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

(Programa del año 2022)
(Programa en trámite de aprobación)
(Presentado el 02/08/2022 13:07:43)

I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
Preservación de Alimentos	ING.EN ALIMENTOS	Ord.23/12-16/22	2022	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
Hs	2 Hs	2 Hs	1 Hs	5 Hs

Tipificación	Periodo
B - Teoria con prácticas de aula y laboratorio	2º Cuatrimestre

Duración			
Desde	Hasta	Cantidad de Semanas	Cantidad de Horas
08/08/2022	18/11/2022	15	75

IV - Fundamentación

Tradicionalmente, la única gran razón por la que deseábamos procesar alimentos es para hacerlos más durables en el tiempo, esto es, mantenerlos con las características deseadas, tanto como sea posible, sin que sufran deterioro o se alteren.
En la mayoría de los países, la innovación, la sustentabilidad y la seguridad se han vuelto el principal foco de la industria y la economía moderna.
La preservación y el procesamiento de alimentos no es tan simple como lo fue en el pasado. Nuevas técnicas de preservación están siendo desarrolladas para satisfacer las actuales demandas de una preservación económica y las expectativas del consumidor en aspectos sensoriales y nutricionales, de conveniencia, inocuidad, ausencia de aditivos químicos, precio y sobre todo bajo impacto ambiental.
Los procesos de preservación de alimentos están pasando de conformar un arte a una ciencia altamente interdisciplinaria.
La principal prioridad de hoy día de la industria de alimentos es la inocuidad alimentaria incorporando innovación y sustentabilidad. Por lo tanto, el entendimiento de los efectos de cada método de preservación sobre los alimentos se vuelve crítico en todos los aspectos.
En la asignatura Preservación de los Alimentos se abordarán algunos tratamientos de conservación y el empleo de materiales de envase y tecnología de envasado, que son utilizados por la industria de alimentos.
Se espera que al concluir el desarrollo del curso el alumno comprenda estos procesos de conservación, 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.

V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

Resultados de Aprendizaje:

- Analiza procesos de conservación para entender sus efectos sobre la calidad de los alimentos, tomando en cuenta las expectativas actuales del consumidor y el marco regulatorio legal.
- Diseña procesos de conservación para su aplicación en la industria de alimentos, cumpliendo con pautas de eficiencia, seguridad, economía y sustentabilidad ambiental.
- Selecciona materiales de envase más adecuados para ser empleados en el envasado de alimentos, de manera de preservar sus características deseadas con la tecnología de envasado disponible.
- Ensaya la comunicación escrita y oral para potenciar las habilidades interpersonales y el comportamiento profesional en las actividades grupales

VI - Contenidos

Tema 1: Introducción a la Preservación de los Alimentos.
Principales tecnologías empleadas en la Preservación de los alimentos. Antecedentes históricos de los procesos de preservación de alimentos. Metodología para abordar el diseño de un proceso de preservación de alimentos. La validación experimental como factor clave en el diseño de cualquier proceso de preservación de alimentos. Procesos emergentes de preservación de alimentos. Consideraciones sobre el impacto en la calidad del producto

Tema 2: Principios del modelado de las reacciones de deterioro de alimentos.
Factores intrínsecos y extrínsecos. Metodología para abordar el modelado de las reacciones de deterioro. Principios de la cinética química. Reacciones moleculares irreversibles. Reacciones reversibles. Consideraciones prácticas. Técnicas para determinación de la constante de velocidad aparente y el pseudo-orden de reacción. Ejemplos característicos. Efecto de los factores ambientales o extrínsecos: efecto de la temperatura. Energía de activación. Q10. Cinética de destrucción térmica de microorganismos. Curva de microorganismos sobrevivientes. Tiempo de reducción decimal (D). Efecto de la temperatura. Constante de resistencia térmica (z). Resolución de problema

Tema 3: Escaldado (Blanching).
Principales características, objetivos y aplicaciones. Ventajas y desventajas. El escaldado como Proceso térmico. Diseño del proceso de escaldado. Transferencia de calor en estado no estacionario. Distintas geometrías. Escaldado superficial. Principales instalaciones y equipos de escaldado. Escaldado individual rápido (IQB). Efectos del escaldado sobre los alimentos. Resolución de problemas.

Tema 4: Pasteurización.
Propósitos primarios y secundarios de la Pasteurización. Tipos de Pasteurización. Sistemas de procesamiento térmico: Pasteurizadores de productos envasados. Tinas de pasteurización. Pasteurizadores HTST y UHT. Calidad de los productos pasteurizados. Resolución de problemas.

Tema 5: Esterilización.
Propósitos de la esterilización. Tipos de esterilización. Esterilización discontinua o Batch de productos envasados: Autoclaves o retortas. Principales características de transferencia térmica de los productos envasados. localización de termocuplas. Cinética de penetración de calor. Esterilizadores continuos de productos envasados. Esterilizadores hidrostáticos y retortas rotatorias. Esterilización en flujo continuo: Procesamiento aséptico UHT. Sistemas de esterilización comercial en flujo continuo: calentamiento directo e indirecto. Tiempo de destrucción térmica (TDT). Valor esterilizante o letalidad del proceso (F). Grafica del tiempo de destrucción térmica. Probabilidad de deterioro o supervivencia. Esterilidad comercial. Diseño de los procesos de esterilización: Alimentos envasados - método general y métodos de la fórmula. Procesamiento aséptico para alimentos líquidos y con partículas en suspensión. Efectos de la esterilización sobre los alimentos. Resolución de problemas.

Tema 6: Refrigeración.
Principales efectos y aplicaciones de la disminución de temperatura sobre los alimentos. Respiración de frutas y hortalizas. Efecto de la temperatura sobre la tasa de respiración. Extensión de la vida útil. Cuantificación de la influencia de la temperatura sobre diferentes reacciones que limitan la vida útil. Preenfriamiento de vegetales y carnes. Transferencia de calor en estado no estacionario sin cambio de fase. Velocidad de preenfriamiento: Tiempo de semienfriamiento. Sistemas de

preenfriamiento para vegetales. Almacenamiento refrigerado: Cargas de refrigeración. Capacidad de refrigeración. Componentes de un sistema de refrigeración mecánica. Ciclo de refrigeración mecánica. Diagramas de presión - entalpía. Ciclo ideal y desviaciones del ciclo ideal. Expresiones matemáticas útiles en el análisis de un sistema de refrigeración mecánica. Resolución de problemas.

Tema 7: Congelación.
Objetivos de la congelación. Ventajas de la congelación como método de preservación de alimentos. Curvas de congelación. Cálculo de la fracción de agua congelada. Calidad del proceso de congelación. Efectos de la congelación en tejidos vegetales. Cálculos de las propiedades de los alimentos congelados: densidad, conductividad térmica, entalpía y calor específico aparente. Cálculo del tiempo de congelación. La ecuación de Plank. Limitaciones del modelo. Modificaciones de la ecuación de Plank: Métodos de Mascheroni y de Pham. Aplicación de la ecuación de Pham con objetos de geometría finita. Diseño de un sistema de congelación. Cálculo de la capacidad de congelación. Requerimientos de refrigeración: El cambio de entalpía entre las condiciones iniciales y finales del producto. Tasa de remoción calor del sistema de congelación. Equipos y sistemas de congelación. Resolución de problemas.

Tema 8: La actividad de agua y la preservación de alimentos.
Definición fisicoquímica. Isotermas de sorción. Histéresis. Influencia de la temperatura sobre la curva de sorción. Modelos matemáticos más utilizados en alimentos: BET y GAB. Diagramas de estabilidad de los alimentos. Efectos de la actividad de agua sobre los microorganismos: mínima actividad de agua, oxidación de las grasas y reacciones de pardeamiento no enzimático. Efectos de la actividad de agua en las reacciones enzimáticas: mínima actividad de agua, pérdidas de vitaminas y en la textura de los alimentos. Mezclas multicomponentes. Migración de agua. Alimentos de humedad intermedia (AHI). Procedimientos para calcular la actividad de agua en AHI. Resolución de problemas.

Tema 9: 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.

- Trabajos Prácticos de Laboratorio:
  Trabajo Práctico de Laboratorio Nº 1: Escaldado de vegetales
  Trabajo Práctico de Laboratorio Nº 2: Penetración de calor en alimentos enlatados
  Trabajo Práctico de Laboratorio N° 3: Curvas de congelación de alimentos

- Visitas a plantas industriales o centro de tecnología alimentaria:
Como complemento a los trabajos prácticos de aula y laboratorio, y con el objetivo de una mayor aproximación a la realidad industrial del sector agro alimentario, los alumnos efectuaran visitas de estudio a plantas industriales de la zona industrial de Villa Mercedes y San Luis (de existir disponibilidad por parte de las empresas). Tras las mismas, redactaran un informe integrador que permita evaluar el conocimiento adquirido.
En algunas de las actividades mencionadas en el plan de trabajos prácticos se aplicará, como metodología de aprendizaje

centrada en el estudiante, la técnica didáctica de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y como estrategia de evaluación se utilizará el Portafolio.

VIII - Regimen de Aprobación

A - METODOLOGÍA DE DICTADO DEL CURSO:

El dictado teórico de los contenidos de la asignatura se realiza en forma presencial a toda la clase, de la forma usual utilizando una pizarra con apoyo de material multimedia (presentaciones Power Point, videos, etc.). El material de clase y de estudio se enviará a los estudiantes por correo electrónico o podrá ser descargado de la plataforma Classroom de la cuenta institucional de Google.
El grupo de Whatsapp estará abierto a preguntas, comentarios y consultas todos los días en un horario determinado por el docente responsable. Las consultas o reuniones de grupos de trabajo también podrán ser presenciales y se realizarán en el box L de las oficinas de Química de lunes a viernes en horario a determinar por el docente responsable.
El desarrollo de los prácticos de aula y laboratorio se realizarán de forma presencial en las aulas o espacios disponibles para estas actividades y serán informadas por el docente responsable al iniciar la cursada. Se aplicará como metodología centrada en el estudiante el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y como estrategia de evaluación el Portafolio.
Las visitas a plantas industriales y centros de tecnología alimentaria se gestionarán al iniciar la cursada y, de tener éxito, se efectuarán al finalizar la misma, para un mayor aprovechamiento por parte de los estudiantes.

B - CONDICIONES PARA REGULARIZAR EL CURSO
• Asistencia al 80% de los trabajos prácticos de aula, el porcentaje de asistencia se considerará antes de cada parcial.
• Aprobación del 100% de las entregas de los problemas de las clases de trabajos prácticos de aula que se requiera. Se podrá recuperar hasta tres entregas no aprobadas antes de cada parcial.
• Aprobación de dos (2) evaluaciones parciales, las que tendrán dos (2) instancias de recuperación cada una. 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.
• Realización de la totalidad de los trabajos prácticos de laboratorio y aprobación de los informes que correspondieran. Cada informe tendrá una sola instancia de corrección.
• Aprobación de los informes de visita a plantas industriales o centros de tecnología alimentaria; los mismos deberán ser entregados impresos y se tendrá sola una oportunidad de presentación.

C – RÉGIMEN DE APROBACIÓN CON EXÁMEN FINAL
La aprobación con examen final comprende dos partes:
• La aprobación de un examen práctico escrito, que consistirá de la resolución de un (1) problema de los temas del Programa Analítico. La aprobación será imprescindible para acceder a la segunda parte o evaluación oral. Para la resolución del problema se podrá consultar los libros utilizados en el curso.
• La aprobación del examen oral (segunda parte) que consistirá de la exposición de las Unidades de Examen sorteadas (dos), correspondientes al Programa de Examen.

D – RÉGIMEN DE PROMOCIÓN SIN EXAMEN FINAL
El curso no contempla régimen de promoción

E – RÉGIMEN DE APROBACIÓN PARA ESTUDIATNES LIBRES
• Realización de los trabajos prácticos de laboratorio y aprobación de los correspondientes informes. Para la realización de los mismos deberá el alumno prever realizarlos al menos quince días antes de la fecha del examen.
• La evaluación escrita consistirá en la resolución de dos (2) problemas de los temas del Programa Analítico 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. 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

- Calculo numérico y/o analítico según corresponda.
- Manejo de unidades
- Manejo de información
- Capacidad de producción escrita.
- Organización de la resolución del problema o de la actividad y presentación general.

• La evaluación oral consistirá de la exposición de las Unidades de Examen sorteadas (dos), correspondientes al Programa de Examen.

Programa de Examen:
Tema de Examen 1.- Corresponde a las Unidades 2 y 8
Tema de Examen 2.- Corresponde a las Unidades 3 y 7
Tema de Examen 3.- Corresponde a las Unidades 4 y 6
Tema de Examen 4.- Corresponde a las Unidades 5 y 8
Tema de Examen 5.- Corresponde a las Unidades 6 y 2
Tema de Examen 6.- Corresponde a las Unidades 3 y 4
Tema de Examen 7.- Corresponde a las Unidades 5 y 7

IX - Bibliografía Básica

[1] Casp Vanaclocha Ana y Abril R. J., Procesos de Conservación de Alimentos (2da.Edición). 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 Enginnering (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-Canóvas 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
[15] ACRIBIA. Año 2000, cuarta reimpresión.
[16] 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.
[17] Rees J. Y Bettison J., Procesado Térmico y Envasado de los Alimentos. Editorial ACRIBIA. Año 1994.
[18] Bird R., Stewart W. y Lightfoot, Fenómenos de Transporte (1e ó 2e). Editorial Reverte (1980) ó John Wiley & Sons
[19] Año 2002.
[20] Hayes G., Manual de datos para Ingeniería de los Alimentos. Editorial ACRIBIA. Año 1992.
[21] Perry Robert Edición 5, 6 o 7, Manual del Ingeniero Químico. Editorial Mc Graw – Hill

X - Bibliografia Complementaria

[1] Saravacos G. and Kostaropulos A., Handbook of Food Porcessing Equipment. Editorial Kluwer Academica/Plenum

[2] Publishers. Año 2002.
[3] Valentas K., Rotstein E. and Singh P. (editores), Handbook of Food Engineering. Editorial CRC Press. Año 1997.
[4] Lewis M. J., Propiedades físicas de los alimentos y de los sistemas de procesado. Editorial ACRIBIA. Año 1993.
[5] Rao M., Rizvi S. and Datta A., Engineering Properties of Foods(3e). Editorial Taylor & Francis. Año 2005.
[6] Saravacos G. and Maroulis Z., Transport Properties of Foods. Editorial Marcel Dekker (editor). Año 2001.
[7] Ordoñez J. (editor) y otros, Tecnología de los Alimentos Volumen I y II. Editorial Síntesis S.A. Año 1998.
[8] Arthey David y Dennis Colin, Procesado de Hortalizas. Editorial ACRIBIA. Año 1991.
[9] Brody Aaron, envasado de alimentos en atmósferas controladas, modificadas y a vacío. Editorial ACRIBIA. Año 1996.
[10] Paine F. Y Paine H, A handbook of food packaging. Editorial Chapman & Hall. Año 1992.
[11] 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.
[12] Ruiter A., El pescado y los productos derivados de la pesca. Editorial ACRIBIA. Año 1999.
[13] Alvarado J. Y Aguilera J, Métodos para medir propiedades físicas en industrias de alimentos. Editorial Acribia. 2001.
[14] Dossat R., Principios de Refrigeración. Editorial CECSA. Año 2002.
[15] Madrid Vicente A y otros, Refrigeración, congelación y envasado de los alimentos. Editorial Mundi Prensa. Año 2003.
[16] Bureau G. Y Multon J. (coordinadores), Embalaje de los Alimentos de Gran Consumo. Editorial ACRIBIA. Año 1995.
[17] Gruda Z., Postalski J.,Tecnología de la congelación de los alimentos. Editorial Acribia. Año 2000.
[18] Sielaff H,, Tecnología de la fabricación de conservas. Editorial Acribia. Año 2000.
[19] Desrosier Norman, Conservación de alimentos (4e) Editorial CECSA. Año 1975.
[20] Ibarz Ribas A. y otros, Métodos Experimentales en la Ingeniería Alimentaria. Editorial Acribia. Año 2000.
[21] Barbosa-Cánovas G. y otros, Manual de Laboratorio de Ingeniería de Alimentos. Editorial Acribia. Año 1997

XI - Resumen de Objetivos

- Analiza procesos de conservación.
- Diseña procesos de conservación.
- Selecciona materiales de envases más adecuados.
- Ensaya la comunicación escrita y oral.

XII - Resumen del Programa

- Introducción a la Preservación de los Alimentos.
- Principios del modelado de las reacciones de deterioro de alimentos.
- Escaldado (Blanching).
- Pasteurización.
- Esterilización.
- Refrigeración.
- Congelación.
- La actividad de agua y la preservación de alimentos.
- Envases y envasado.

XIII - Imprevistos

Podrá considerarse también la posibilidad de realizar el dictado de los contenidos teóricos de la asignatura en forma virtual ante circunstancias de fuerza mayor y/o contingencias sanitarias presentes en el momento de la cursada. En este caso, el aula virtual estará abierta en los días y horas en que se dicta la materia en la presencialidad y se informará con anterioridad a través del grupo de Whatsapp el link de acceso al aula virtual, como así también toda información relevante sobre la metodología a seguir para la aprobación de la asignatura

XIV - Otros

ELEVACIÓN y APROBACIÓN DE ESTE PROGRAMA	
	Profesor Responsable
Firma:	
Aclaración:	
Fecha:	