), que consistirá en la resolución de un problema de los temas del Programa Analítico (1), cuya aprobación será imprescindible para acceder a la evaluación oral. Para la resolución de los problemas se podrá consultar los libros utilizados en el curso.
- La evaluación oral consistirá en la exposición de las Unidades de Examen sorteadas (dos), correspondientes al Programa de Examen.

Régimen para Alumnos Libres:

- La evaluación escrita consistirá en la resolución de dos problemas de los temas del Programa Analítico (1) y un cuestionario de temas teóricos (diez preguntas), cuya aprobación será imprescindible para acceder a la evaluación oral. Para la resolución de los problemas se podrá consultar con los libros utilizados en el curso.
- La evaluación oral consistirá en la exposición de las Unidades de Examen sorteadas (dos), correspondientes al Programa de Examen.

(1) Los Problemas corresponderán a algunos de los temas del Programa Analítico que incluyen resolución de problemas. Los criterios de corrección que se fijan son los que fueron adoptados por la CONEAU en la instancia del ACCEDE y son los siguientes: - Manejo de conceptos y formulación del planteo del problema o la actividad - Cálculo numérico y/o analítico según corresponda. Manejo de unidades- Manejo de información - Capacidad de producción escrita. Organización de la resolución del problema ó de la actividad y presentación general

Programa de Examen:

Tema de Examen 1.- Corresponde a las Unidades 1, 2 y 8

Tema de Examen 2.- Corresponde a las Unidades 2, 3 y 6

Tema de Examen 3.- Corresponde a las Unidades 1, 4 y 8

Tema de Examen 4.- Corresponde a las Unidades 2, 5 y 7

Tema de Examen 5.- Corresponde a las Unidades 4, 6 y 8

Tema de Examen 6.- Corresponde a las Unidades 3, 5 y 7

## **IX - Bibliografía Básica**

- [1] - Casp Vanaclocha Ana y Abril Requena José, Procesos de Conservación de Alimentos (2e). Ediciones Mundi- Prensa. Año 1999.
- [2] - Shafiur Rahman (editor), Manual de Conservación de los Alimentos. Editorial Acribia. Año 2000.
- [3] - Heldman D.R. y Lund D.B.(editores), Handbook of Food Engineering. Editorial Marcel Dekker editor. Año 1992.
- [4] - Toledo R.T., Fundamentals of Food Process Engineering (2e). Editorial Chapman & Hall. Año 1991.
- [5] - Ibarz A y Barbosa-Cánovas G, Unit Operations in Food Engineering. Editorial CRC Press. Año 2003
- [6] - Holdsworth S. D., Thermal Processing of Packaged Foods. Editorial Blackie Academic & Professional. Año 1997.
- [7] - Singh R. P. y Heldman D. R., Introducción a la Ingeniería de los Alimentos. Editorial ACRIBIA. Año 1997.
- [8] - Barbosa-Cánovas G, Pothakamury U. y otros, Conservación no Térmica de Alimentos. Editorial ACRIBIA. Año 1999.
- [9] - Barbosa-Cánovas G. y Vega-Mercado H., Deshidratación de Alimentos. Editorial Acribia. Año 2000.
- [10] - Geankoplis Christie, Procesos de Transporte y Operaciones Unitarias (3e y 4e). Editorial CECSA. Año 1998, 2003 y 2006.
- [11] - Fellows Peter, Tecnología del Procesado de los Alimentos: Principios y Prácticas (2e). Editorial ACRIBIA. Año 2007.
- [12] - Mafart Pierre, Ingeniería Industrial Alimentaria, Volumen I Procesos Físicos de Conservación. Editorial ACRIBIA. Año 1994.
- [13] - Horst-Dieter Tscheuschner (editor), Fundamentos de Tecnología de los Alimentos. Editorial ACRIBIA. Año 2001.
- [14] - Cheftel Jean y Cheftel Henri, Introducción a la Bioquímica y Tecnología de los Alimentos. Volumen I y II. Editorial ACRIBIA. Año 2000 cuarta reimpresión.
- [15] - Brennan J. G., Butters J. R., Cowell N. D. Y Lilly E. J., Las Operaciones de la Ingeniería de los Alimentos (3e). Editorial ACRIBIA. Año 1998.
- [16] - Rees J. Y Bettison J., Procesado Térmico y Envasado de los Alimentos. Editorial ACRIBIA. Año 1994.
- [17] - Bird R., Stewart W. y Lightfoot, Fenómenos de Transporte (1e ó 2e). Editorial Reverte (1980) ó John Wiley & Sons (2002).
- [18] - Hayes G., Manual de datos para Ingeniería de los Alimentos. Editorial ACRIBIA. Año 1992.
- [19] - Perry Robert Edición 5, 6, ó 7, Manual del Ingeniero Químico. Editorial Mc Graw – Hill

## **X - Bibliografía Complementaria**

- [1] - Saravacos G. and Kostaropoulos A., Handbook of Food Processing Equipment. Editorial Kluwer Academica/Plenum Publishers. Año 2002.
- [2] - Valentas K., Rotstein E. and Singh P. (editores), Handbook of Food Engineering. Editorial CRC Press. Año 1997.
- [3] - Lewis M. J., Propiedades físicas de los alimentos y de los sistemas de procesado. Editorial ACRIBIA. Año 1993.
- [4] - Rao M., Rizvi S. and Datta A., Engineering Properties of Foods(3e). Editorial Taylor & Francis. Año 2005.

- [5] - Saravacos G. and Maroulis Z., Transport Properties of Foods. Editorial Marcel Dekker (editor). Año 2001.
- [6] - Ordoñez J. (editor) y otros, Tecnología de los Alimentos Volumen I y II. Editorial Síntesis S.A. Año 1998.
- [7] - Arthey David y Dennis Colin, Procesado de Hortalizas. Editorial ACRIBIA. Año 1991.
- [8] - Brody Aaron, envasado de alimentos en atmósferas controladas, modificadas y a vacío. Editorial ACRIBIA. Año 1996.
- [9] - Paine F. Y Paine H, A handbook of food packaging. Editorial Chapman & Hall. Año 1992.
- [10] - Plank R., El empleo del frío en la industria de la alimentación. Editorial REVERTE. Año 1977. [12] Footitt R. J. y Lewis A. S. editores, Enlatado de pescado y carne. Editorial ACRIBIA. Año 1999.
- [11] - Ruitter A., El pescado y los productos derivados de la pesca. Editorial ACRIBIA. Año 1999.
- [12] - Alvarado J. Y Aguilera J, Métodos para medir propiedades físicas en industrias de alimentos. Editorial Acribia. 2001.
- [13] - Dossat R., Principios de Refrigeración. Editorial CECOSA. Año 2002.
- [14] - Madrid Vicente A y otros, Refrigeración, congelación y envasado de los alimentos. Editorial Mundi Prensa. Año 2003.
- [15] - Bureau G. Y Multon J. (coordinadores), Embalaje de los Alimentos de Gran Consumo. Editorial ACRIBIA. Año 1995.
- [16] - Gruda Z., Postalski J., Tecnología de la congelación de los alimentos. Editorial Acribia. Año 2000.
- [17] - Sielaff H., Tecnología de la fabricación de conservas. Editorial Acribia. Año 2000.
- [18] - Desrosier Norman, Conservación de alimentos (4e) Editorial CECOSA. Año 1975.
- [19] - Ibarz Ribas A. y otros, Métodos Experimentales en la Ingeniería Alimentaria. Editorial Acribia. Año 2000.
- [20] - Barbosa-Cánovas G. y otros, Manual de Laboratorio de Ingeniería de Alimentos. Editorial Acribia. Año 1997.

## **XI - Resumen de Objetivos**

En la asignatura Preservación de Alimentos se analizarán los distintos tipos de tratamientos de conservación y envases. También se estudiará las operaciones de envasado y almacenamiento de productos alimenticios. Al concluir el desarrollo del curso se espera que el alumno comprenda distintos tipos de tratamientos de conservación de los alimentos que se emplean en la industria alimenticia, que sea capaz de seleccionarlos, verificarlos y diseñarlos y que reconozca las variables involucrados en ellos. Ello basándose en pautas de eficiencia, seguridad, economía y respeto del medio ambiente. La asignatura Preservación de Alimentos se ubica en el área temática Tecnologías Aplicadas, cuyo objetivo es considerar los procesos de aplicación de las Ciencias Básicas y Tecnología Básicas para proyectar y diseñar sistemas, componentes o procedimientos que satisfagan las necesidades y metas preestablecidas.

## **XII - Resumen del Programa**

Tema 1: Introducción a la conservación de los alimentos.

Tema 2: Conservación de los alimentos por tratamiento térmico I.

Tema 3: Conservación de los alimentos por tratamiento térmico II.

Tema 4: Conservación de los alimentos por tratamiento térmico III

Tema 5: Conservación de los alimentos por disminución de la temperatura I

Tema 6: Conservación de los alimentos por disminución de la temperatura II

Tema 7: Conservación de los alimentos por disminución de la actividad acuosa.

Tema 8: Envases y Envasado

## **XIII - Imprevistos**

## **XIV - Otros**

**ELEVACIÓN y APROBACIÓN DE ESTE PROGRAMA**

**Profesor Responsable**

Firma:

Aclaración:

Fecha: