



## FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

### ESCUELA DE INGENIERÍA EN ALIMENTOS

#### 1. Datos

**Materia:** TECNOLOGÍA DEL FRÍO  
**Código:** CTE0279  
**Paralelo:** A  
**Periodo :** Septiembre-2019 a Febrero-2020  
**Profesor:** PEÑA GONZALEZ MARIA ALICIA  
**Correo electrónico:** mpenag@uazuay.edu.ec  
**Prerrequisitos:**  
 Ninguno

**Nivel:** 7

**Distribución de horas.**

| Docencia | Práctico | Autónomo: 0          |          | Total horas | Créditos |
|----------|----------|----------------------|----------|-------------|----------|
|          |          | Sistemas de tutorías | Autónomo |             |          |
| 4        |          |                      |          | 4           | 4        |

#### 2. Descripción y objetivos de la materia

La aplicación de frío en la industria alimentaria es de suma importancia, pues constituye uno de los principales métodos de conservación de los alimentos perecederos, debido a que permite disminuir la velocidad de las reacciones químicas y microbiológicas que ocurre en los mismos, de ahí la necesidad de que el Ingeniero en Alimentos esté en capacidad de aplicar estos conocimientos técnicos para alargar la vida útil de los mismos, realizar los cálculos de velocidades de enfriamiento e identificar los componentes básicos de los sistemas de refrigeración.

La asignatura se iniciará con el estudio de los sistemas de refrigeración, sus principios básicos, los componentes requeridos para este proceso y las pautas para el diseño y dimensionamiento de locales refrigerados. Posteriormente se analizarán los sistemas de congelación y su aplicación a los alimentos. Finalmente se tratará sobre la aplicación de los sistemas de refrigeración en las principales industrias de alimentos (lácteos, carnes, frutas y verduras, otras).

Esta asignatura es de tipo integradora pues demanda conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera como matemáticas, termodinámica, transferencia de calor, etc., ara la comprensión del funcionamiento de estos sistemas y sus cálculos correspondientes. De igual manera se requieren conocimientos de química y bioquímica a fin de entender los cambios que se suscitan durante el almacenamiento de alimentos a bajas temperaturas.

#### 3. Contenidos

|            |   |
|------------|---|
| <b>01.</b> | <b>Sistemas de refrigeración</b>                            |
| 01.01.     | Introducción (2 horas)                                      |
| 01.02.     | Principio del ciclo de refrigeración (1 horas)              |
| 01.03.     | Análisis de refrigeración por compresión de vapor (3 horas) |
| 01.04.     | Refrigerantes y su clasificación (1 horas)                  |
| 01.05.     | Selección del material refrigerante (1 horas)               |
| 01.06.     | Componentes de un sistema de refrigeración (3 horas)        |
| 01.07.     | Tablas termodinámicas de refrigerantes (2 horas)            |
| 01.08.     | Cargas de enfriamiento (3 horas)                            |
| <b>02.</b> | <b>Sistemas de congelación</b>                              |
| 02.01.     | Sistemas de congelación (3 horas)                           |

|            |   |
|------------|---|
| 02.02.     | Propiedades de los alimentos congelados (2 horas)                       |
| 02.03.     | Cálculo del tiempo de congelación (3 horas)                             |
| 02.04.     | Efecto del proceso de congelación sobre los microorganismos (3 horas)   |
| <b>03.</b> | <b>Sistemas de refrigeración en la industria de la leche</b>            |
| 03.01.     | Introducción (2 horas)  |
| 03.02.     | Enfriamiento de la leche (2 horas)                                      |
| 03.03.     | Velocidad de enfriamiento (2 horas)                                     |
| 03.04.     | Tanques de enfriamiento (1 horas)                                       |
| 03.05.     | Bancos de hielo: Enfriamiento en el proceso de pasteurización (2 horas) |
| <b>04.</b> | <b>Sistemas de refrigeración y congelación de la carne</b>              |
| 04.01.     | Conservación de carnes por el frío (2 horas)                            |
| 04.02.     | Modificaciones físicas, químicas y microbiológicas (2 horas)            |
| 04.03.     | Congelación rápida (1 horas)  |
| 04.04.     | Congelación ultrarrápida (1 horas)                                      |
| 04.05.     | Almacenamiento y descongelación (1 horas)                               |
| 04.06.     | Crio - desecación y liofilización (1 horas)                             |
| 04.07.     | Aplicaciones de cálculo (2 horas)                                       |
| <b>05.</b> | <b>Sistemas de refrigeración de frutas y vegetales</b>                  |
| 05.01.     | Introducción (1 horas)  |
| 05.02.     | Efecto de la temperatura (2 horas)                                      |
| 05.03.     | Daños por el frío (2 horas)   |
| 05.04.     | Efectos y producción de etileno (1 horas)                               |
| 05.05.     | Pérdidas de agua: marchitamiento (1 horas)                              |
| 05.06.     | Enfriamiento al vacío (1 horas)   |
| 05.07.     | Aplicaciones de cálculo (2 horas)                                       |
| <b>06.</b> | <b>Sistemas de refrigeración en otras industrias de alimentos</b>       |
| 06.01.     | Industria de helados (2 horas)  |
| 06.02.     | Industria de la cerveza (2 horas)                                       |
| 06.03.     | Industria de pulpas congeladas (2 horas)                                |
| 06.04.     | Industria de mariscos congelados (2 horas)                              |

#### 4. Sistema de Evaluación

##### Resultado de aprendizaje de la carrera relacionados con la materia

###### Resultado de aprendizaje de la materia

###### ad. Desarrollar las tecnologías adecuadas de procesamiento y conservación de los alimentos y aplicarlas en la generación de pequeñas industrias.

– Aplicar la tecnología del frío como el principal método de conservación en alimentos a fin de prolongar la vida útil de los mismos.

###### Evidencias

-Evaluación escrita  
-Evaluación oral  
-Informes  
-Investigaciones  
-Resolución de ejercicios, casos y otros  
-Trabajos prácticos - productos

###### ae. Aplicar los cálculos físicos, químicos, matemáticos e informáticos como herramientas básicas para la resolución de problemas.

– Aplicar los principios físicos, termodinámicos y contribuir en el diseño, evaluación y dimensionamiento de procesos y equipos de refrigeración y congelación.

-Evaluación escrita  
-Evaluación oral  
-Informes  
-Investigaciones  
-Resolución de ejercicios, casos y otros  
-Trabajos prácticos - productos

– Identificación de los procesos químicos y bioquímicos que se desarrollan en los alimentos durante el almacenamiento a bajas temperaturas.

-Evaluación escrita  
-Evaluación oral  
-Informes  
-Investigaciones

Resultado de aprendizaje de la carrera relacionados con la materia

Resultado de aprendizaje de la materia

Evidencias

-Resolución de ejercicios, casos y otros  
-Trabajos prácticos - productos

af. Elegir la maquinaria idónea y los envases adecuados en base a la capacidad de producción y tipo de producto.

-- Conocer los componentes del sistema de refrigeración y congelación a fin de que el estudiante este en capacidad de seleccionar los equipos más apropiados para el tipo de alimento a someter a bajas temperaturas.

-Evaluación escrita  
-Evaluación oral  
-Informes  
-Investigaciones  
-Resolución de ejercicios, casos y otros  
-Trabajos prácticos - productos

-- Identificar los principales sistemas de refrigeración utilizados en las diferentes industrias alimentarias.

-Evaluación escrita  
-Evaluación oral  
-Informes  
-Investigaciones  
-Resolución de ejercicios, casos y otros  
-Trabajos prácticos - productos

Desglose de evaluación

| Evidencia                               | Descripción  | Contenidos sílabo a evaluar   | Aporte     | Calificación | Semana                            |
|---|--|---|------------|--------------|-----------------------------------|
| Resolución de ejercicios, casos y otros | Desarrollo de ejercicios prácticos                         | Sistemas de congelación   | APOORTE    | 5            | Semana: 4 (30/09/19 al 05/10/19)  |
| Evaluación escrita                      | Evaluación escrita   | Sistemas de congelación, Sistemas de refrigeración  | APOORTE    | 5            | Semana: 6 (14/10/19 al 19/10/19)  |
| Investigaciones                         | Presentación de trabajos investigativos                    | Sistemas de refrigeración en la industria de la leche, Sistemas de refrigeración y congelación de la carne  | APOORTE    | 5            | Semana: 8 (28/10/19 al 31/10/19)  |
| Evaluación escrita                      | Evaluación escrita   | Sistemas de refrigeración en la industria de la leche, Sistemas de refrigeración y congelación de la carne  | APOORTE    | 5            | Semana: 10 (11/11/19 al 13/11/19) |
| Informes                                | Presentación de informe de trabajo práctico de laboratorio | Sistemas de refrigeración de frutas y vegetales   | APOORTE    | 3            | Semana: 12 (25/11/19 al 30/11/19) |
| Evaluación escrita                      | Evaluación   | Sistemas de refrigeración de frutas y vegetales, Sistemas de refrigeración en otras industrias de alimentos   | APOORTE    | 5            | Semana: 15 (16/12/19 al 21/12/19) |
| Investigaciones                         | Presentación de trabajos                                   | Sistemas de refrigeración en otras industrias de alimentos  | APOORTE    | 2            | Semana: 16 ( al )                 |
| Trabajos prácticos - productos          | Presentación de proyecto final                             | Sistemas de congelación, Sistemas de refrigeración  | EXAMEN     | 8            | Semana: 19 ( al )                 |
| Evaluación escrita                      | Evaluación escrita   | Sistemas de congelación, Sistemas de refrigeración, Sistemas de refrigeración de frutas y vegetales, Sistemas de refrigeración en la industria de la leche, Sistemas de refrigeración en otras industrias de alimentos, Sistemas de refrigeración y congelación de la carne | EXAMEN     | 12           | Semana: 19 ( al )                 |
| Evaluación escrita                      | Evaluación escrita   | Sistemas de congelación, Sistemas de refrigeración, Sistemas de refrigeración de frutas y vegetales, Sistemas de refrigeración en la industria de la leche, Sistemas de refrigeración en otras industrias de alimentos, Sistemas de refrigeración y congelación de la carne | SUPLETORIO | 20           | Semana: 21 (27/01/20 al 28/01/20) |

## Criterios de Evaluación

En los trabajos en clases se aplicará técnicas grupales y se evaluará la participación activa de los miembros del grupo y los resultados obtenidos.

En los trabajos de investigación se evaluará el contenido científico, creatividad, redacción, coherencia, ortografía y la ausencia de plagio.

En la exposición oral se tomará en cuenta la preparación del expositor, fluidez, manejo adecuado de la audiencia, utilización de recursos tecnológicos y manejo de lenguaje técnico.

En la presentación en Power Point se evaluará la presentación, la creatividad, uso de gráficos y otros recursos. Las diapositivas serán solo una guía para el expositor.

Tanto en las pruebas escritas como en el examen final se evaluará el conocimiento teórico del estudiante según la adecuada argumentación a preguntas de razonamiento.

## 5. Referencias

### Bibliografía base

#### Libros

| Autor                 | Editorial           | Título                | Año  | ISBN |
|-----------------------|---------------------|-----------------------|------|------|
| James, S.J; James, C. | Woodhead Publishing | Meat refrigeration    | 2002 |      |
| Kennedy, C.           | Woodhead Publishing | Managing frozen foods | 2000 |      |

#### Web

#### Software

### Bibliografía de apoyo

#### Libros

| Autor          | Editorial | Título                                 | Año  | ISBN          |
|----------------|-----------|--|------|---------------|
| Ibrahim Dincer | Wiley     | Refrigeration Systems and Applications | 2017 | 9781119230762 |

#### Web

#### Software

\_\_\_\_\_  
Docente

\_\_\_\_\_  
Director/Junta

Fecha aprobación: **09/09/2019**

Estado: **Aprobado**