



Ministerio de Cultura y Educación  
Universidad Nacional de San Luis  
Facultad de Química, Bioquímica y Farmacia  
Departamento: Química  
Area: Tecnología Química y Biotecnología

(Programa del año 2008)

### I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
PRESERVACIÓN DE LOS ALIMENTOS	ING. EN ALIMENTOS	24/01	4	2c

### II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
OCHOA, NELIO ARIEL	Prof. Responsable	SEC U EX	Hs
PICCO, SERGIO MARCELO	Responsable de Práctico	JTP EXC	40 Hs

### III - Características del Curso

Credito Horario Semanal				
Teórico/Práctico	Teóricas	Prácticas de Aula	Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.	Total
75 Hs	2 Hs	2 Hs	1 Hs	5 Hs

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

Duración			
Desde	Hasta	Cantidad de Semanas	Cantidad de Horas
11/08/2008	21/11/2008	15	75

### 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. Aunque, 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.

En la asignatura Conservación de Alimentos analizaremos algunos tratamientos de conservación. También se estudiarán las operaciones de envasado y almacenamiento de los alimentos. 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 de la alimentación, la operación de envasado - su tecnología y condiciones - y la de almacenamiento; que sea capaz de seleccionarlos, verificarlos y diseñarlos y que reconozca las variables involucradas en ellos. Ello basándose en pautas de eficiencia, seguridad, economía y de respeto del medio ambiente. La asignatura Conservación 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

Analizar distintos tipos de tratamientos de conservación utilizados en la industria de la alimentación.  
Analizar los métodos de conservación de los alimentos por tratamientos térmicos -escaldado, pasteurización y esterilización por calor.  
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 métodos no térmicos y métodos combinados.  
Analizar los distintos tipos de envases.  
Analizar la operación y equipos para el envasado.  
  
Analizar el almacenamiento de productos alimenticios

## **VI - Contenidos**

### **Programa Analítico**

#### **Unidad 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. Distintos tipos de tratamientos para la conservación de los alimentos. Operaciones Unitarias preliminares aplicadas a los alimentos: recepción, acarreo, limpieza, lavado, inspección, corte, pelado.

#### **Unidad 2: Conservación de los alimentos por tratamientos térmicos**

Cinética de la destrucción de los microorganismos, 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 de escaldado. Caracterización de la operación. Instalaciones. Efectos del escaldado sobre los alimentos.

Pasteurización. Objetivos de la operación de pasteurización. Caracterización de la operación. Instalaciones. Efectos de la pasteurización sobre los alimentos.

Esterilización. Objetivos de la operación de esterilización. Instalaciones. Método HTST, descripción y ventajas. Efectos sobre los alimentos. Resolución de problemas

#### **Unidad 3: Conservación de los alimentos por disminución de la temperatura.**

Refrigeración. Objetivos de la operación de refrigeración. Caracterización de la operación. Instalaciones. Efectos sobre los alimentos.

Congelación. Objetivos de la operación de congelación. Caracterización de la operación. Equipos utilizados en la congelación. Efectos sobre los alimentos. Descongelación. Resolución de problemas

#### **Unidad 4: Conservación de los alimentos por disminución de la actividad acuosa**

Objetivos de la operación de deshidratación. Caracterización de la operación. Equipos utilizados en la deshidratación. Efectos sobre los alimentos. Rehidratación. Resolución de problemas

#### **Unidad 5: Conservación de los alimentos mediante el uso de agentes químicos**

Introducción. Agentes antimicrobianos presentes de modo natural o formados en el alimento. Agentes químicos con propiedades antimicrobianas. Agentes químicos con propiedades multifuncionales. Bactericidas. Efectos sobre los alimentos.

#### **Unidad 6: Analizar la conservación de los alimentos por métodos no térmicos y métodos combinados**

Irradiación de alimentos. Objetivos de la operación de irradiación. Fuentes de irradiación. Ventajas y desventajas. Efectos sobre los alimentos

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.

Métodos combinados. Objetivos de los métodos combinados. Métodos no térmicos como barreras. Métodos combinados y alimentos mínimamente procesados. Efectos sobre los alimentos.

#### **Unidad 7: Envases**

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. Resolución de problemas.

## **Unidad 8: Envasado**

Objetivos de la operación. Llenado. Cierre de envases rígidos y semirígidos. Envases flexibles. Tipos de cerradoras. Envasado en atmósferas modificadas y al vacío. Descripción de la operación e instalaciones. Efectos sobre los alimentos

## **Unidad 9: 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

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

Trabajos Prácticos de Aula:

Resolución de problemas sobre cinética de las reacciones químicas, bioquímicas y de deterioro por acción de microorganismos que influyen sobre la calidad e inocuidad de los alimentos. Resolución de problemas relacionados con operaciones como el escaldado, la pasteurización y esterilización de los alimentos como métodos térmicos de conservación. Resolución de problemas relacionados con la disminución de la temperatura: la refrigeración y congelación. Preparación monográfica y exposición del trabajo por parte de los alumnos sobre tendencias y nuevas tecnologías con potenciales usos en la preservación de los alimentos.

Trabajos Prácticos de laboratorio:

- 1.-Cinética de cocción de bastones de zanahoria. Determinación de los parámetros característicos D y z. Análisis del ablandamiento y cambios en la textura por efecto de la temperatura.
- 2.-Congelación de diferentes soluciones y matrices alimenticias. Efecto en el tiempo de congelación de diferentes materiales de envasado.
- 3.-Permeabilidad de vapor de agua a través de películas poliméricas comunmente usadas en el envasado de alimentos.

Visitas:

Realización de visitas a plantas industriales de la zona industrial de Villa Mercedes y San Luis, con el objetivo de analizar distintos tipos de procesos de conservación, de envasado y almacenamiento (de existir disponibilidad económica).

### **SEGURIDAD E HIGIENE EN EL LABORATORIO**

#### **1) Recomendaciones generales de orden personal**

- Trabaje en el laboratorio con al menos otra persona que tenga conocimiento de ello.
- Use propipetas o pipetas automáticas para pipetear solventes orgánicos, soluciones tóxicas o ácidos o bases fuertes.
- Emplee guantes y/o gafas para manipular sustancias peligrosas, inflamables o explosivas y hágalo bajo campana.
- No lleve sus manos sin lavar a la boca u ojos si ha usado productos químicos.
- No ingiera alimentos o bebidas en el laboratorio.

#### **2) Recomendaciones generales con respecto al laboratorio**

- Mantenga las mesadas limpias y libres de materiales extraños al trabajo.
- Rotule inmediatamente cualquier reactivo, solución o muestra para el análisis.
- Todas las botellas y recipientes deben estar identificados de la siguiente forma: nombre, concentración, fecha de preparación y responsable. Cuando se tenga duda sobre un reactivo éste se descartará.
- Mantener limpia la campana de extracción, no usarla como lugar de almacenamiento.
- Limpiar inmediatamente cualquier derrame de productos o reactivos. Protéjase si es necesario para realizar la tarea.
- En caso de derrames de productos inflamables, tóxicos o corrosivos siga los siguientes pasos: interrumpa el trabajo, advierta a las personas próximas sobre lo ocurrido, realice o solicite ayuda para una limpieza inmediata.
- Cuando se utilicen solventes inflamables, asegurarse que no haya fuentes de calor cercanas.

#### **3) Operaciones rutinarias en el Laboratorio**

a- Trabajo con material de vidrio:

Cuando se insertan partes de vidrio en tubos de goma o tapones se las debe lubricar con agua, glicerina o detergente y deben protegerse las manos con guantes o una tela doblada. Mantener el tapón entre el pulgar y el índice, nunca en la palma de la

mano.

b- Encendido de fuego:

Antes de encender una llama asegúrese que lo hace en un lugar permitido donde no haya material inflamable a su alrededor. Pruebe con solución de detergente la tubería, robinete y mechero para evitar pérdida de gas. Encienda el mechero al principio con la menor apertura posible del robinete. No abandone el laboratorio sin haber apagado los mecheros.

c- Trabajo con ácidos y bases fuertes:

Abrir las botellas despacio y bajo campana. Antes de tocar una botella verificar que no esté húmeda. No la tome del cuello ni del tapón. Si está contenida en un recipiente, verifique el estado del mismo y tómelo sosteniéndolo por la base. Trabaje siempre con guantes. Nunca intente verificar el contenido de una botella o recipiente por su olor. Pipetear con propipeta. No apoyar la pipeta usada sobre la mesada, colocarla sobre un vidrio de reloj. Las propipetas se deben guardar con la ampolla llena de aire (sin aplastar) porque se deforman y pierden su función.

Para diluir ácidos concentrados: Agregar el ácido sobre el agua de a poco y agitando y no a la inversa para evitar proyecciones del ácido en todas direcciones. Use envases plásticos para guardar ácido fluorhídrico porque ataca al vidrio. El hidróxido de sodio también se guarda en recipientes plásticos.

En todos los casos, tapar con firmeza las botellas de manera de evitar pérdida de concentración por volatilización (HCl, HNO<sub>3</sub>), dilución (higroscopicidad del H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) o carbonatación del NaOH.

5) Procedimiento en caso de incendio

Si se produce un incendio se debe primero informar a los demás y pedir ayuda. Si el incendio es pequeño puede intentar apagarlo o circunscribirlo cortando el gas y atacando el incendio con arena, extintor o agua. Con los equipos eléctricos no se puede usar agua. El chorro del extintor se debe dirigir a la base de la llama. Si corre el riesgo de verse atrapado o alcanzado por las llamas o una explosión o sofocarse por el humo abandone el lugar (su vida es más valiosa que cualquier equipo). Retírese del lugar en orden, sin pánico. Si hay humo, arrójese al suelo. El humo va hacia arriba. Si debe pasar por zonas de intenso calor, cúbrase la cabeza con una tela preferentemente mojada. Si se estaba trabajando con materiales peligrosos (tóxicos o corrosivos), antes de alejarse del lugar del incendio informe de esta circunstancia a los que vayan a combatir el incendio. Se debe conocer antes que nada dónde están ubicados en el Laboratorio, los elementos de lucha contra incendios, las llaves de gas, electricidad, el teléfono y los números de emergencia .

PRIMEROS AUXILIOS

1) Ácidos corrosivos: Sulfúrico, clorhídrico, nítrico, fluorhídrico, etc.

Ingesta: Se administrará rápidamente líquidos acuosos adicionados con agentes alcalinos débiles como:

- Mg(OH)<sub>2</sub> al 8 %
- Gel de Al(OH)<sub>3</sub>
- Cal apagada (Ca(OH)<sub>2</sub>) en forma de solución azucarada.

NO usar bicarbonato de sodio pues da origen a desprendimiento de gas carbónico, lo cual puede provocar perforación en las paredes digestivas ya fuertemente traumatizadas.

Lesiones externas:

En piel: lavar la región atacada con abundante agua y aplicar compresas embebidas en los neutralizantes alcalinos antes indicados

En boca: enjuagar con una solución de bicarbonato de sodio.

En ojos: colocar solución de bicarbonato de sodio al 22,5 % o isotónica con las lágrimas.

Derrames: NO utilizar agua. Utilizar arena, bicarbonato de sodio o mezcla de ambos protegiendo las manos con guantes de goma.

2) Alcalis cáusticos: Hidróxido de sodio o calcio, amoníaco, carbonato de sodio o potasio, etc. Las lesiones son mas peligrosos que los ácidos porque actúan a mayor profundidad en los tejidos (saponificación de triglicéridos).

Ingesta: Se puede suministrar abundante agua fría para diluir el álcali y luego soluciones acuosas de ácidos débiles.

- Vinagre al 1 %
- Ácido acético al 1 %o.
- Jugo de limón (ácido cítrico).

Lesiones Externas:

En piel: lavar la región atacada con abundante agua y aplicar compresas embebidas en los neutralizantes antes indicados.

En boca: enjuagar con agua y luego con alguna de las soluciones antes indicadas.

Derrames: Si el álcali es líquido y en poca cantidad, se puede lavar con abundante agua y drenar a la rejilla o pileta. Si es sólido, juntar con pala de plástico y verter poco a poco en la pileta, haciendo correr abundante agua. Siempre protéjase las manos con guantes de goma.

3) Metales pesados: Por ejemplo Cd, Zn, Pb, Be, Cr, Hg.

Toxicidad: En general los metales pesados y sus sales son tóxicos o cancerígenos si se ingieren en cantidades apreciables o se inhalan en forma permanente. El contacto con la piel puede producir irritación.

Lesiones: El material que entra en contacto con la piel debe ser lavado enseguida con abundante agua, al igual si se salpican los ojos.

#### Procedimiento Básico para Utilizar un Extintor Portátil

- 1.- Asegúrese que el extintor se encuentra en buenas condiciones, el precinto no está roto y la presión es la apropiada. Para los extintores de CO<sub>2</sub>, el peso es un indicador de que el mismo está lleno.
- 2.- Rompa el precinto y quite el anillo de seguridad. Si el extintor es de presión indirecta, percuta el cilindro de gas, empujando la palanca hacia abajo.
- 3.- Realice una pequeña descarga del extintor frente a Ud., a fin de verificar si no tiene problemas
- 4.- Dirija la boquilla del extintor hacia la base de la llama, y con el viento a su favor, dispare repetidas veces y de forma que cubra la mayor área del incendio, hasta que controle el mismo.
- 5.- Luego de terminar y verificar que no existen mas focos, ventile el área y recargue los extintores utilizados.
- 6.- Recuerde que el uso de extintores portátiles es sólo para principios de incendio.

Nota: Se entregará a los alumnos una guía sobre "SEGURIDAD E HIGIENE EN EL LABORATORIO"

### VIII - Regimen de Aprobación

De acuerdo a la reglamentación vigente (Ord. C.S. 13/03)

Régimen para Alumnos Regulares Asistencia al 80% de las clases de Trabajos Prácticos.

Aprobación del 100% de los cuestionarios que se tomen antes de comenzar las clases de trabajos prácticos. Se podrá recuperar hasta dos cuestionarios no aprobados antes de cada parcial.

Registrar los problemas en una carpeta donde el alumno asentará la metodología y resultados de los problemas resueltos en las clases de trabajos prácticos. Aprobación del 100% de las entregas de los problemas de las clases de trabajos prácticos que se requiera. Se podrá recuperar hasta dos entregas no aprobadas antes de cada parcial.

Aprobación de dos evaluaciones, las que tendrán su correspondiente recuperación. Para aquel alumno que haya certificado su condición de alumno de acuerdo al Régimen Especial de Actividades Académicas (Ord. C.S. 26/97 y 15/00) podrá utilizar el parcial que le corresponde por su condición, para recuperar cualquiera de los dos parciales.

Realización de visitas a plantas industriales y centros de tecnología alimentaria y aprobación del correspondiente informe (de existir disponibilidad económica).

Aprobación de una de las siguientes actividades por las que el alumno deberá optar: realizar una búsqueda bibliográfica o por Internet sobre fabricantes de equipos (catálogos) utilizados en las operaciones estudiadas. Presentando un informe y realizando una breve exposición del mismo ó

Lectura de un artículo referido a temas de la asignatura que le será proporcionado y realizar una breve exposición del mismo. La actividad elegida será presentada y expuesta en la última semana del mes de octubre.

#### 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 (1), cuya aprobación será imprescindible para acceder a la evaluación oral. La misma 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. La misma consistirá en la exposición de las Unidades de Examen sorteadas (dos), correspondientes al Programa de Examen. (1) El problema corresponderá 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 ó de la actividad y presentación general

## Programa de Examen

Unidad de Examen 1.- Corresponde a las Unidades 1,5 y 6

Unidad de Examen 2.- Corresponde a las Unidades 2 y 1

Unidad de Examen 3.- Corresponde a las Unidades 3 y 1

Unidad de Examen 4.- Corresponde a las Unidades 4 y 1

Unidad de Examen 5.- Corresponde a las Unidades 7 y 1

Unidad de Examen 6.- Corresponde a las Unidades 8 y 1

Unidad de Examen 7.- Corresponde a las Unidades 9 y 1

## IX - Bibliografía Básica

- [1] [1] Casp Vanaclocha Ana y Abril Requena José, Procesos de Conservación de Alimentos (2e). Ediciones Mundi- Prensa, 1999
- [2] [2] Shafiur Rahman (editor), Manual de Conservación de los alimentos. Editorial Acribia, 2003
- [3] [3] Heldman D.R. y Lund D.B., Handbook of Food Engineering. Editor Marcel Dekker
- [4] [4] Toledo R.T., Fundamentals of Food Process Engineering (2e).Editorial Chapman & Hall
- [5] [5] Ibarz A y Barbosa-Cánovas G, Unit Operations in Food Engineering. Editorial CRC Press, 2003
- [6] [6] Singh R. P. y Heldman D. R., Introducción a la Ingeniería de los Alimentos. Editorial ACRIBIA, 1997
- [7] [7] Barbosa-Cánovas G, Pothakamury U. y otros, Conservación no Térmica de Alimentos. Editorial ACRIBIA, 1999
- [8] [8] Barbosa-Cánovas G. y Vega-Mercado H., Deshidratación de Alimentos. Editorial Acribia, 2000
- [9] [9] Geankoplis Christie, Procesos de Transporte y Operaciones Unitarias (3 e). Editorial CECSA, 1998
- [10] [10] Fellows Peter, Tecnología del Procesado de los Alimentos: Principios y Prácticas. Editorial ACRIBIA, 1994
- [11] [11] Mafart Pierre, Ingeniería Industrial Alimentaria, Volumen I Procesos Físicos de Conservación. Editorial ACRIBIA, 1994
- [12] [12] Rodríguez Somolinos Francisco y otros, Ingeniería de la Industria Alimentaria – Operaciones de Conservación de Alimentos Volumen III - . Editorial SÍNTESIS,2002
- [13] [13] Horst-Dieter Tscheuschner (editor), Fundamentos de Tecnología de los Alimentos. Editorial ACRIBIA, 2001
- [14] [14] Cheftel Jean y Cheftel Henri, Introducción a la Bioquímica y Tecnología de los Alimentos. Volumen I y II. Editorial ACRIBIA, 2000 cuarta reimpresión
- [15] [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 1993
- [16] [16] Rees J. Y Bettison J., Procesado Térmico y Envasado de los Alimentos. Editorial ACRIBIA, 1994
- [17] [17] Bird R., Stewart W. y Lightfoot, Fenómenos de Transporte (1e ó 2e). Editorial Reverte (1980) ó John Wiley & Sons (2002)
- [18] [18] Hayes G., Manual de datos para Ingeniería de los Alimentos. Editorial ACRIBIA, 1992
- [19] [19] Perry Robert Edición 5, 6, ó 7, Manual del Ingeniero Químico. Editorial Mc Graw – Hill.
- [20] [20] La bibliografía que no esté en la Biblioteca, será facilitada a los alumnos por el profesor responsable de la asignatura

## X - Bibliografía Complementaria

- [1] [1] Lewis M. J., Propiedades físicas de los alimentos y de los sistemas de procesado. Editorial ACRIBIA. Año 1993
- [2] [2] Arthey David y Dennis Colin, Procesado de Hortalizas. Editorial ACRIBIA, 1991
- [3] [3] Brody Aaron, envasado de alimentos en atmósferas controladas, modificadas y a vacío. Editorial ACRIBIA, 1996
- [4] [4] Paine F. Y Paine H, A handbook of food packaging. Editorial Chapman & Hall, 1992
- [5] [5] Plank R., El empleo del frío en la industria de la alimentación. Editorial REVERTE, 1977
- [6] [6] Footitt R. J. y Lewis A. S. editores, Enlatado de pescado y carne. Editorial ACRIBIA, 1999
- [7] [7] Ruiter A., El pescado y los productos derivados de la pesca. Editorial ACRIBIA, 1999
- [8] [8] Alvarado J. Y Aguilera J, Métodos para medir propiedades físicas en industrias de alimentos. Editorial Acribia, 2001
- [9] [9] Dossat R., Principios de Refrigeración. Editorial CECSA, 2002 vigésima segunda reimpresión
- [10] [10] Madrid Vicente A y otros, Refrigeración, congelación y envasado de los alimentos. Editorial Mundi Prensa,2003
- [11] [11] Bureau G. Y Multon J. (coordinadores), Embalaje de los Alimentos de Gran Consumo. Editorial ACRIBIA, 1995

[12] [12] Desrosier Norman, Conservación de alimentos (4e) Editorial CECSA. Año 1975

[13] [13] Gruda Z.y Postolski J., Tecnología de la Congelación de los Alimentos. Editorial ACIBIA. Año 2000

[14] [14] La bibliografía que no esté en la Biblioteca, será facilitada a los alumnos por el profesor responsable de la asignatura

## **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**

Programa Analítico

Unidad 1 Introducción a la conservación de alimentos

Unidad 2 Conservación de alimentos por tratamientos térmicos

Unidad 3 Conservación de los alimentos por disminución de la temperatura

Unidad 4 Conservación de los alimentos por disminución de la actividad acuosa

Unidad 5 Conservación de los alimentos mediante el uso de agentes químicos

Unidad 6 Analizar la conservación de los alimentos por otros métodos y métodos combinados

Unidad 7 Envases

Unidad 8 Envasado

Unidad 9 Almacenamiento de productos alimenticios

## **XIII - Imprevistos**