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

(Programa del año 2022)
(Programa en trámite de aprobación)
(Presentado el 06/08/2022 09:51:11)

I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
(Asignaturas Optativas-Plan Ord. C.D. Nº024/12) Optativa: Operaciones Unitarias para la Conservación de Alimentos	INGENIERÍA QUÍMICA	Ord 24/12 -17/2 2	2022	2° cuatrimestre

II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
MIRO, SILVIA MARCELA	Prof. Responsable	P.Adj Simp	10 Hs
SOTERAS, EDGAR MARIO	Prof. Colaborador	P.Asoc Exc	40 Hs
BLANCO, JUAN CARLOS AGUSTIN	Responsable de Práctico	JTP Simp	10 Hs

III - Características del Curso

Credito Horario Semanal				
Teórico/Práctico	Teóricas	Prácticas de Aula	Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.	Total
Hs	4 Hs	2 Hs	1 Hs	7 Hs

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

Duración			
Desde	Hasta	Cantidad de Semanas	Cantidad de Horas
06/08/2022	16/11/2022	15	105

IV - Fundamentación

La industria de la alimentación 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 su comestibilidad. 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 la alimentación 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 bouquets, colores, aromas y texturas
-Proporcionar nutrientes necesarios para la conservación de la salud
-Generar beneficios. En la asignatura Operaciones Unitarias para la conservación de alimentos se analizarán algunas Operaciones Unitarias, típicas de la industria de alimentos.

V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

Resultados de Aprendizaje:
Que el alumno al finalizar el curso logre:
Analizar los factores de deterioro de los alimentos, para comprender su naturaleza y la aplicación de las diferentes técnicas de conservación
Aplicar los principios de los fenómenos de transporte para la conservación de alimentos, en estado estacionario y estado no estacionario.
Asociar las variables del proceso, los factores de deterioro de los alimentos a procesar y las condiciones de la operación de conservación para la selección del equipo, de acuerdo a las especificaciones de las materias primas y productos.
Dimensionar los equipos correspondientes y sus accesorios a los fines del diseño o selección, aplicando los métodos de cálculo apropiados.
Analizar las dimensiones de los equipos para la evaluación de la influencia sobre los costos fijos y variables, de acuerdo a las condiciones de la operación y caracteristicas de los alimentos.

VI - Contenidos

Unidad 1: Introducción a la conservación de los alimentos y parámetros cinéticos. 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. Parámetro de termorresistencia. Distintos tipos de tratamientos para la conservación de los alimentos. Operaciones Unitarias preliminares aplicadas a los alimentos: recepción, acarreo, limpieza, lavado, inspección, corte, pelado. Cinética de la destrucción de los microorganismos, efectos de la temperatura y el tiempo del proceso. Concepto de Q10. Cinética de penetración de la energía. Transferencia de energía en estado no estacionario, distintas geometrías. Resolución de problemas.
Unidad 2: Conservación de los alimentos por tratamiento térmico. Escaldado. Objetivos de la operación de escaldado. Caracterización de la operación. Cálculos. Instalaciones. Escaldado individual rápido (IQB). Efectos del escaldado sobre los alimentos. Resolución de problemas.
Unidad 3: Conservación de los alimentos por tratamiento térmico. Pasteurización Objetivos de la operación de pasteurización. Caracterización de la operación. Cálculos. Instalaciones. Efectos de la pasteurización sobre los alimentos. Resolución de problemas
Unidad 4: Conservación de los alimentos por tratamiento térmico. Esterilización Objetivos de la operación de esterilización. Instalaciones. Autoclaves. Esterilización de alimentos a granel - fluidos newtonianos y no newtonianos - Esterilización de alimentos envasados. Letalidad. Método a altas temperatura y cortos tiempo, descripción y ventajas. Efectos de la esterilización sobre los alimentos. Resolución de problemas
Unidad 5: Conservación de los alimentos por tratamiento térmico. Cocción y Fritura. Objetivos de la operación de cocción. Preparación del alimento. Distintos medios donde se puede realizar la cocción. Instalaciones. Cálculo del tiempo de cocción. Efectos de la cocción sobre los alimentos. Fritura. Objetivos de la operación. Factores que afectan la incorporación del aceite en el alimento. Mecanismos de absorción de grasas. Equipos utilizados. Efectos de la fritura sobre los alimentos. Resolución de problemas.
Unidad 6: Conservación de los alimentos por disminución de la temperatura. Refrigeración Objetivos de la operación de refrigeración. Calor de respiración. Caracterización de la operación. Instalaciones. Preenfriamiento. Semienfriamiento. Efectos de la refrigeración sobre los alimentos. Resolución de Problemas.
Unidad 7: Conservación de los alimentos por disminución de la temperatura. 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.
Unidad 8: 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. Concepto de QA. Efectos de la disminución de la actividad acuosa sobre los alimentos. Rehidratación. Resolución de problemas
Unidad 9: Concentración y fraccionamiento mediante el uso de membranas. Objetivos del uso de membranas en la industria alimentaria. Principios de las operaciones ósmosis inversa y ultrafiltración. Permeabilidad. Rechazo. Sistemas de membranas (módulos). Modelos para describir la transferencia de materia. Ensuciamiento y limpieza. Efectos del uso de membranas para la concentración de alimentos y fraccionamiento de alimentos. Resolución de problemas.
Unidad 10: Conservación no térmica de los alimentos mediante. Agentes químicos. Agentes antimicrobianos presentes de modo natural o formados en el alimento. Agentes químicos con propiedades antimicrobianas. Agentes químicos con propiedades multifuncionales. Bactericidas. Efectos de la utilización de agentes microbianos sobre los alimentos. Irradiación

de alimentos. Objetivos de la operación de irradiación. Fuentes de irradiación. Ventajas y desventajas. Efectos sobre los alimentos de la irradiación. Pulsos lumínicos. Aplicación de pulsos lumínicos en la esterilización de alimentos y en el envasado. Objetivos. Generación de pulsos lumínicos. Equipos utilizados. Efectos sobre los alimentos de los pulsos lumínicos. Métodos combinados. Objetivos de los métodos combinados. Métodos no térmicos como barreras. Métodos combinados y alimentos mínimamente procesados. Efectos sobre los alimentos de los métodos combinados.
Unidad 11: Envases y Envasado Tipos de materiales usados: 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. Efectos sobre los alimentos de los envases. Envasado Objetivos de la operación. Llenado. Cierre de envases rígidos y semirígidos. Envases flexibles. Tipos de cerradoras.
Unidad 12: Almacenamiento de productos alimenticios Objetivos del almacenamiento. Influencia de las condiciones de almacenamiento sobre los productos. Temperatura de almacenamiento. Almacenamiento en refrigeración. Almacenamiento en atmósferas controladas y modificadas. Efectos sobre los alimentos de las condiciones y tipo de almacenamiento

VII - Plan de Trabajos Prácticos

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. Realizar una búsqueda bibliográfica o por Internet sobre fabricantes de equipos (catálogos) utilizados en las operaciones
estudiadas.

Trabajos prácticos de laboratorio:
Trabajo Práctico de Laboratorio Nº 1 Características de los Alimentos Industrializados
Trabajo Práctico de Laboratorio Nº 2 Escaldado de Vegetales
Trabajo Práctico de Laboratorio Nº 3 y 4 Procesado térmico de alimentos: Penetración de calor
Trabajo Práctico de Laboratorio Nº 5 Determinación de la curva de enfriamiento

Evaluación: El desempeño de los estudiantes se evalúa mediante heteroevaluación, formativa continua, empleando como instrumento de evaluación una rúbrica, la cual será presentada a los estudiantes con antelación.

Es obligatorio el conocimiento y cumplimiento de las NORMAS GENERALES DE TRABAJO EN EL LABORATORIO perteneciente a la asignatura.

Visitas a plantas industriales: Siempre que sea posible, como complemento a los trabajos prácticos de aula y laboratorio y con el objetivo de una mayor aproximación a la realidad industrial del sector agroalimentario, los alumnos efectuaran visitas de estudio a plantas industriales de la zona industrial de Villa Mercedes y San Luis. Tras las mismas, redactaran un informe integrador que permita evaluar el conocimiento adquirido.

Normas generales de trabajo laboratorio de procesos físicos:
No permitir el acceso a personas ajenas al laboratorio.
No ingerir alimentos y/o bebidas en el lugar en el cual se realizan los trabajos experimentales.
Limpiar inmediatamente derrame de líquidos y sólidos sobre las mesadas o el piso.
Dejar limpia el área de trabajo al terminar las actividades. No operar un equipo desconocido sin supervisión.
Tomar las precauciones correspondientes al operar equipos.
No usar ropa suelta. Usar calzado cerrado. Evitar el uso de lentes de contacto durante el desarrollo de las experiencias.
Recogerse el cabello al entrar en el laboratorio. Usar anteojos de seguridad para proteger la vista de posibles explosiones y salpicaduras.
Evitar mirar por la boca de tubos de ensayos, balones u otros recipientes al trabajar en el laboratorio.
Devolver las herramientas a su lugar al terminar el trabajo. La comisión es responsable de la ruptura o pérdida de equipo o

herramientas.
No apoyarse en tuberías o equipos. Avisar al docente a cargo del trabajo práctico en caso de observar fugas. No dirigir mangueras de aire comprimido o vapor a los compañeros.
Toda persona que ingrese al Laboratorio de Procesos Físicos es responsable de su seguridad, la de su equipo de trabajo y de no generar riesgos para otras personas e instalaciones.
Medidas de seguridad para evitar accidentes en el laboratorio: Durante el desarrollo de la práctica el alumno que trabaje en el laboratorio debe usar guardapolvo, zapatos cerrados, pantalón largo, gafas y guantes de seguridad. No se deben usar pantalones cortos, sandalias y/o prendas sueltas que puedan atascarse o enredarse en equipos rotatorios. Al terminar cada experimento, el grupo de trabajo deberá dejar perfectamente limpio y seco el equipo, material utilizado y área de trabajo, independientemente del estado en que lo encontró al inicio de la práctica. A fin de que los grupos posteriores no se retrasen en su trabajo experimental, si por alguna razón el material con el cual han trabajado se daña, rompe o extravía durante el desarrollo del trabajo práctico, los alumnos del grupo de trabajo deberán reponerlo en hasta 7 días después de esa fecha. De no ser así, el grupo deudor quedará sin derecho a presentar los siguientes informes y sin derecho a calificación final hasta que el material sea devuelto o repuesto. Los materiales generales deben manejarse siempre cuidadosamente de acuerdo a su peso, forma, volumen y/o composición. Todo material con peso superior a 25 kg debe transportarse con una carretilla específica para su transporte. Los recipientes de volumen mayor a 25 L deben transportarse con estructuras especiales y no deben ser de vidrio o frágiles, para evitar que se rompan en su manipulación. Cuando se almacenan piezas de gran longitud (tuberías), los extremos de éstas no deben sobresalir hacia los pasillos o lugares de paso. Los materiales susceptibles de descomposición o degradación deben almacenarse en lugares destinados expresamente para ellos, resguardándolos del frío y calor extremos.
Los recipientes que contengan líquidos volátiles o inflamables deben guardarse en recipientes bien cerrados, no deben quedar expuestos a los rayos solares y lejos de las mesadas de trabajo, en lugares especialmente destinados para ellos. Los solventes inflamables deben mantenerse alejados de mecheros encendidos. Al almacenar reactivos, debe tenerse en cuenta su compatibilidad, rotulándolos claramente con su contenido y grado de toxicidad. Las sustancias inflamables o tóxicas se deben manejar extremando las medidas de seguridad, evitando en lo posible su utilización, reemplazándolas por otras que cumplan una función similar (por ejemplo: no usar benceno, a menos que sea estrictamente necesario. Si se debe usar benceno como solvente, podría reemplazarse por tolueno). Ninguna sustancia debe inhalarse directamente, deben llevarse los vapores hacia la nariz por medio de un ligero movimiento de la mano.
Los DOCENTES y los ALUMNOS deben conocer las principales propiedades de las sustancias químicas que manipulan, de este modo pueden tomar las medidas de seguridad adecuadas (ver fichas de datos de seguridad de los químicos). Algunas de estas propiedades son: Toxicidad Vías de ingreso al organismo Concentración máxima permitida en el ambiente Estado de agregación en el que se debe manipular Punto de inflamación Temperatura de auto ignición Límite de inflamación Solubilidad en agua (CUIDADO en caso de incendio!) Reactividad química Estabilidad térmica Punto de fusión (pf) y punto de ebullición (pe) Presión de vapor a temperatura ambiente Antídotos Antes de utilizar o desechar una sustancia química, debe consultarse la bibliografía adecuada y tomar las medidas de seguridad correspondientes. Los grifos de agua y gas deben permanecer siempre cerrados excepto cuando se están usando. Los equipos deben utilizarse con las herramientas adecuadas y en buen estado, y únicamente se usarán para el fin para el cual fueron diseñados. En los sectores en los cuales pueda ocurrir acumulación de una atmósfera inflamable o tóxica, NO DEBE REALIZARSE ningún trabajo de reparación sin antes haber tomado las medidas específicas de seguridad para estos casos. Los residuos sólidos generados durante la realización del trabajo experimental deben colocarse en los contenedores identificados para este fin, de acuerdo con el tipo de desecho que se produce en el laboratorio, y alejados del área de trabajo. Los residuos líquidos, de acuerdo con el tipo de sustancia, podrían recuperarse para su posterior utilización (ejemplo: solventes orgánicos). No deben volcarse solventes en la pileta, sino en recipientes provistos para tal fin. Para ambas clases de desechos, líquidos y sólidos, en algunos casos puede ser necesario realizar un tratamiento químico para su disposición adecuada. Los gases tóxicos o molestos se deben absorber en agua o en una solución acuosa adecuada (por ejemplo: cloruro de hidrógeno se absorbe haciéndolo burbujear en una solución acuosa de hidróxido de sodio), trabajando bajo campana extractora de gases. Los residuos insolubles como papeles de filtro, trozos de varilla de vidrio (acondicionadas con papel), cerillas apagadas, tapones de corcho etc., se deben arrojar al recipiente de residuos adecuado, nunca en piletas o desagües. Durante el desarrollo del trabajo práctico, los alumnos deben colocar sus pertenencias alejadas del área de trabajo. Leer detenidamente la(s) Ficha(s) de datos de seguridad correspondiente(s) al(los) reactivo(s) y/o solvente(s) a emplear en el trabajo práctico previamente a la realización del mismo. Toda muestra que se guarde en la heladera, congelador, u otro espacio adaptado para almacenar muestras, debe estar rotulada con la siguiente información: Nombre y apellido del(los) alumno(s) y comisión. Fecha y periodo en que se mantendrá almacenada. Tipo de muestra. Nombres de la asignatura y trabajo práctico. Docente responsable del trabajo práctico.
Precauciones contra incendios: NO USAR UN MECHERO para destilar, calentar o evaporar solventes inflamables de pe inferior a 100 °C, tales como etanol, metanol, acetona, hexano, etc. EXTINCION DE INCENDIOS Es importante Conocer la ubicación de los matafuegos en el laboratorio y saber utilizarlos. Recurrir al personal docente con urgencia.

NUNCA SE DEBE TRABAJAR SOLO EN EL LABORATORIO Cualquier pequeño accidente no tendrá consecuencias si hay alguien que pueda prestar ayuda, pero puede tener consecuencias serias si no hay nadie cerca.

VIII - Regimen de Aprobación

A - METODOLOGÍA DE DICTADO DEL CURSO:
La asignatura se dictara con modalidad de clases teóricas y prácticas. En las clases de teoría el profesor introducirá los fundamentos y principios de una operación de separación específica, presentación de equipos y sus principios de funcionamiento estimulando la participación de los alumnos y la discusión de los temas abordados.

La asignatura cuenta con la plataforma virtual Claroline, a través de la cual se pone a disposición del estudiante todo el material referido a guías de trabajos prácticos, material de apoyo y todo material que se considere de interés asociado tanto a la asignatura como a la carrera. También, en esta plataforma se realizan las entregas de los trabajos prácticos o actividades asignadas.

Las clases de consulta se llevan a cabo bajo la modalidad presencial, y en algunos casos de modo virtual de manera sincrónica o asincrónica. Los horarios de consulta se encontrarán establecidos en la planilla de Horarios frente a alumnos, que podrán visualizar en la puerta del Box 8 o disponible en la plataforma Claroline.

Las evaluaciones parciales abordarán cuestiones conceptuales teóricas y prácticas mediante resolución de problemas de los temas desarrollados hasta una semana antes de la fecha indicada. La modalidad del parcial es a libro abierto.

La evaluación de los exámenes parciales se realizará mediante rúbricas, cuyos criterios de evaluación son los siguientes:
1. Manejo de conceptos y formulación del planteo
2. Manejo de unidades
3. Manejo de información
4. Cálculo numérico y/o analítico
5. Capacidad para la producción escrita

B - CONDICIONES PARA REGULARIZAR EL CURSO
Son requisitos para regularizar la asignatura
Porcentaje de Asistencia a las clases prácticas: 80%
Porcentaje de Asistencia a los laboratorios: 100% y aprobación del informe correspondiente Aprobación de informes de visitas a plantas

Aprobación de 2 evaluaciones parciales, en cualquiera de las tres instancias correspondientes, con un puntaje mínimo de 70. Las evaluaciones parciales abordarán cuestiones conceptuales teóricas y prácticas (resolución de problemas) e incluirán los temas desarrollados hasta una semana antes de la fecha del parcial. Para la resolución de los problemas se podrá consultar con los libros utilizados en el curso.

Fechas tentativas de las evaluaciones parciales
Primer parcial 04/10/2022 – Primera recuperación del primer parcial 12/10/2022
Segundo parcial 08/11/2022– Primera recuperación del segundo parcial 16/11/2022
Segundas recuperaciones de los dos parciales en la última semana del cuatrimestre

C – RÉGIMEN DE APROBACIÓN CON EXÁMEN FINAL
Se deberá describir modalidad y características del examen final para los estudiantes que alcancen la condición de regulares en el curso.

Examen final para alumnos regulares
Constará de una parte práctica escrita, que consistirá en la resolución de un problema de los temas del Programa Analítico, cuya aprobación será necesaria 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

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

E – RÉGIMEN DE APROBACIÓN PARA ESTUDIANTES LIBRES
Realización de los trabajos prácticos de laboratorio y aprobación de los correspondientes informes. Para realizarlos el alumno deberá prever realizarlos al menos quince días antes de la fecha del examen. 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. Los Problemas corresponderán a algunos de los temas del Programa Analítico que incluyen resolución de problemas

Unidad de Examen 1.- Corresponde a las Unidades 1,2 y 8
Unidad de Examen 2.- Corresponde a las Unidades 1, 3 y 9
Unidad de Examen 3.- Corresponde a las Unidades 1,4 y 10
Unidad de Examen 4.- Corresponde a las Unidades 1,5 y 11
Unidad de Examen 5.- Corresponde a las Unidades 1,6 y 12
Unidad de Examen 6.- Corresponde a las Unidades 1,7 y 9

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 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] Programa iberoamericano de ciencia y tecnología para el desarrollos (CYTED). Temas en tecnología de alimentos, volumen 1. Editorial Alfaomega. Año 2002.
[11] Geankoplis Christie, Procesos de Transporte y Operaciones Unitarias (3e y 4e). Editorial CECSA. Año 1998, 2003 y 2006.
[12] Fellows Peter, Tecnología del Procesado de los Alimentos: Principios y Prácticas (2e). Editorial ACRIBIA. Año 2007.
[13] Mafart Pierre, Ingeniería Industrial Alimentaria, Volumen I Procesos Físicos de Conservación. Editorial ACRIBIA. Año 1994.
[14] Rodríguez Somolinos Francisco y otros, Ingeniería de la Industria Alimentaria – Operaciones de Conservación de Alimentos Volumen III -. Editorial SÍNTESIS. Año 2002.*
[15] Horst-Dieter Tscheuschner (editor), Fundamentos de Tecnología de los Alimentos. Editorial ACRIBIA. Año 2001.
[16] Cheftel Jean y Cheftel Henri, Introducción a la Bioquímica y Tecnología de los Alimentos. Volumen I y II. Editorial ACRIBIA. Año 2000 cuarta reimpresión.*
[17] 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.
[18] Rees J. Y Bettison J., Procesado Térmico y Envasado de los Alimentos. Editorial ACRIBIA. Año 1994.
[19] Bird R., Stewart W. y Lightfoot, Fenómenos de Transporte (1e ó 2e). Editorial Reverte (1980) ó John Wiley & Sons (2002).
[20] Bello Gutierrez Jose, Ciencia Bromatológica, Principios Generales de los Alimentos. Editorial Díaz de Santos. Año 2010.
[21] Cheryan Munir, Handbook filtration and ultratiltration. Editorial CRC Press. Año 1997.
[22] Hayes G., Manual de datos para Ingeniería de los Alimentos. Editorial ACRIBIA. Año 1992.
[23] Perry Robert Edición 5, 6, ó 7, Manual del Ingeniero Químico. Editorial Mc Graw – Hill
[24] Aclaración: La bibliografía (*) que no está en la Biblioteca, será facilitada a los alumnos por el profesor responsable de la asignatura

X - Bibliografia Complementaria

[1] Saravacos G. and Kostaropulos A., Handbook of Food Porcessing 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] Gengel Y., Transferencia de calor y masa (3e). Editorial Mc Graw Hill. Año 2007.*
[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.
[13] Ruiter A., El pescado y los productos derivados de la pesca. Editorial ACRIBIA. Año 1999.
[14] Alvarado J. Y Aguilera J, Métodos para medir propiedades físicas en industrias de alimentos. Editorial Acribia. Año 2001.
[15] Dossat R., Principios de Refrigeración. Editorial CECSA. Año 2002.
[16] Madrid Vicente A y otros, Refrigeración, congelación y envasado de los alimentos. Editorial Mundi Prensa. Año 2003.
[17] Bureau G. Y Multon J. (coordinadores), Embalaje de los Alimentos de Gran Consumo. Editorial ACRIBIA. Año 1995.
[18] Gruda Z., Postalski J.,Tecnología de la congelación de los alimentos. Editorial Acribia. Año 2000.
[19] Sielaff H,, Tecnología de la fabricación de conservas. Editorial Acribia. Año 2000.
[20] Chhabra R. P. y Richardson J. F., Non Newtonian Flow in the Process Industries. Editorial Butterworth Heinemann. Año 1999.*
[21] Desrosier Norman, Conservación de alimentos (4e) Editorial CECSA. Año 1975.
[22] Ibarz Ribas A. y otros, Métodos Experimentales en la Ingeniería Alimentaria. Editorial Acribia. Año 2000.
[23] Barbosa-Cánovas G. y otros, Manual de Laboratorio de Ingeniería de Alimentos. Editorial Acribia. Año 1997.*
[24] Aclaración: La bibliografía (*) que no está en la Biblioteca, será facilitada a los alumnos por el profesor responsable de la asignatura

XI - Resumen de Objetivos

Analizar los factores de deterioro de los alimentos, para comprender su naturaleza y la aplicación de las diferentes técnicas de conservación
Aplicar los principios de los fenómenos de transporte para la conservación de alimentos
Asociar las variables del proceso, los factores de deterioro de los alimentos a procesar y las condiciones de la operación de conservación para la selección del equipo
Dimensionar los equipos de separación y sus accesorios a los fines del diseño o selección
Analizar las dimensiones de los equipos para la evaluación de la influencia sobre los costos fijos y variables

XII - Resumen del Programa

Unidad 1 Introducción a la conservación de los alimentos.
Unidad 2 Conservación de los alimentos por tratamiento térmico. Escaldado.
Unidad 3 Conservación de los alimentos por tratamiento térmico. Pasteurización.
Unidad 4 Conservación de los alimentos por tratamiento térmico. Esterilización.
Unidad 5 Conservación de los alimentos por tratamiento térmico. Cocción y Fritura.
Unidad 6 Conservación de los alimentos por disminución de la temperatura. Refrigeración.
Unidad 7 Conservación de los alimentos por disminución de la temperatura. Congelación.
Unidad 8 Conservación de los alimentos por disminución de la actividad acuosa. Deshidratación.
Unidad 9 Conservación de los alimentos por concentración y fraccionamiento mediante el uso de membranas.
Unidad 10 Conservación no térmica de los alimentos mediante. Agentes químicos. Irradiación. Pulsos lumínicos. Métodos

combinados. Unidad 11 Envases y Envasado de alimentos Unidad 12 Almacenamiento de productos alimenticios

XIII - Imprevistos

En caso de situación de aislamiento se dictaran clases virtuales

XIV - Otros

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