



Universidad Central de Venezuela
Facultad de Ciencias
Escuela de Biología

Asignatura: FABRICACIÓN DE ALIMENTOS II

Tipo de asignatura: Teórica-práctica, Laboratorio

Código: 1764

Unidad(es) crédito: 4

Hora(s) semana(les): 2 horas de teoría (T), 2 horas de práctica (P), 3 horas de laboratorio (L)

Departamento: TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS

Objetivo de la asignatura:

La asignatura Fabricación de Alimentos II, junto con Fabricación de Alimentos I, es una asignatura de carácter obligatorio para todos aquellos estudiantes que aspiren a obtener la mención **Tecnología de Alimentos**. Tiene como propósito proporcionar al alumno los conocimientos necesarios para procesar alimentos, aplicando las tecnologías de conservación por reducción de la temperatura y la actividad de agua, desde los puntos de vista teórico y práctico.

Contenido Programático:

UNIDAD I. CONGELACIÓN

Objetivo Terminal. Al finalizar la unidad, el estudiante estará en capacidad de aplicar a los alimentos los principios de conservación por bajas temperaturas.

TEMA 1. FUNDAMENTOS DE REFRIGERACIÓN Y CONGELACIÓN

Objetivo general. Al finalizar este tema, el estudiante estará en capacidad de aplicar a los alimentos los fundamentos básicos de los procesos de refrigeración y congelación en los alimentos.

1.1. Ventajas y desventajas de la refrigeración y congelación en relación a otros procesos de conservación de alimentos como: secado, enlatado, salado etc.

Objetivo específico. Dadas las diferencias entre procesos a bajas temperaturas y otros procesos de conservación de alimentos, el estudiante estará en capacidad de evaluar las potencialidades de cada proceso en determinados alimentos.

1.2. Conceptos básicos relacionados con procesos de refrigeración y congelación: calor, temperatura, actividad de agua, punto de congelación, Q10, calor específico, calor latente, carga de refrigeración, velocidad de congelación, conducción, convección e irradiación, sobrefusión etc.

Objetivo específico. El estudiante estará en capacidad de conocer e interpretar los principales conceptos y términos relacionados con el empleo de bajas temperaturas.

1.3. Cambios físicos, químicos, sensoriales, microbiológicos y nutricionales por el empleo de bajas temperaturas y su impacto sobre las fases de congelación de sistemas de alimentos. Factores que influyen sobre la velocidad de congelación de alimentos

Objetivo específico. El estudiante estará en capacidad de evaluar los diferentes cambios que pueden ocurrir en productos sometidos a bajas temperaturas y su relación con la composición química de estos, así como su impacto sobre características químicas, físicas, sensoriales, microbiológicas y nutricionales.

TEMA 2. MÉTODOS DE CONGELACIÓN

Objetivo general. Al finalizar este tema, el estudiante estará en capacidad de seleccionar el método óptimo de preservación por bajas temperaturas para una determinada finalidad.

2.1. Convección

Objetivo específico. Dados los diferentes métodos de congelación por convección, el estudiante estará en capacidad de enumerar al menos tres características de cada uno de ellos.

2.1.1. Convección natural

2.1.2. Convección forzada

2.1.3. Túneles de viento

2.1.4. Lecho fluidizado

2.2. Conducción

Objetivo específico. Dado los métodos de congelación por conducción, el estudiante estará en capacidad de enumerar al menos tres características de cada uno de ellos.

2.2.1. Congelador por placas

2.2.2. Inmersión en refrigerantes

2.3. Contacto directo con el refrigerante

Objetivo específico. Dados los métodos de congelación por contacto directo con el refrigerante, el estudiante estará en capacidad de enumerar al menos tres características de cada uno de ellos sin cometer error.

2.3.1. Inmersión en refrigerantes

2.3.2. Rocío con refrigerantes

2.4. Sistemas de control de temperaturas en congelados y refrigerados

Objetivo específico. El estudiante estará en capacidad de evaluar los diferentes métodos que pueden ser empleados para control de temperaturas en equipos de bajas temperaturas.

2.4.1. Sistemas tradicionales: registradores de temperatura.

2.4.2. Nuevas tecnologías como: indicadores sensibles de enzimas, “Data Loggers” y empleo de sistemas de monitoreo computarizados.

2.4.3. Nuevos procesos de seguimiento de productos congelados, (Sistema de códigos de barras).

TEMA 3. PROCESOS DE CONGELACIÓN APLICADOS EN ALIMENTOS

Objetivo general. Al finalizar este tema, el estudiante estará en capacidad de evaluar los diferentes métodos de congelación y su aplicación particular para cada alimento, así como también el interpretar los diferentes procesos involucrados que pueden tener un impacto sobre la calidad e inocuidad de los alimentos. Se evaluarán los pasos de pretratamiento, almacenamiento, distribución, comercialización y consumo.

3.1. Frutas, vegetales y tubérculos

Objetivo específico. Dadas las particularidades de los tejidos vegetales relevantes en los tratamientos por frío, el estudiante estará en capacidad de juzgar los procesos más adecuados para cada alimento en particular.

3.1.1. Respiración

3.1.2. Escaldado

3.1.3. Pre-congelación de frutas y vegetales

3.1.4. Métodos particulares de congelación y refrigeración para frutas y vegetales

3.1.5. Síntomas de daño por refrigeración o congelación.

3.1.6. Efectos sobre las características físicas, químicas, sensoriales, microbiológicas y nutricionales.

3.1.7. Clasificación de los vegetales y frutas para congelación

3.1.8. Empaques empleados para almacenamiento a bajas temperaturas

3.2. Carne y sus derivados

Objetivo específico. Dadas las particularidades de la carne y sus productos, el estudiante estará en capacidad de elegir y valorar las condiciones para el procesamiento, tomando en cuenta factores tales como: sensoriales, microbiológicos, nutricionales.

3.2.1. Refrigeración previa, para procesos de maduración

3.2.2. Proceso de prerigor, rigor mortis.

3.2.3. Condiciones para congelación de productos cárnicos en base a las particularidades (aves, porcino, res, etc.)

3.2.4. Métodos particulares de congelación y refrigeración

3.1.5. Síntomas de daño o alteraciones por refrigeración o congelación.

3.1.6. Efectos sobre las características físicas, químicas, sensoriales, microbiológicas y nutricionales.

3.3. Pescado y sus derivados

Objetivo específico. Dadas las particularidades del pescado y sus productos, el estudiante estará en capacidad de elegir y valorar las condiciones para el procesamiento, tomando en cuenta factores tales como: sensoriales, microbiológicos, nutricionales.

3.3.1. Tratamientos previos para la congelación de pescado.

3.3.2. Factores que afectan la calidad de productos pesqueros congelados

3.3.3. Condiciones para congelación de productos pesqueros en base a las particularidades (pescados magros, grasos, moluscos, bivalvos, etc.)

3.3.4. Métodos particulares de congelación y refrigeración

3.3.5. Síntomas de daño o alteraciones por refrigeración o congelación.

3.3.6. Efectos sobre las características físicas, químicas, sensoriales, microbiológicas y nutricionales.

3.3.7. Principales productos pesqueros congelados internacionales.

3.4. Helados

Objetivo específico. Dadas las particularidades del helado, como producto lácteo y sus productos, el estudiante estará en capacidad de elegir y valorar las condiciones para su procesamiento, tomando en cuenta factores tales como: sensoriales, microbiológicos, nutricionales.

3.4.1. Tratamientos previos para la elaboración de helados.

3.4.2. Factores que afectan la calidad de helados

3.4.3. Importancia de ingredientes como espesantes y estabilizantes en la conservación de helados.

3.4.4. Condiciones para congelación de helados

3.4.5. Métodos particulares de congelación

3.4.6. Síntomas de daño o alteraciones por refrigeración o congelación.

3.4.7. Efectos sobre las características físicas, químicas, sensoriales, microbiológicas y nutricionales.

3.4.8. Clasificación internacional y nacional de helados

TEMA 4. FACTORES EXTRÍNSECOS QUE AFECTAN LOS PROCESOS DE CONGELACIÓN APLICADOS EN ALIMENTOS

Objetivo general. Al finalizar este tema, el estudiante estará en capacidad de evaluar los diferentes factores que afectan a los procesos de congelación y su aplicación particular para cada alimento, así como también el interpretar su impacto sobre la calidad e inocuidad de los alimentos.

4.1. Factores que influyen sobre la capacidad de congelación de una instalación

Objetivo específico. Dada la ecuación para el cómputo de las cargas térmicas de refrigeración y congelación, el estudiante estará en capacidad de calificar los diferentes aspectos que pueden incidir sobre la capacidad de congelación.

4.1.1. Respiración

4.1.2. Disminución de temperatura

4.1.3. Calor generado por motores, luces y trabajadores dentro de la cava

4.1.4. Cambios de aire

4.1.5. Transferencia de calor a través de las paredes y el techo

4.1.6. Toneladas de refrigeración

4.1.7. Factores de seguridad

TEMA 5. VISITA A UNA INDUSTRIA DE ALIMENTOS CONGELADOS

Objetivo específico. Dada una visita a las líneas de producción de una planta congeladora de productos alimenticios, el estudiante estará en capacidad de enunciar, en un informe escrito, los métodos de congelación que en ella se emplean, tomando como base lo impartido en clases.

TEMA 6. PRÁCTICAS DE REFRIGERACIÓN Y CONGELACIÓN

Objetivo general. Al finalizar este tema, el estudiante estará en capacidad de emplear diversos equipos para la congelación de alimentos en el ámbito de planta piloto, establecer

las ventajas y desventajas que ofrece cada uno de ellos sobre la calidad del producto y de enumerar las ventajas y desventajas de los diferentes métodos de refrigeración sobre la calidad de un alimento.

6.1. Congelación por placas

Objetivo específico. Dado un producto alimenticio, el estudiante estará en capacidad de congelarlo empleando un congelador de placas.

6.2. Congelación por aire forzado

Objetivo específico. Dado un producto alimenticio, el estudiante estará en capacidad de congelarlo empleando un congelador por aire forzado.

6.3. Evaluación de productos congelados

Objetivo específico. Dado un producto alimenticio, el estudiante estará en capacidad de contrastar como el proceso de congelación, incide sobre las características sensoriales, físicas y químicas. Así como también el estudiante adquirirá destreza en el empleo de paquetes estadísticos para la evaluación de efectos originados por los procesos de congelación y determinar y medir el grado de cambio de estas características.

UNIDAD II. DESHIDRATACIÓN

Objetivo Terminal. Al finalizar la unidad, el estudiante estará en capacidad de aplicar a los alimentos los principios de la deshidratación.

TEMA 1. CAMBIOS EN EL AIRE Y EN EL ALIMENTO DURANTE EL SECADO

Objetivo general. Al finalizar este tema, el estudiante estará en capacidad de comprender los cambios de humedad que ocurren en el aire y en el alimento durante un proceso de secado.

1.1. Coordenadas de una carta psicrométrica

Objetivo específico. Dada una carta psicrométrica, el estudiante estará en capacidad de describirla, indicando en ella al menos tres de sus coordenadas.

1.1.1. Temperaturas de bulbo seco y bulbo húmedo

1.1.2. Humedades absoluta y relativa

1.1.3. Punto de rocío

1.1.4. Entalpía del aire húmedo

1.2. Secado y carta psicrométrica

Objetivo específico. Dado un proceso de secado, el estudiante estará en capacidad de describirlo, empleando la carta psicrométrica.

1.3. Curva de secado

Objetivo específico. Dada una curva de secado, el estudiante estará en capacidad de describirla, señalando al menos tres de sus puntos importantes.

1.3.1. Humedad inicial

1.3.2. Humedad final

1.3.3. Humedad crítica

1.3.4. Humedad de equilibrio

TEMA 2. MÉTODOS DE SECADO

Objetivo general. Al finalizar este tema, el estudiante estará en capacidad de calcular, para cada método de secado, el tiempo requerido para deshidratar un alimento.

2.1. Pre-tratamiento

Objetivo específico. Dado el secado de un producto alimenticio, el estudiante estará en capacidad de escribir el esquema tecnológico, incluyendo al menos tres pasos.

2.2. Secado en bandejas

Objetivo específico. Dado un proceso de deshidratación en bandejas, el estudiante estará en capacidad de calcular el tiempo de secado.

2.2.1. Productos en los cuales se aplica

2.2.2. Suposiciones

2.2.3. Ecuaciones para el cálculo de los tiempos de secado

2.2.4. Tablas de vapor

2.3. Secado por aspersión

Objetivo específico. Dado un proceso de deshidratación por aspersión, el estudiante estará en capacidad de calcular el tiempo de secado.

2.3.1. Productos en los cuales se aplica

2.3.2. Suposiciones

2.3.2. Ecuaciones para el cálculo de los tiempos de secado

2.4. Secado por tambores.

Objetivo específico. Dado un proceso de deshidratación por tambores, el estudiante estará en capacidad de calcular el tiempo de secado.

2.4.1. Productos en los cuales se aplica

2.4.2. Factores que afectan la tasa de secado

2.4.3. Suposiciones

2.4.4. Ecuaciones para el cálculo de la velocidad de secado

2.5. Liofilización

Objetivo específico. Dado un proceso de secado por liofilización, el estudiante estará en capacidad de calcular el tiempo de secado.

2.5.1. Productos liofilizables

2.5.2. Suposiciones

2.5.3. Ecuaciones para el cálculo del tiempo de secado

2.5.4. Tablas de calor latente de sublimación

TEMA 3. PRÁCTICAS DE DESHIDRATACIÓN

Objetivo general. Al finalizar este tema, el estudiante estará en capacidad de manipular algunos de los equipos empleados en la deshidratación de alimentos a nivel de planta piloto, produciendo un alimento deshidratado de calidad aceptable.

3.1. Deshidratador de bandejas

Objetivo específico. Dado un producto alimenticio, el estudiante estará en capacidad de secarlo empleando un secador de bandejas.

3.2. Deshidratador de tambor

Objetivo específico. Dado un producto alimenticio, el estudiante estará en capacidad de secarlo empleando un deshidratador de tambor.

3.3. Visita a una industria de alimentos deshidratados

Objetivo específico. Dada una visita a las líneas de producción de una planta deshidratadora de productos alimenticios, el estudiante estará en capacidad de enunciar en un informe escrito los métodos de deshidratación que en ella se emplean, tomando como base lo impartido en clase.

UNIDAD III. ACTIVIDAD DE AGUA

Objetivo Terminal. Al finalizar la unidad, el estudiante estará en capacidad de aplicar a los alimentos los principios de la teoría de actividad de agua.

TEMA 1. FUNDAMENTOS DE ACTIVIDAD DE AGUA

Objetivo general. Al finalizar este tema, el estudiante estará en capacidad de explicar los fenómenos que afectan la estabilidad de un alimento en función de su actividad de agua.

1.1. Definición

Objetivo específico. Dado el concepto de actividad de agua, el estudiante estará en capacidad de enunciarlo en términos de disponibilidad de agua.

1.1.1. Origen del concepto

1.1.2. Relación entre actividad de agua y humedad relativa ambiental

1.1.3. Ecuación que define la actividad de agua

1.1.4. Estructura del agua en un alimento

1.2. Propiedades de los alimentos que controlan la actividad de agua

Objetivo específico. Dado un sistema alimenticio, el estudiante estará en capacidad de agrupar en una lista los diferentes factores que afectan su actividad de agua.

1.2.1. Interacciones de superficie

1.2.2. Efectos coligativos

1.2.3. Efectos de capilaridad

1.3. Actividad de agua y estabilidad de los alimentos

Objetivo específico. Dado un sistema alimenticio, el estudiante estará en capacidad de predecir su estabilidad tomando como base su composición.

1.3.1. Diagramas de tasas de reacción relativas en función de la actividad de agua

1.3.2. Microbiología

1.3.3. Oscurecimiento no-enzimático

1.3.4. Actividad enzimática

1.3.5. Oxidación de lípidos

TEMA 2. ISOTERMAS DE SORCIÓN DE HUMEDAD

Objetivo general. Al finalizar este tema, el estudiante estará en capacidad de comprender la relación existente entre la humedad de un alimento y su actividad de agua.

2.1. Humedad y actividad de agua

Objetivo específico. Dado el concepto de isoterma de sorción de humedad, el estudiante estará en capacidad de dibujar dicha gráfica sin cometer errores.

2.1.1. Definición

2.1.2. Efecto de la temperatura

2.1.3. Histéresis

2.2. Ecuación de B.E.T.

Objetivo específico. Dada una isoterma de sorción en el rango de actividad de agua entre 0,1 y 0,5, el estudiante estará en capacidad de hallar el valor de monocapa, empleando la ecuación de B.E.T.

TEMA 3. DETERMINACION EXPERIMENTAL DE UNA ISOTERMA DE SORCIÓN

Objetivo general. Al finalizar este tema, el estudiante estará en capacidad de determinar una isoterma de sorción de un alimento.

3.1. Determinación experimental de la actividad de agua de un alimento

Objetivo específico. Dado un alimento, el estudiante estará en capacidad de determinar su actividad de agua empleando el Decagon CX-2.

3.1.1. Principios de funcionamiento

3.1.2. Técnica de empleo

3.2. Obtención de la isoterma de sorción de un alimento

Objetivo específico. Dado un alimento, el estudiante estará en capacidad de obtener su isoterma de sorción, empleando el método de las sales saturadas.

3.2.1. Principio del método

3.2.2. Preparación de los ambientes controlados

TEMA 4. PREDICCIÓN DE LA ACTIVIDAD DE AGUA

Objetivo general. Al finalizar este tema, el estudiante estará en capacidad de estimar la actividad de agua de un alimento a partir de su composición.

4.1. Ley de Rault

Objetivo específico. Dado un componente diluido en un sistema alimenticio, el estudiante estará en capacidad de estimar la actividad de agua del sistema empleando la ecuación de Rault.

4.2. Ecuación de Norrish

Objetivo específico. Dado un soluto no-electrolito en un sistema alimenticio, el estudiante estará en capacidad de estimar la actividad de agua del sistema, empleando la ecuación de Norrish.

4.2.1. Ecuación

4.2.2. Tabla de constantes

4.3. Ecuación de Pitzer y Mayorga

Objetivo específico. Dado un componente electrolítico en un sistema alimenticio, el estudiante estará en capacidad de estimar la actividad de agua del sistema, empleando la ecuación de Pitzer y Mayorga.

4.3.1. Ecuaciones

4.3.2. Tablas de constantes

4.4. Ecuación de Ross

Objetivo específico. Dado un sistema alimenticio multicomponente, el estudiante estará en capacidad de estimar la actividad de agua del sistema, empleando la ecuación de Ross.

4.4.1. Ecuación

4.4.2. Suposiciones

UNIDAD IV. EVAPORACIÓN

Objetivo Terminal. Al finalizar la unidad, el estudiante estará en capacidad de aplicar a los alimentos los principios de la evaporación.

TEMA 1. Cálculos en evaporadores de efecto simple

Objetivo general. Al finalizar este tema, el estudiante estará en capacidad de aplicar balances de masa y energía a la resolución de problemas en evaporadores de efecto simple.

1.1. Evaporadores de efecto simple

Objetivo específico. Dado un esquema de un evaporador de efecto simple, el estudiante estará en capacidad de describirlo, señalando todas las corrientes.

1.2. Balances de masa en evaporadores de efecto simple

Objetivo específico. Dado un esquema de un evaporador de efecto simple, el estudiante estará en capacidad de calcular los valores de los flujos y composiciones de las diferentes corrientes, empleando balances de masa.

1.2.1. Balances de masa

1.2.2. Economía de evaporación

1.3. Balances de energía en evaporadores de efecto simple

Objetivo específico. Dado un esquema de un evaporador de efecto simple, el estudiante estará en capacidad de calcular los valores de las entalpías de las diferentes corrientes, empleando balances de energía.

1.3.1. Balances de energía

1.3.2. Ecuación de transferencia de calor

TEMA 2. CÁLCULOS EN EVAPORADORES DE EFECTO MÚLTIPLE

Objetivo general. Al finalizar este tema, el estudiante estará en capacidad de aplicar balances de masa y energía a la resolución de problemas en evaporadores de efecto múltiple.

2.1. Evaporadores de efecto múltiple

Objetivo específico. Dado un esquema de un evaporador de efecto múltiple, el estudiante estará en capacidad de describirlo, señalando todas sus corrientes.

2.1.1. Alimentación en co-corriente

2.1.2. Alimentación en contracorriente

2.1.3. Alimentación en paralelo

2.2. Balances de masa en evaporadores de efecto múltiple

Objetivo específico. Dado un esquema de un evaporador de efecto múltiple, el estudiante estará en capacidad de calcular los valores de los flujos y composiciones de las diferentes corrientes, empleando balances de masa.

2.3. Balances de energía en evaporadores de efecto múltiple

Objetivo específico. Dado un esquema de un evaporador de efecto múltiple, el estudiante estará en capacidad de calcular los valores de las entalpías de las diferentes corrientes empleando balances de energía.

2.4. Temperatura de referencia

Objetivo específico. Dado un problema de cálculo en un evaporador de efecto múltiple, el estudiante estará en capacidad de hallar su solución mediante el uso de una temperatura de referencia adecuada.

2.5. Método de Meckey y Smith

Objetivo específico. Dado un problema de cálculo en un evaporador de efecto múltiple, el estudiante estará en capacidad de hallar su solución empleando el método de Meckey y Smith.

2.5.1. Suposiciones

2.5.2. Diferencia útil de temperatura

2.5.3. Procedimiento

2.6. Visita a una industria de alimentos evaporados

Objetivo específico. Dada una visita a las líneas de producción de una planta evaporadora de productos alimenticios, el estudiante estará en capacidad de enunciar, en un informe escrito, los métodos de evaporación que en ella se emplean, tomando como base lo impartido en clase.

UNIDAD V. EVALUACIÓN SENSORIAL

Objetivo Terminal. Al finalizar la unidad, el estudiante estará en capacidad de aplicar a los alimentos los principios de la evaluación sensorial

TEMA 1. FUNDAMENTOS DE LA EVALUACIÓN SENSORIAL

Objetivo general. Al finalizar este tema, el estudiante estará en capacidad de explicar en qué se basa la evaluación sensorial.

1.1. Definición

Objetivo específico. Dada la definición de evaluación sensorial, el estudiante estará en capacidad de enunciar dicha definición.

1.2. Métodos subjetivos vs. métodos objetivos

Objetivo específico. Definida la evaluación sensorial como un método subjetivo, el estudiante estará en capacidad de explicar acerca de las ventajas y desventajas que la evaluación sensorial ofrece.

1.3. Aplicaciones.

Objetivo específico. Dadas las aplicaciones de la evaluación sensorial, el estudiante estará en capacidad de identificar todas las áreas en las que esta disciplina podría aplicarse.

1.4. Fisiología de la evaluación sensorial

Objetivo específico. Dado un sistema alimenticio, el estudiante estará en capacidad de reconocer las interacciones entre el alimento y los sentidos del panelista.

TEMA 2. EL ÉXITO EN LA EVALUACIÓN SENSORIAL

Objetivo general. Al finalizar este tema, el estudiante estará en capacidad de agrupar en una lista los diferentes factores relacionados con el logro exitoso de la evaluación sensorial de un alimento.

2.1. Motivación

Objetivo específico. El estudiante estará en capacidad de explicar la relación existente entre la motivación y el éxito en la evaluación sensorial de un sistema alimenticio.

2.2. Entrenamiento

Objetivo específico. El estudiante estará en capacidad de explicar la relación existente entre el entrenamiento de los panelistas y el éxito en la evaluación sensorial de un sistema alimenticio.

2.3. Factores que introducen variabilidad en la prueba de evaluación sensorial

Objetivo específico. El estudiante estará en capacidad de reconocer aquellos factores que introducen variabilidad en la prueba de evaluación sensorial.

2.3.1. Factores relacionados con las condiciones bajo las cuales se lleva a cabo la prueba de evaluación sensorial

2.3.1.1. Ambiente físico

2.3.1.2. Hora de evaluación

2.3.1.3. Preparación de las muestras

2.3.1.4. Forma y tamaño de las muestras

2.3.1.5. Temperatura de las muestras

2.3.1.6. Utensilios

2.3.1.7. Codificación de las muestras

2.3.1.8. Procedimientos de servicio

2.3.2. Factores relacionados con los panelistas

2.3.2.1. Número de panelistas

2.3.2.2. Sensibilidad

2.3.2.3. Errores psicológicos

TEMA 3. METODOLOGÍAS COMUNMENTE USADAS EN LA EVALUACIÓN SENSORIAL

Objetivo General. Dado un alimento, el estudiante estará en capacidad de aplicarle la(s) metodología(s) para la evaluación sensorial más idónea(s) al fin propuesto.

3.1. Pruebas analíticas

3.1.1. Pruebas analítico-discriminativas

Objetivo específico. Explicadas las diferentes pruebas discriminativas, el estudiante estará en capacidad de aplicar cada una de ellas a un alimento dado.

3.1.1.1. Prueba de comparación pareada por diferencia

3.1.1.2. Prueba de dúo-trío

3.1.1.3. Prueba de triángulo

3.1.3. Pruebas afectivas

Objetivo específico. Explicadas las diferentes pruebas afectivas, el estudiante estará en capacidad de aplicar cada una de ellas a un alimento dado.

3.1.3.1. Prueba de comparación pareada por preferencia

3.1.3.2. Prueba de clasificación por rango o ranqueo

- 3.1.3.3. Prueba de calificación por escalas
- 3.1.3.3.1. Escalas hedónicas verbales y faciales

UNIDAD VI. CONTROL DE CALIDAD

Objetivo Terminal. Al finalizar la unidad, el estudiante podrá conocer acerca de los sistemas de control de calidad empleados en la industria de alimentos.

TEMA 1. PRINCIPIOS DEL CONTROL DE CALIDAD

Objetivo general. Al finalizar el tema el estudiante podrá conocer qué es y cuáles son las herramientas que emplea el control de calidad.

1.1. Organigrama

Objetivo específico. Discutido lo relacionado con control de calidad, el estudiante estará en capacidad de diseñar la organización del departamento de control de calidad de una empresa.

1.2. Funciones del Departamento de Control de Calidad

Objetivo específico. Discutido lo relacionado con control de calidad, el estudiante estará en capacidad de establecer las funciones de los integrantes del Departamento de Control de Calidad.

1.2.1. Tipos de funciones

1.2.2. Interrelaciones con otros departamentos

1.3. Métodos de control

Objetivo específico. Discutido lo relacionado con control de calidad, el estudiante estará en capacidad de interpretar, señalar y corregir las deficiencias de un sistema de control de calidad.

1.3.1. Gráficos de control

1.3.2. Sistemas de monitoreo

1.3.3. Límites de control

1.4. Tipos de muestreo

Objetivo específico. Discutido lo relacionado con el control de calidad, el estudiante estará en capacidad de diseñar muestreos por variables y por atributos.

1.4.1. Muestreo por atributos

1.4.2. Muestreo por variables

1.5. Normas COVENIN

Objetivo específico. Discutido lo relacionado con control de calidad, el estudiante estará en capacidad de realizar el perfil de calidad de una empresa aplicando la norma COVENIN correspondiente.

TEMA 2. IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD

Objetivo general. Al finalizar el tema, el estudiante será capaz de criticar y mejorar el sistema de control de calidad de una industria de alimentos.

2.1. Visita a una industria

Bibliografía:

Badui, S. 1999. Química de los Alimentos. 4^{ta} Edición. Longman de México Editores, S.A. de C.V., Naucalpan de Juárez, Edo. de México, México.

Belitz, H.-D, Grosch, W. y Shieberle, P. 2004. Food Chemistry. 3^{ra} Ed. Springer, New York, New York, USA.

Boquet, R., Chirife, J. e Iglesias, H.A. 1978. Equations for fitting water sorption isotherms of foods. II. Evaluation of various two-parameter models. J. Food Technol. 13: 319.

Brennan, J.G., Butters, J.R., Cowell, N.D. y Lilly, A.E.V. 1980. Las Operaciones en la Ingeniería de los Alimentos. Ed. Acribia, S.A., Zaragoza, España.

Charm, S.E. 1978. The Fundamentals of Food Engineering. 3^{ra} Edición. The AVI Publishing Company, Inc., Westport, Connecticut, USA.

Cheftel, J.-C. y Cheftel, H. 1976. Introducción a la Química y Tecnología de los Alimentos. Ed. Acribia, S.A., Zaragoza, España. Vol. I.

Cheftel, J.-C., Cheftel, H. y Besancon, P. 1977. Introducción a la Química y Tecnología de los Alimentos. Ed. Acribia, S.A., Zaragoza, España. Vol. II.

Desrosier, N.W. 1970. The Technology of Food Preservation. 3^{ra} Ed. The AVI Publishing Company, Inc., Westport, Connecticut, USA.

Desrosier, N.W. 1977. Fundamentals of Food Freezing. The AVI Publishing Company, Inc., Westport, Connecticut, USA.

Desrosier, N.W. 2000. Conservación de Alimentos. 26^{ta} Reimpresión. Compañía Editorial Continental, S.A. de C.V., México, D.F., México.

Earle, R.L. 1967. Ingeniería de los Alimentos. Ed. Acribia, S.A., Zaragoza, España.

Fennema, O.R. 2000. Química de los Alimentos. 2^{da} Ed. Editorial Acribia, S.A., Zaragoza, España.

Grant, E.L. y Leavenworth, R.S. 1996. Control Estadístico de Calidad. 2^{da} Ed. Compañía Editorial Continental, S.A. de C.V., México, D.F., México.

Harper, J.C. 1979. Elements of Food Engineering. 2^{da} Impresión. The AVI Publishing Company, Westport, Connecticut, USA.

Heldman, D.R. 1975. Food Processing Engineering. The AVI Publishing Company, Inc., Westport, Connecticut, USA.

Huss, H.H., Jakobsen, M. y Liston, J. 1992. Quality Assurance in the Fish Industry. Elsevier, New York, New York, USA.

Instituto Internacional del Frío. 1990. Alimentos Congelados: Procesado y Distribución. Ed. Acribia, S.A., Zaragoza, España.

Labuza, T. P., McNally, L., Gallagher, D., Hawkes, J. y Hurtado, F. 1972. Stability of intermediate moisture foods. 1. Lipid oxidation. J. Food Sci. 37:154.

Labuza, T.P. 1982. Moisture gain and loss in packaged foods. Food Technol. 41(4): 92.

Labuza, T.P. 1984. Moisture Sorption: Practical Aspects of Isotherm Measurements and Use. Decagon Devices, Inc. Pullman, Washington State, USA.

Mortimore, S. y Wallace, C. 1994. HACCP: A Practical Approach. 1^{ra} Ed. Chapman & Hall, New York, New York, USA.

Potter, N.N. y Hotchkiss, J.H. 1999. Ciencia de los Alimentos. Ed. Acribia, S.A., Zaragoza, España.

Sánchez, L. 1989. Técnicas de Evaluación Sensorial de Productos. Grupo Editorial Graphitec. Caracas, Venezuela.

Singh, R. P. y Heldman, D. 1993. Introduction to Food Engineering. 2da. Edición. Academic Press, San Diego, California, USA.

Stone, H. y Sidel, J.L. 1993. Sensory Evaluation Practices. 2^{da} Edición. Academic Press, Inc., New York, New York, USA.

Toledo, R. 1991. Fundamentals of Food Processing Engineering. 2da. Edición. Van Nostrand Reinhold, New York, New York, USA.

Watts, B.M., Ylimak, G.L., Jeffery, L.E. y Elías, G. 1992. Métodos Sensoriales Básicos para la Evaluación de Alimentos. Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo, Ottawa, Ontario, Canada.

Wolf, M., Walker, J.E. y Kapsalis, J.G. 1972. Water vapor sorption hysteresis in dehydrated food. J. Agr. Food Chem. 20(5):1073.