



**Universidad Autónoma del Estado de México
Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia
Licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia**



**Manual de Prácticas.
Industrialización de Productos de Origen Animal**

Elaboró: Dra. Alejandra Donají Solís Méndez
Dra. Adriana del Carmen Gutiérrez Castillo
IAF. María de Lourdes García Bello **Fecha:** 18/07/2019

**Fecha de
aprobación**

H. Consejo académico
18/07/2019

H. Consejo de Gobierno
18/07/2019



ÚLTIMA REVISIÓN

Revisores Dra. Alejandra Donaji Solís Méndez

**Fecha de
aprobación**

27/06/2022

H. Consejo Académico

27/06/2022

H. Consejo de Gobierno



Índice

	Pág.
I. Datos de identificación	5
II. Introducción	6
III. Lineamientos	6
IV. Organización y desarrollo de las prácticas	
Unidad 1. Conceptos e infraestructura de la industria alimentaria de productos de origen animal.	
1. Diferenciación de insumos, empaques y etiquetado de alimentos.	
2. Análisis de peligros y puntos críticos de control en establecimientos procesadores de alimentos de origen animal	
3. Aplicación de prueba sensorial.	
7	
Unidad 2. Industria Láctea.	
1. Pasteurización y elaboración de queso panela.	
2. Elaboración de yogur y mermelada.	
3. Elaboración de queso crema.	
4. Elaboración de requesón.	13
5. Elaboración de crema y mantequilla.	
6. Elaboración de queso oaxaca.	
7. Elaboración de queso asadero.	
8. Elaboración de queso provolone.	
9. Elaboración de leche condensada, cajeta y dulces.	
10. Elaboración de rompopo.	
Unidad 3. Industria Cárnica	
1. Deshuesado de canal de conejo	
2. Elaboración de chorizo	
3. Elaboración de hamburguesa y nuget.	33
4. Elaboración de jamón cocido.	
5. Elaboración de salchicha.	



Unidad 4. Ovo-industria

- | | | |
|----|---|----|
| 1. | Elaboración de mayonesa. | |
| 2. | Elaboración de conserva de huevo en escabeche | 43 |

Unidad 5. Pesci-industria

- | | | |
|----|---|----|
| 1. | Elaboración de conserva de pescado en salmuera. | 47 |
|----|---|----|

-
- | | | |
|-----------|-----------------------------|-----------|
| V. | Acervo bibliográfico | 49 |
|-----------|-----------------------------|-----------|
-



I. Datos de identificación

Espacio educativo donde se imparte **Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia**

Licenciatura **Licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia**

Unidad de aprendizaje **Industrialización de productos de origen animal** Clave **L43798**

Carga académica **1** Horas teóricas **4** Horas prácticas **5** Total de horas **6** Créditos

Período escolar en que se ubica **1** **2** **3** **4** **5** **6** **7** **8** **9**

Seriación **Ninguna** **Ninguna**

UA Antecedente UA Consecuente

Tipo de Unidad de Aprendizaje

Curso Curso taller

Seminario Taller

Laboratorio Práctica profesional

Otro tipo (especificar)

Modalidad educativa

Escolarizada. Sistema rígido No escolarizada. Sistema virtual

Escolarizada. Sistema flexible No escolarizada. Sistema a distancia

No escolarizada. Sistema abierto Mixta (especificar)

Formación común

N/A

Formación equivalente

Programa Ingeniero Agrónomo Zootecnista

Unidad de aprendizaje
Industrialización de productos agropecuarios.



II. Introducción

Esta Unidad de Aprendizaje aporta al alumno los conocimientos para entender los procesos de transformación y conservación de los productos pecuarios, para la gestión de calidad e inocuidad de los productos de origen animal dentro del marco legal aplicable y sustentabilidad.

En la primera unidad se analizan conceptos de transformación, conservación e infraestructura de la industria alimentaria, pruebas de calidad, características de empaquetado y etiquetado, balance de materia y energía y diagramas de flujo.

En la segunda unidad se analizan las normas oficiales y especificaciones para aplicar procesos de calidad para la obtención, transformación y conservación de leche, derivados y subproductos, a través del análisis de sus características fisicoquímicas, microbiológicas, sensoriales y tecnológicas.

En la tercera unidad se analizan las normas oficiales y especificaciones para aplicar procesos de calidad para la obtención, transformación y conservación de carne, productos y subproductos, mediante el análisis de sus características fisicoquímicas, microbiológicas, sensoriales y/o funcionales.

En la cuarta unidad se analizan las normas oficiales, el proceso industrial para incrementar la vida útil de los ovo-productos y subproductos, así como sus características fisicoquímicas, microbiológicas, sensoriales y/o funcionales.

En la quinta unidad se analizan las normas oficiales, el proceso industrial para incrementar la vida útil de pescado y mariscos, pisci-productos y subproductos, así como sus características fisicoquímicas, microbiológicas, sensoriales y/o funcionales.

El curso de Industrialización de productos de origen animal proporciona al estudiante las herramientas teóricas y prácticas para allegarse conocimientos y habilidades necesarios para diseñar, desarrollar y evaluar los recursos existentes en las unidades de industrialización de productos y subproductos de origen animal dentro de un marco de bienestar animal y sostenible.

III. Lineamientos

De acuerdo con los "Lineamientos de los Laboratorios Multidisciplinarios de Docencia de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Autónoma del Estado de México", aprobados y expedidos por el H. Consejo de Gobierno de la propia Facultad, en sesión ordinaria celebrada el día 31 de enero 2017.



IV. Organización y desarrollo de las prácticas

Unidad 1.	Número de la práctica
Conceptos e infraestructura de la industria alimentaria de productos de origen animal.	1

Diferenciación de insumos, empaques y etiquetado de alimentos

Objetivo

Reconocer la integridad, inocuidad y ética en la producción de alimentos de origen animal a través de la observación directa de sus insumos, empaque y etiquetado.

Material necesario por equipo:

- Tres alimentos de origen animal de distinto origen y características.

Desarrollo

En equipos:

- 1) Explicar el origen de los insumos con los que está elaborado cada producto presentado, enfatizar el tipo de aditivos y extensores que contienen.
- 2) Analizar las características internas y externas del empaque inocuidad, ventajas y desventajas.
- 3) Verificar etiquetado de acuerdo con la legislación vigente.

Resultados

En una tabla colocar los diferenciadores encontrados para cada uno de los alimentos presentados.

Encontrar la función de cada uno de los ingredientes o aditivos señalados en las etiquetas.

Cuestionario

- 1) ¿Qué opinión te queda de la industria alimentaria para humanos y animales?
- 2) Como MVZ y consumidor ¿cuál es la importancia de saber la calidad de los alimentos que consumirás y recomendarás?



Observaciones

Redactarán de manera individual el reporte de práctica en un documento digital con fotografías del procedimiento y resultados. El documento deberá contener las respuestas del cuestionario de la práctica.

El documento digital lo enviarán al correo electrónico asignado para el grupo antes de la siguiente práctica



Unidad 1.	Número de la práctica
Conceptos e infraestructura de la industria alimentaria de productos de origen animal.	2

Análisis de peligros y puntos críticos de control en establecimientos procesadores de alimentos de origen animal

Objetivo

Aplicar la metodología de sistema de aseguramiento de la calidad “Análisis de peligros y puntos críticos de control”

Material necesario por equipo:

- Material para documentar, registrar y fotografiar un proceso de elaboración o un establecimiento expendedor de alimentos de origen animal.

Desarrollo

- 1) Analizar los peligros microbiológicos, químicos y físicos asociados a través de todas las etapas que se someta el alimento hasta llegar al consumidor final.
- 2) Determinar los puntos críticos de control (PCC) utilizando el Árbol de decisión para la determinación de un punto crítico de control con la finalidad de controlar los peligros identificados. Estos deberán establecerse donde pueda efectuarse control y que en caso de no efectuarse éste puede implicar un riesgo sanitario inaceptable. Los PCC estarán localizados en cualquier etapa del proceso, donde los agentes biológicos, químicos o físicos deben ser destruidos (PCC 1) o minimizados (PCC 2).
- 3) Establecer límites críticos para cada punto crítico de control, un sistema de vigilancia y medidas correctivas.

Nota: Revisar la bibliografía propuesta.

Resultados

Presentar tablas describiendo los peligros, puntos críticos de control, límites críticos, sistema de vigilancia y medidas correctivas.



Cuestionario

1. ¿Para qué sirve aplicar un análisis de peligros y puntos críticos de control HACCP?
2. ¿Como aplicarías a la vida cotidiana el HACCP?

Observaciones

Redactarán individualmente el reporte de práctica en un documento digital con flujograma y fotografías del procedimiento, resultados, así como las respuestas del cuestionario de la práctica.

El documento digital lo enviarán al correo electrónico asignado para el grupo.



Unidad 1.	Número de la práctica
Conceptos e infraestructura de la industria alimentaria de productos de origen animal.	3

Aplicación de prueba sensorial

Objetivo

Conocer el procedimiento para preparar, aplicar y analizar los resultados de una prueba sensorial mediante los protocolos de ordenamiento por concentración y ordenamiento por preferencia.

Material necesario por alumno:

- Un recipiente de plástico (para preparar las soluciones)
- Una cuchara (para agitar)
- Seis vasos del número cero (para servir las muestras).
- Un vaso de plástico (para enjuague bucal).
- Una charola.
- Una servilleta de papel
- 500 ml de agua purificada
- 20 g de sal
- 50 g de azúcar
- Balanza analítica

Desarrollo

Preparación de muestras por pares:

- 1) Formar dos conjuntos de vasos (número cero), cada uno con tres vasos (uno para soluciones salinas y otro para soluciones azucaradas).
- 2) Cada conjunto de vasos deberá rotularse con códigos de tres dígitos elegidos al azar.
- 3) Anotar en una libreta la relación entre códigos, tipo de solución y concentraciones.
- 4) Pesar sal y azúcar para tres diferentes concentraciones (0.4, 0.8 y 1.2%).
- 5) Medir la cantidad de agua proporcional para cada concentración.
- 6) Mezclar el agua con las diferentes concentraciones de sal y hacer lo mismo con el azúcar.
- 7) Verter 20 ml aprox. de cada concentración en los vasos del número cero rotulados. Correspondientes.



Aplicación de la prueba sensorial:

- 1) Evaluador - proporcionará dos cuestionarios y las muestras en una charola al evaluado.
- 2) Evaluado - comenzará probando las soluciones con sal. Entre una muestra y otra beberá agua simple. Contestará el primer cuestionario correspondiente a una prueba de ordenamiento por concentración de mayor a menor y posteriormente contestará el segundo cuestionario con la prueba de ordenamiento por preferencia. De la misma manera, continuará con la dinámica para evaluar las soluciones con azúcar.
- 3) Evaluador - analizará el cuestionario y emitirá resultados.
- 4) Se intercambian roles de evaluador y evaluado.

Resultados

Los resultados de cada uno de los integrantes del grupo se compartirán a través del llenado de una hoja de cálculo en *Google docs*. Esta la analizarán con estadística descriptiva.

Cuestionario

- 1) ¿Cuál concentración de sal y de azúcar fue la preferida por el grupo?
- 2) ¿Cuál porcentaje de individuos lograron ordenar de mayor a menor concentración las soluciones de sal y azúcar?
- 3) ¿Cuáles individuos salen de la media debido a la preferencia de concentraciones de sal y azúcar que manifestaron?

Observaciones

El reporte de práctica se redactará individualmente en un documento digital con flujograma y fotografías del procedimiento; gráficas y observaciones de los resultados, así como las respuestas del cuestionario de la práctica.
El documento digital lo enviarán al correo electrónico asignado para el grupo.



Unidad 2	Número de la práctica
Industria Láctea	1

Pasteurización y elaboración de queso panela

Objetivo

Conocer el proceso de pasteurización lenta para quesera y el proceso elemental de elaboración de un queso.

Insumos y materiales necesarios por equipo

Un litro de leche fresca y cruda (6.8 pH)
Cuajo
Sal
Recipiente metálico para pasteurizar y otra para cuajar
Bandeja de plástico
Pala de madera
Tela para filtrar
Coladera de plástico
Cuchillo
Molde para queso panela
Parrilla
Termómetro de metal
Balanza

Desarrollo

a) Pasteurización:

1. Calentamiento, sostenimiento de temperatura y enfriamiento de la leche en alguna de las dos siguientes condiciones:

Temperatura 63 °C / lapso 30 min.

Temperatura 73 °C / lapso 15 seg.

b) Queso panela

1. Temperar la leche pasteurizada a 35 °C.
2. Agregar cantidad de cuajo según potencia de éste.
3. Reposar mezcla por 40 min mantener la temperatura de 35 °C.
4. Cortar cuajada en cubos de 2 cm³ aprox.
5. Agregar sal.
5. Desuerar por filtrado y moldear.



Resultados

a) Pasteurización

Ilustrar en una gráfica temperatura/lapso el proceso de pasteurización realizado.

b) Queso panela

Constará en elaborar un diagrama de flujo detallado del proceso incluyendo fotografías. Así como fotografías del producto terminado aptamente presentado. Un balance de materia del proceso y cálculo del rendimiento final.

Cálculo detallado del costo final del producto terminado.

Cuestionario

¿Qué es la pasteurización?

¿Cuál es la relación lapso/ temperatura utilizada en la pasteurización para quesería?

¿Cuál es el patógeno más termorresistente que se encuentra en la leche y su relación con la pasteurización?

¿Cuál es la temperatura a la que se desactiva *Salmonella sp.*, *Brucella abortus* y *Listeria monocytogenes*?

¿Cuáles son las implicaciones de elaborar productos lácteos con leche sin pasteurizar?

¿Por qué no se incorpora un cultivo láctico en el proceso de elaboración del queso panela y qué efecto tiene en su textura?

¿A qué se debe que el queso panela sea de alta humedad?

Observaciones

El reporte de práctica se redactará individualmente en un documento digital con flujograma y fotografías del procedimiento; gráficas y observaciones de los resultados, así como las respuestas del cuestionario de la práctica.

El documento digital se enviará de manera individual al correo electrónico asignado para el grupo.



Unidad 2	Número de la práctica
Industria Láctea	2

Elaboración de yogur y mermelada

Objetivo

Conocer el proceso de elaboración de yogur y mermelada como complemento.

Insumos y material necesario por equipo

Un litro de leche pasteurizada (6.8 pH)

Cultivos lácticos

150 g de leche en polvo

1 kg de fruta madura y mondada

250 g de azúcar de caña

Recipiente metálico para pasteurizar y otro para cocción de mermelada

Bandeja de plástico

Pala de madera

Tela para filtrar

Coladera de plástico

Cuchillo

Recipiente de plástico con tapa

Parrilla

Incubadora

Termómetro de metal

Balanza

Desarrollo

Yogur

1. Pasteurizar la leche
2. Mezclar la leche con los cultivos lácticos y leche en polvo
3. Incubar la mezcla por 8 horas a 30 °C
4. Enfriar

Mermelada

1. Mezclar la fruta con el azúcar
2. Someter la mezcla a cocción con agitación constante hasta que se reduzca y tenga la consistencia característica.



Resultados

Constará en elaborar un diagrama de flujo detallado del proceso incluyendo fotografías. Así como fotografías del producto terminado aptamente presentado. Un balance de materia del proceso y cálculo del rendimiento final. Cálculo detallado del costo final del producto terminado.

Cuestionario

¿Cuáles procesos microbiológicos se llevan a cabo durante la elaboración del yogur?
¿Cuáles reacciones químicas se llevan a cabo durante este proceso del yogur y la mermelada?

Observaciones

El reporte de práctica se redactará individualmente en un documento digital con flujograma y fotografías del procedimiento; gráficas y observaciones de los resultados, así como las respuestas del cuestionario de la práctica. El documento digital se enviará de manera individual al correo electrónico asignado para el grupo.



Unidad 2	Número de la práctica
Industria Láctea	3

Elaboración de queso crema

Objetivo

Conocer el proceso de elaboración del queso crema.

Insumos y material necesario por equipo

Un litro de yogur
Cuajo

Recipiente metálico para cuajar
Bandeja de plástico
Pala de madera
Tela para filtrar
Coladera de plástico
Cuchillo
Molde
Hoja de polipapel
Parrilla
Termómetro de metal
Balanza

Desarrollo

1. Temperar el yogur a 35 °C.
2. Agregar cantidad de cuajo según potencia de éste.
3. Reposar mezcla por unos minutos mantener la temperatura de 35 °C.
4. Desuerar por filtrado y moldear.

Resultados

Constará en elaborar un diagrama de flujo detallado del proceso incluyendo fotografías. Así como fotografías del producto terminado aptamente presentado.
Un balance de materia del proceso y cálculo del rendimiento final.
Cálculo detallado del costo final del producto terminado.



Cuestionario

¿Cuáles reacciones químicas se llevan a cabo durante este proceso?

Observaciones

El reporte de práctica se redactará individualmente en un documento digital con flujograma y fotografías del procedimiento; gráficas y observaciones de los resultados, así como las respuestas del cuestionario de la práctica.

El documento digital se enviará de manera individual al correo electrónico asignado para el grupo.



Unidad 2	Número de la práctica
Industria Láctea	4

Elaboración de requesón

Objetivo

Conocer el proceso de elaboración del requesón.

Insumos y material necesario por equipo

Un litro de suero de leche.

Sal

Recipiente metálico para ebullición

Bandeja de plástico

Pala de madera

Tela para filtrar

Coladera de plástico

Cuchillo

Molde

Hoja de polipapel

Parrilla

Balanza

Desarrollo

1. Someter a ebullición el suero.
2. Desuerar por filtrado
3. Moldear.

Resultados

Constará en elaborar un diagrama de flujo detallado del proceso incluyendo fotografías. Así como fotografías del producto terminado aptamente presentado. Un balance de materia del proceso y cálculo del rendimiento final. Cálculo detallado del costo final del producto terminado.



Cuestionario

¿Cuáles reacciones químicas se llevan a cabo durante este proceso?

Observaciones

El reporte de práctica se redactará individualmente en un documento digital con flujograma y fotografías del procedimiento; gráficas y observaciones de los resultados, así como las respuestas del cuestionario de la práctica.
El documento digital se enviará de manera individual al correo electrónico asignado para el grupo.



Unidad 2	Número de la práctica
Industria Láctea	5

Elaboración de crema y mantequilla

Objetivo

Conocer el proceso de elaboración de crema y mantequilla.

Insumos y material necesario por equipo

Un litro de leche
Bandeja de plástico
Recipiente metálico para pasteurizar
Cuchara
Tela para filtrar
Coladera de plástico
Cuchillo
Molde
Hoja de polipapel
Centrifuga
Batidora
Parrilla
Termómetro de metal
Balanza

Desarrollo

Crema

1. Centrifugar la leche para separar la crema.
2. Pasteurizar la crema.
3. Enfriar.

Mantequilla

1. Someter la crema a batido vigoroso hasta la separación de suero.
2. Desuerar por filtrado
3. Moldear.



Resultados

Constará en elaborar un diagrama de flujo detallado del proceso incluyendo fotografías. Así como fotografías del producto terminado aptamente presentado. Un balance de materia del proceso y cálculo del rendimiento final. Cálculo detallado del costo final del producto terminado.

Cuestionario

¿Cuáles reacciones químicas se llevan a cabo durante este proceso?

Observaciones

El reporte de práctica se redactará individualmente en un documento digital con flujograma y fotografías del procedimiento; gráficas y observaciones de los resultados, así como las respuestas del cuestionario de la práctica. El documento digital se enviará de manera individual al correo electrónico asignado para el grupo.



Unidad 2	Número de la práctica
Industria Láctea	6

Elaboración de queso Oaxaca

Objetivo

Conocer el proceso de elaboración del queso Oaxaca.

Insumos y material necesario por equipo

Un litro de leche pasteurizada

Cultivos lácticos

Cuajo

Sal

Recipiente metálico para incubar y cuajar

Recipiente metálico para ebullición de agua

Guantes

Bandeja de plástico

Pala de madera

Tela para filtrar

Coladera de plástico

Cuchillo

Charolas

Potenciómetro

Parrilla

Termómetro de metal

Balanza

Desarrollo

1. Temperar la leche a 35 °C.
2. Agregar los cultivos lácticos e incubar hasta el pH de 5.5
3. Agregar cantidad de cuajo según potencia de éste.
3. Reposar mezcla por unos minutos mantener la temperatura de 35 °C.
4. Cortar cuajada en cubos de 2 cm³ aprox.
5. Desuerar por filtrado.
6. Sumergir cuajada en agua a 80 °C.
7. Trabajar la cuajada en el agua caliente hasta volverla flexible.
8. Sacar la cuajada formando tiras.



9. Acomodar las tiras de cuajada en las charolas y dejar enfriar.
10. Untar sal en grano directamente sobre las tiras mientras se forman las madejas características de queso Oaxaca.

Resultados

Constará en elaborar un diagrama de flujo detallado del proceso incluyendo fotografías. Así como fotografías del producto terminado aptamente presentado. Un balance de materia del proceso y cálculo del rendimiento final. Cálculo detallado del costo final del producto terminado.

Cuestionario

¿Cuáles reacciones químicas se llevan a cabo durante este proceso?

Observaciones

El reporte de práctica se redactará individualmente en un documento digital con flujograma y fotografías del procedimiento; gráficas y observaciones de los resultados, así como las respuestas del cuestionario de la práctica. El documento digital se enviará de manera individual al correo electrónico asignado para el grupo.



Unidad 2	Número de la práctica
Industria Láctea	7

Elaboración de queso asadero

Objetivo

Conocer el proceso de elaboración del queso asadero.

Insumos y material necesario por equipo

Un litro de leche pasteurizada

Cultivos lácticos

Cuajo

Sal

Recipiente metálico para incubar y cuajar

Recipiente metálico para ebullición de agua

Guantes

Bandeja de plástico

Pala de madera

Tela para filtrar

Coladera de plástico

Cuchillo

Charolas

Molde

Prensa

Potenciómetro

Parrilla

Termómetro de metal

Balanza

Desarrollo

1. Temperar la leche a 35 °C.
2. Agregar los cultivos lácticos e incubar hasta el pH de 5.5
3. Agregar cantidad de cuajo según potencia de éste.
3. Reposar mezcla por unos minutos mantener la temperatura de 35 °C.
4. Cortar cuajada en cubos de 2 cm³ aprox.
5. Desuerar por filtrado.
6. Sumergir cuajada en agua a 80 °C.



7. Trabajar la cuajada en el agua caliente hasta volverla flexible.
8. Sacar la cuajada.
9. Acomodar la cuajada de forma plana sobre charolas y dejar enfriar.
10. Untar sal en grano directamente la cuajada.
11. Colocar la cuajada en los moldes para queso asadero.
12. Prensar por 12 horas aprox.
13. Desmoldar.

Resultados

Consistirá en elaborar un diagrama de flujo detallado del proceso incluyendo fotografías. Así como fotografías del producto terminado aptamente presentado. Un balance de materia del proceso y cálculo del rendimiento final. Cálculo detallado del costo final del producto terminado.

Cuestionario

¿Cuáles reacciones químicas se llevan a cabo durante este proceso?

Observaciones

El reporte de práctica se redactará individualmente en un documento digital con flujograma y fotografías del procedimiento; gráficas y observaciones de los resultados, así como las respuestas del cuestionario de la práctica. El documento digital se enviará de manera individual al correo electrónico asignado para el grupo.



Unidad 2	Número de la práctica
Industria Láctea	8

Elaboración de queso provolone

Objetivo

Conocer el proceso de elaboración del queso asadero.

Insumos y material necesario por equipo

Un litro de leche pasteurizada

Cultivos lácticos

Cuajo

Sal

Recipiente metálico para incubar y cuajar

Recipiente metálico para ebullición de agua

Guantes

Bandeja de plástico para salmuera

Pala de madera

Tela para filtrar

Coladera de plástico

Cuchillo

Charolas

Cordón de algodón

Aserrín

Ahumador

Potenciómetro

Parrilla

Termómetro de metal

Balanza

Desarrollo

1. Temperar la leche a 35 °C.
2. Agregar los cultivos lácticos e incubar hasta el pH de 5.5
3. Agregar cantidad de cuajo según potencia de éste.
3. Reposar mezcla por unos minutos mantener la temperatura de 35 °C.
4. Cortar cuajada en cubos de 2 cm³ aprox.
5. Desuerar por filtrado.



6. Sumergir cuajada en agua a 80 °C.
7. Trabajar la cuajada en el agua caliente hasta volverla flexible.
8. Sacar la cuajada.
9. Dar forma de esferas de 10 cm de diámetro a la cuajada.
10. Sumergir las esferas de cuajada en salmuera helada al 10% por 8 horas.
11. Extraer las esferas de cuajada de la salmuera.
12. Colocar a las esferas el cordón de algodón.
13. Dejar secar por 48 horas estas esferas colgadas del cordón.
14. Ahumar.

Resultados

Consistirá en elaborar un diagrama de flujo detallado del proceso incluyendo fotografías. Así como fotografías del producto terminado aptamente presentado. Un balance de materia del proceso y cálculo del rendimiento final. Cálculo detallado del costo final del producto terminado.

Cuestionario

¿Cuáles reacciones químicas se llevan a cabo durante este proceso?

Observaciones

El reporte de práctica se redactará individualmente en un documento digital con flujograma y fotografías del procedimiento; gráficas y observaciones de los resultados, así como las respuestas del cuestionario de la práctica. El documento digital se enviará de manera individual al correo electrónico asignado para el grupo.



Unidad 2	Número de la práctica
Industria Láctea	9

Elaboración de leche condensada, cajeta y dulces

Objetivo

Conocer el proceso de elaboración de leche condensada, cajeta y dulces de leche a través de un proceso consecutivo.

Insumos y material necesario por equipo

Un litro de leche cruda
350 g de azúcar de caña
0.3 g de bicarbonato de sodio
Rama de canela

Recipiente metálico para cocción
Pala de madera
Dos frascos con tapa de boca amplia
Hojas de polipapel o celofán
Parrilla
Balanza

Desarrollo

1. Verter la leche en un recipiente metálico.
2. Adicionar el bicarbonato de sodio, rama de canela y azúcar.
3. Someter a cocción la mezcla con agitación constante y vigorosa.
4. Retirar de cocción una porción de la mezcla cuando tenga la textura característica de leche condensada, enfriar y envasar.
5. Retirar de cocción una porción de la mezcla cuando tenga la textura característica de cajeta, enfriar y envasar.
6. Retirar de cocción una porción de la mezcla cuando tenga la textura característica de dulce de leche, moldear y envolver.



Resultados

Consistirá en elaborar un diagrama de flujo detallado del proceso incluyendo fotografías. Así como fotografías del producto terminado aptamente presentado. Un balance de materia del proceso y cálculo del rendimiento final. Cálculo detallado del costo final del producto terminado.

Cuestionario

¿Cuáles reacciones químicas se llevan a cabo durante este proceso?

Observaciones

El reporte de práctica se redactará individualmente en un documento digital con flujograma y fotografías del procedimiento; gráficas y observaciones de los resultados, así como las respuestas del cuestionario de la práctica. El documento digital se enviará de manera individual al correo electrónico asignado para el grupo.



Unidad 2	Número de la práctica
Industria Láctea	10

Elaboración de rompopo

Objetivo

Conocer el proceso de elaboración del rompopo.

Insumos y material necesario por equipo

Un litro de leche cruda
200 g de azúcar de caña
Rama de canela
4 yemas
300 ml de alcohol de caña o cualquier destilado

Recipiente metálico para cocción
Pala de madera
Botella de vidrio

Parrilla
Balanza
Probeta
Batidora

Desarrollo

1. Verter la leche en un recipiente metálico.
2. Adicionar el azúcar y rama de canela.
3. Someter a cocción la mezcla con agitación constante y vigorosa hasta reducir su volumen un 20% aprox.
4. Batir las yemas, adicionarlas lentamente a la mezcla en cocción con agitación constante.
5. Agregar alcohol de caña a la mezcla en cocción con agitación constante.
6. Dejar en cocción la mezcla 5 minutos más.
7. Retirar de cocción, enfriar y embotellar.



Resultados

Consistirá en elaborar un diagrama de flujo detallado del proceso incluyendo fotografías. Así como fotografías del producto terminado aptamente presentado. Un balance de materia del proceso y cálculo del rendimiento final. Cálculo detallado del costo final del producto terminado.

Cuestionario

¿Cuáles reacciones químicas se llevan a cabo durante este proceso?

Observaciones

El reporte de práctica se redactará individualmente en un documento digital con flujograma y fotografías del procedimiento; gráficas y observaciones de los resultados, así como las respuestas del cuestionario de la práctica. El documento digital se enviará de manera individual al correo electrónico asignado para el grupo.



Unidad 3	Número de la práctica
Industria Cárnica	1

Deshuesado de canal de conejo

Objetivo

Conocer el proceso de deshuesado en una canal.

Insumos y material necesario por equipo

Canal entero de conejo
Tabla
Cuchillo
Bandeja de plástico
Guantes
Balanza

Desarrollo

1. Exponer el canal por la parte interna
2. Cortar la carne para exponer las extremidades.
3. Extraer columna y costilla.
4. Formar una sábana de carne con posibilidad de ser enrollada.

Resultados

Consistirá en elaborar un diagrama de flujo detallado del proceso incluyendo fotografías. Así como fotografías del producto terminado aptamente presentado. Un balance de materia del proceso y cálculo del rendimiento final. Cálculo detallado del costo final del producto terminado.

Cuestionario

¿Cuáles beneficios se obtienen de deshuesar y despiezar una canal correctamente?



Observaciones

El reporte de práctica se redactará individualmente en un documento digital con flujograma y fotografías del procedimiento; gráficas y observaciones de los resultados, así como las respuestas del cuestionario de la práctica.
El documento digital se enviará de manera individual al correo electrónico asignado para el grupo.



Unidad 3	Número de la práctica
Industria Cárnica	2

Elaboración de chorizo

Objetivo

Conocer el proceso de elaboración de chorizo.

Insumos y material necesario por equipo

1 kg de carne
250 g pasta de guajillo
Sal
25 ml de vinagre
Tripa de cerdo para embutir desinfectada
Cordón para seccionar el embutido
Tabla
Cuchillo
Bandeja de plástico
Guantes
Molino
Embutidora
Balanza

Desarrollo

1. Moler la carne.
2. Mezclar la carne molida con la pasta de guajillo, sal y vinagre.
3. Embutir
4. Seccionar el embutido con el cordón.

Resultados

Consistirá en elaborar un diagrama de flujo detallado del proceso incluyendo fotografías. Así como fotografías del producto terminado aptamente presentado. Un balance de materia del proceso y cálculo del rendimiento final. Cálculo detallado del costo final del producto terminado.



Cuestionario

¿Cuáles insumos son los conservadores de este producto?

Observaciones

El reporte de práctica se redactará individualmente en un documento digital con flujograma y fotografías del procedimiento; gráficas y observaciones de los resultados, así como las respuestas del cuestionario de la práctica.

El documento digital se enviará de manera individual al correo electrónico asignado para el grupo.



Unidad 3	Número de la práctica
Industria Cárnica	3

Elaboración de hamburguesa y nugget

Objetivo

Conocer el proceso de elaboración de hamburguesa y nugget.

Insumos y material necesario por equipo

1 kg de carne
Sal
Pimienta
20 g de fécula de maíz
10 ml de salsa maggi o soya
2 piezas de huevo
100 g de pan molido
Hojas de polipapel
Tabla
Cuchillo
Bandeja de plástico
Guantes
Molino
Prensadora para hamburguesa
Balanza

Desarrollo

1. Moler la carne.
2. Mezclar la carne molida con sal, pimienta, fécula de maíz, salsa maggi, huevo y pan molido.
3. Para formar las hamburguesas colocar esferas de 80 g aprox. de esta mezcla en la prensa y dar forma.
4. Para formar los nuggets colocar esferas de 30 g aprox. de esta mezcla en la prensa, dar forma, empanizar.
5. Colocar entre las hojas de polipapel



Resultados

Consistirá en elaborar un diagrama de flujo detallado del proceso incluyendo fotografías. Así como fotografías del producto terminado aptamente presentado. Un balance de materia del proceso y cálculo del rendimiento final. Cálculo detallado del costo final del producto terminado.

Cuestionario

¿Cuáles insumos son los conservadores de este producto?

Observaciones

El reporte de práctica se redactará individualmente en un documento digital con flujograma y fotografías del procedimiento; gráficas y observaciones de los resultados, así como las respuestas del cuestionario de la práctica. El documento digital se enviará de manera individual al correo electrónico asignado para el grupo.



Unidad 3	Número de la práctica
Industria Cárnica	4

Elaboración de jamón cocido

Objetivo

Conocer el proceso de elaboración del jamón cocido.

Insumos y material necesario por equipo

1 kg de carne
5 g Sal cura
5 g sabor humo
25g de condimento para jamón
20 g de fécula de maíz
Bolsa de polipapel (polietileno de alta densidad)
Tabla
Cuchillo
Bandeja de plástico
Guantes
Molino
Molde hermético para cocción en agua
Recipiente metálico para cocción
Balanza

Desarrollo

1. Elaborar la salmuera mezclando en agua la sal cura, sabor humo y condimento para jamón.
2. Colocar la carne en la salmuera por 24 horas en refrigeración.
- 3.. Moler el 20% de la carne y agregarle los 20 g de fécula de maíz.
4. Mezclar la carne molida con la carne en trozos.
5. Colocar la mezcla dentro de la bolsa de polipapel, a su vez dentro del molde y cerrarlo a presión.
6. Colocar el molde hermético en agua en ebullición 30 min por cada kilo de carne.
7. Extraer el molde de cocción, desmoldar el jamón y enfriar.



Resultados

Consistirá en elaborar un diagrama de flujo detallado del proceso incluyendo fotografías. Así como fotografías del producto terminado aptamente presentado. Un balance de materia del proceso y cálculo del rendimiento final. Cálculo detallado del costo final del producto terminado.

Cuestionario

¿Cuáles insumos son los conservadores de este producto?

Observaciones

El reporte de práctica se redactará individualmente en un documento digital con flujograma y fotografías del procedimiento; gráficas y observaciones de los resultados, así como las respuestas del cuestionario de la práctica. El documento digital se enviará de manera individual al correo electrónico asignado para el grupo.



Unidad 3	Número de la práctica
Industria Cárnica	5

Elaboración de salchicha

Objetivo

Conocer el proceso de elaboración de salchicha.

Insumos y material necesario por equipo

1 kg de carne
5 g Sal cura
3 g sabor humo
100 ml de miel maple
40 g de fécula de maíz
Tripa de cerdo desinfectada para embutir
Cordón de algodón
Tabla
Cuchillo
Bandeja de plástico
Guantes
Molino
Recipiente metálico tipo vaporera
Balanza

Desarrollo

1. Moler la carne.
2. Mezclar la carne molida con sal cura, sabor humo, miel maple y fécula de maíz.
3. Embutir.
4. Seccionar con el cordón.
5. Someter a cocción por vapor 30 min por kilo de carne.
6. Extraer del vapor y enfriar.



Resultados

Consistirá en elaborar un diagrama de flujo detallado del proceso incluyendo fotografías. Así como fotografías del producto terminado aptamente presentado. Un balance de materia del proceso y cálculo del rendimiento final. Cálculo detallado del costo final del producto terminado.

Cuestionario

¿Cuáles insumos son los conservadores de este producto?

Observaciones

El reporte de práctica se redactará individualmente en un documento digital con flujograma y fotografías del procedimiento; gráficas y observaciones de los resultados, así como las respuestas del cuestionario de la práctica. El documento digital se enviará de manera individual al correo electrónico asignado para el grupo.



Unidad 4	Número de la práctica
Ovo-industria	1

Elaboración de mayonesa

Objetivo

Conocer el proceso de elaboración de la mayonesa.

Insumos y material necesario por equipo

2 piezas de huevo.
200 ml de aceite vegetal
Sal
Un limón
5 g de mostaza
Licuadora
Balanza

Desarrollo

1. Colocar el huevo en el vaso de la licuadora.
2. Activar la licuadora y verter el aceite en hilo.
3. Agregar sal, jugo de limón y mostaza.

Resultados

Consistirá en elaborar un diagrama de flujo detallado del proceso incluyendo fotografías. Así como fotografías del producto terminado aptamente presentado. Un balance de materia del proceso y cálculo del rendimiento final. Cálculo detallado del costo final del producto terminado.

Cuestionario

¿Cuáles insumos son los conservadores de este producto?



Observaciones

El reporte de práctica se redactará individualmente en un documento digital con flujograma y fotografías del procedimiento; gráficas y observaciones de los resultados, así como las respuestas del cuestionario de la práctica.
El documento digital se enviará de manera individual al correo electrónico asignado para el grupo.



Unidad 4	Número de la práctica
Ovo-industria	2

Elaboración de conserva de huevo en escabeche

Objetivo

Conocer el proceso de elaboración de conserva de huevo en escabeche.

Insumos y material necesario por equipo

200 g de huevo de codorniz
 200 g de verdura mondada (chiles serranos, zanahoria, cebolla, etc)
 12 g de sal común
 200 ml de vinagre
 400 ml de agua
 50 ml de aceite vegetal
 Hierbas de olor
 Recipiente metálico para cocción de líquidos
 Recipiente metálico para cocción de sólidos
 Pala de madera
 Guantes
 Pinzas
 Parrilla
 Balanza
 Frasco con tapa ancha

Desarrollo

1. Verdura: freír las verduras en orden de succulencia y enfriar.
2. Huevo: someter a cocción los huevos y descascarar.
3. Escabeche: preparar el escabeche mezclando el agua, vinagre, sal: Someterlo a hervor, retirarlo de la fuente de calor, agregarle las hierbas de olor, enfriar.
4. Esterilización del frasco y tapa: sumergiéndolos en agua en ebullición por 12 min, extraerlos del agua, colocándolos de tal manera que no se contamine por contacto con alguna superficie.
5. Llenado del frasco: Colocar dentro del frasco los sólidos (verdura y huevo), posteriormente verter el escabeche hasta la cuerda del frasco, evitando que queden atrapadas burbujas de aire dentro del frasco. Colocar la tapa del frasco sin cerra completamente.
6. Apertización del frasco: Sumergir el frasco de manera vertical en agua en



ebullición por 12 min. Cerrar la tapa completamente, extraer del agua, enfriar.

Resultados

Consistirá en elaborar un diagrama de flujo detallado del proceso incluyendo fotografías. Así como fotografías del producto terminado aptamente presentado. Un balance de materia del proceso y cálculo del rendimiento final. Cálculo detallado del costo final del producto terminado.

Cuestionario

¿Cuáles insumos son los conservadores de este producto?
¿Para qué se esterilizan y apertizan los frascos?

Observaciones

El reporte de práctica se redactará individualmente en un documento digital con flujograma y fotografías del procedimiento; gráficas y observaciones de los resultados, así como las respuestas del cuestionario de la práctica. El documento digital se enviará de manera individual al correo electrónico asignado para el grupo.



Unidad 5	Número de la práctica
Pisci-industria	1

Elaboración de conserva de pescado en salmuera

Objetivo

Conocer el proceso de elaboración de conserva del pescado en salmuera.

Insumos y material necesario por equipo

300 g de pescado desespinado
400 ml de agua
8 g de sal
20 ml de aceite vegetal
Hierbas de olor
Recipiente metálico para cocción de líquidos
Recipiente metálico para cocción de sólidos
Pala de madera
Guantes
Pinzas
Parrilla
Balanza
Frasco con tapa ancha

Desarrollo

1. Pescado: freír el pescado enfriar.
3. Salmuera: preparar la salmuera mezclando el agua y sal: Someterla a hervor, retirarla de la fuente de calor, agregarle las hierbas de olor, enfriar.
4. Esterilización del frasco y tapa: sumergiéndolos en agua en ebullición por 12 min, extraerlos del agua, colocándolos de tal manera que no se contamine por contacto con alguna superficie.
5. Llenado del frasco: Colocar dentro del frasco el pescado, posteriormente verter la salmuera hasta la cuerda del frasco, evitando que queden atrapadas burbujas de aire dentro del frasco. Colocar la tapa del frasco sin cerrar completamente.
6. Apertización del frasco: Sumergir el frasco de manera vertical en agua en ebullición por 12 min. Cerrar la tapa completamente, extraer del agua, enfriar.



Resultados

Consistirá en elaborar un diagrama de flujo detallado del proceso incluyendo fotografías. Así como fotografías del producto terminado aptamente presentado. Un balance de materia del proceso y cálculo del rendimiento final. Cálculo detallado del costo final del producto terminado.

Cuestionario

- ¿Cuáles insumos son los conservadores de este producto?
- ¿Cuáles procesos microbiológicos se evitan al esterilizar y apertizar los frascos?

Observaciones

El reporte de práctica se redactará individualmente en un documento digital con flujograma y fotografías del procedimiento; gráficas y observaciones de los resultados, así como las respuestas del cuestionario de la práctica. El documento digital se enviará de manera individual al correo electrónico asignado para el grupo.



VII. Acervo bibliográfico

Básico

- Alais, CH. (1970). Ciencia de la leche, Principios de Técnica Lechera Compañía Editorial Continental, S.A. Barcelona, España. ISBN 968-26-1182-2 / SF251 A52.
- Badui DS. (2015). La ciencia de los alimentos en la práctica. Pearson Educación. México. ISBN 9786073208437 / TX353. B32 2015.
- Boucher F. y Brun V. coord. (2011). De la leche al queso: queserías rurales en América Latina. IICA; CIRAD; Miguel Ángel Porrúa. México, D.F. ISBN 9786074015027 / HD9280.L29 T35 2009.
- Cheftel, J. C., Cheftel, H. y Besancon, P. (1980). Introducción a la bioquímica y tecnología de los alimentos. Acribia. ISBN 84-200-0444-8 / TX531 C43.
- Footitt, R.J. y Lewis, A. S. (1999). Enlatado de pescado y carne. Acribia. Zaragoza, España. ISBN 8420008729 / SH336. C3 C36.
- Fox, P. F., McSweeney, P. L., Cogan, T. M., y Guinee, T. P. (Eds.). (2004). Cheese: Chemistry, Physics and Microbiology, Vol. 1: General Aspects. Elsevier. ISBN 0111636511/ SF271. C54 2004.
- Fox, P. F., McSweeney, P. L., Cogan, T. M., y Guinee, T. P. (Eds.). (2004). Cheese: chemistry, physics and microbiology, volume 2: major cheese groups. Elsevier. ISBN 0111636511/ SF271. C54 2004.
- Girard, J. P. (1991). Tecnología de la carne y de los productos cárnicos. Vol 1 y 2. Ed. Acribia. Zaragoza, España. ISBN 84-200-0700-5 / TS1955 T43.
- Gracey, J.F. (1989). Higiene de la Carne. 1ra ed. Mc Graw-Hill-Interamericana de España. ISBN 8476153201 / TD899 M4 G72.
- Guerrero, LI. y Arteaga, MM (1990) Tecnología de carnes: elaboración y preservación de productos cárnicos. Trillas. México. ISBN 978-968-24-3953-7 / TS1970.G8 c1990.
- Moreno, GB. (2003) Higiene e inspecciones de carnes. Díaz de Santos Madrid, España. ISBN 847978573X / TS1975. M67 2013.
- Ockerman, H.W. y Hansen, C.L. (1994). Industrialización de subproductos de origen animal. Acribia. Zaragoza, España. ISBN 8420005231 / HD9450 W5.
- Pérez Gavilán E. (1984). Bioquímica y microbiología de la leche. Limusa, S.A. México D.F. ISBN 9681816439 / QR121 P47.
- Pérez Salmerón, L.A. (1985). Higiene y control de los productos de pesca. Compañía Editorial Continental. México, D.F. ISBN 9682605369 / TX385 P47.
- Ruiter, A. (1995). El pescado y productos derivados de la pesca: Composición propiedades nutritivas y estabilidad. Acribia. Zaragoza, España. ISBN 8420008591 / HD9450.5 F57
- Ruiz Dura, F. (1993). Recursos pesqueros de las costas de México: Su conservación y manejo socio-económico. Limusa, S.A. México, D.F. ISBN 9681843754 / SH39 R848 1993.
- Sauver, B. (1993). El huevo para consumo: bases productivas. Mundi-Prensa. AEDOS. INRA. Madrid, España. ISBN 8471144522 / QL676.5 S39.



- Villegas de Gante, A. (2012). Tecnología quesera. Trillas. México D.F. ISBN 9786071709943 / SF271.5.V55 2012.
- Walstra, P., Geurts, T. J., Noomen, A., Jellena, A. y Van Boekel, M. A. (2001). Ciencia de la leche y tecnología de los productos lácteos. Acribia. Madrid, España. ISBN 842000961X / SF250.5 D36.
- Warriss, PD. (2003). Ciencia de la carne. Acribia. Zaragoza, España. ISBN 8420010057 / TX373.W37.
- Windsor, M., Barlow, S., y Trepas, F. S. (1984). Introducción a los subproductos de pesquería. Acribia. Zaragoza, España. ISBN 8420005231 / HD9450 W5.

Complementario

- Anzaldúa Morales, A. (1994). La Evaluación Sensorial de los Alimentos en teoría y la práctica. ACRIBIA. Zaragoza, España.
- Cadena, J. A. 2005. Cost-benefit analysis of HACCP implementation in the Mexican meat industry. Food control, 16(4), 375-381.
- Croall, H. (2013). Food crime. Routledge International Handbook of Green Criminology. Abingdon: Routledge.
- Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios. 2021. Manual de la MODIFICACIÓN a la Norma Oficial Mexicana NOM-051-SCFI/SSA1-2010. Especificaciones generales de etiquetado para alimentos y bebidas no alcohólicas preenvasados Información comercial y sanitaria.
- Hernández, M. A. 2007. Evaluación sensorial de productos agroalimentarios. Universidad Autónoma Chapingo. Texcoco, México.
- Madrid V., A. (1999). Aprovechamiento de los subproductos cárnicos. A. Madrid Vicente. Mundi-Prensa. Madrid, España.
- NMX-FF-078-SCFI-2002. Carne de bovino en canal. Clasificación. Dirección General de Normas.
- NMX-FF-081-SCFI-1993. Productos pecuarios. Carne de cerdo en canal clasificación.
- NMX-FF-105-SCFI-2005. Productos pecuarios. Carne de conejo en canal, calidad de la carne. Clasificación.
- Nollet, L. M. y Toldrá, F. (Eds.). 2011. Sensory analysis of foods of animal origin. CRC Press. Boca Raton, EUA
- NOM-024-ZOO-1995. Especificaciones y características zoonosológicas para el transporte de animales, sus productos y subproductos, productos químicos, farmacéuticos, biológicos y alimenticios para uso en animales o consumo de éstos.
- NOM-051-SCFI/SSA1-2010 Especificaciones generales de etiquetado para alimentos y bebidas no alcohólicas preenvasados - Información comercial y sanitaria.
- NOM-086-SSA1-1994 Bienes y servicios. Alimentos y bebidas no alcohólicas con modificaciones en su composición. Especificaciones nutrimentales.



- NOM-127-SSA1-1994 Salud Ambiental, agua para uso y consumo humano- Límites permisibles de calidad y tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización.
- NOM-130-SSA1-1995 Bienes y servicios. Alimentos envasados en recipientes de cierre hermético y sometidos a tratamiento térmico. Disposiciones y especificaciones sanitarias.
- NOM-155-SCFI-2012. Leche-Denominaciones, especificaciones fisicoquímicas, información comercial y métodos de prueba.
- NOM-158-SCFI-2003, Jamón-Denominación y clasificación comercial, especificaciones fisicoquímicas, microbiológicas, organolépticas, información comercial y métodos de prueba.
- NOM-159-SSA1-1996, Bienes y servicios. Huevo, sus productos y derivados. Disposiciones y especificaciones sanitarias.
- NOM-181-SCFI-2010, Yogurt-Denominación, especificaciones fisicoquímicas y microbiológicas, información comercial y métodos de prueba.
- NOM-213-SSA1-2002, Productos y servicios. Productos cárnicos procesados. Especificaciones sanitarias. Métodos de prueba.
- NOM-223-SCFI/SAGARPA-2018, Queso-Denominación, especificaciones, información comercial y métodos de prueba.
- NOM-242-SSA1-2009, Productos y servicios. Productos de la pesca frescos, refrigerados, congelados y procesados. Especificaciones sanitarias y métodos de prueba.
- NOM-243-SSA1-2010. Productos y servicios. Leche, fórmula láctea, producto lácteo combinado y derivados lácteos. Disposiciones y especificaciones sanitarias. Métodos de prueba.
- NOM-251-SSA1-2009 Prácticas de higiene para el proceso de alimentos, bebidas o suplementos alimenticios.
- NOM-Y-80-1978. Harina de carne y hueso (Destinada a la alimentación de los animales).
- Pierson, M. D. y Corlett, D.A. 2012. HACCP: Principles and applications. Chapman y Hall. Nueva York. EUA.
- PROY-NOM-060-ZOO-1999. Especificaciones zoosanitarias para la transformación de despojos animales y su empleo en la alimentación animal.
- Spink, J. (2019). Food fraud prevention. Springer New York.
- Torre M. M. (2012). La ciencia de los alimentos: lo que hay detrás de las recetas de cocina. Trillas. México, D. F.