



TECNOLÓGICO  
NACIONAL DE MÉXICO



**SEP**

SECRETARÍA DE  
EDUCACIÓN PÚBLICA



# TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

## INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DEL SUR DEL ESTADO DE YUCATÁN

*Organismo Descentralizado del Gobierno del Estado de Yucatán*

### INGENIERÍA EN DESARROLLO COMUNITARIO



**Manual de Prácticas**

**Producción Agroindustrial**

**Oxkutzcab Yucatán**

---

## PRÁCTICA 1.- "ELABORACIÓN DE MERMELADA DE FRUTAS"

Se define a la mermelada de frutas como un producto de consistencia pastosa o gelatinosa, obtenida por cocción y concentración de frutas sanas, adecuadamente preparadas, con adición de edulcorantes, con o sin adición de agua. La fruta puede ir entera, en trozos, tiras o partículas finas y deben estar dispersas uniformemente en todo el producto.

La mermelada es la mezcla del azúcar de la fruta y el azúcar agregado con la pectina presente o adicionada, para formar un gel, que le otorga al producto una naturaleza especial.

El gel se forma cuando la mezcla alcanza los 65 °Brix (65% de azúcar), una acidez de 1% y un contenido total de pectina de 1%. En casos de materias primas poco ácidas y de bajo contenido de pectinas, es necesario adicionar ácido y pectina exógenos.

La elaboración de mermeladas sigue siendo uno de los métodos más populares para la conservación de las frutas en general. La mermelada casera tiene un sabor excelente que es muy superior al de las procedentes de una producción masiva.

Una verdadera mermelada debe presentar un color brillante y atractivo, reflejando el color propio de la fruta. Además debe aparecer bien gelificada sin demasiada rigidez, de forma tal que pueda extenderse perfectamente. Debe tener por supuesto un buen sabor afrutado. También debe conservarse bien cuando se almacena en un lugar fresco, preferentemente oscuro y seco.

Existen diversas fórmulas para la elaboración de mermeladas. Cada país tiene sus propias disposiciones respecto a la clasificación en diferentes calidades y de la composición tolerada.

Un ejemplo de una clasificación que proporciona la cantidad de fruta y azúcar, a partir de la cual debe elaborarse la mermelada de una cierta calidad, es la siguiente:

<b>Calidad</b>	<b>Fruta</b>	<b>Azúcar</b>
Primera	50%	50%
Segunda	45%	55%
Tercera	35%	65%

**Diseño de Práctica: I.BQ. César David Lara Colli**

### **OBJETIVO**

Elaborar una mermelada de buena calidad, dando mayor valor comercial a los productos agrícolas de la región, a través de la aplicación de los métodos de conservación y procesado de la tecnología de azúcar.

## INSUMOS, MATERIALES Y EQUIPOS

Insumos	Material	Equipo
Frutas madura	Tablas para picar	Refractómetro
Azúcar de mesa refinada	Tamiz (colador)	Bascula
Ácido cítrico	Cuchillo	Termómetro
Benzoato de sodio	Cuchara	Ollas de acero inoxidable
Ácido cítrico	Pala o espumadera	Licuadora
Pectina grado alimento	Guantes	Estufa
Colorante artificial	Cofia y cubre bocas	
Agua purificada	Frascos de 250 ml	

## PROCEDIMIENTO

### a) Mermelada de Piña

1. Lavar las piñas con la finalidad de eliminar cualquier tipo de partículas extrañas, suciedad y restos de tierra que pueda estar adherida a la fruta.
2. Retirar la fruta en mal estado.
3. Desinfectar la fruta utilizando una solución de cloro comercial durante 10 min (5 gotas por cada litro de agua).
4. Enjuagar con abundante agua potable, remover la corona y pelarlas bien.
5. Hacer rebanadas de 1.5 cm de espesor y descorazonarlas.
6. Licuar el 70 % de la piña (molido) y el otro 30 % cortarlo en pedazos de 2 cm aproximadamente (picado).
7. Mezclar la piña licuada y la piña picada, llevar al fuego.
8. El total de la pulpa de piña obtenida representa el 60% de la mezcla que ocuparemos. El resto lo forma el azúcar, para lo cual debemos hacer cálculos. Si tenemos 600 gramos de pulpa de piña (licuada más picada) agregaremos 400 gramos de azúcar.
9. El ácido cítrico y la pectina se agregan mezclados con el azúcar en una proporción de un gramo de cada uno por kg de azúcar.
10. A los 10 minutos de que se inició el calentamiento de la pulpa, incorporar la mitad de azúcar, mezclada con la pectina y el ácido cítrico (debe incorporarse lentamente). Es importante no dejar de agitar la mezcla para que no se pegue o queme.
11. A los 20 minutos incorporar la otra mitad de azúcar, agitando constantemente.
12. Una vez que falten 10 minutos para que termine la cocción agregar el benzoato de sodio previamente diluido en agua, en una proporción de 0.5 gramos por kg de producto terminado.
13. Se le puede adicionar colorante artificial, para resaltar el color, el cual si es polvo se deberá disolver previamente en agua.

14. El calentamiento en la olla de cocción y ebullición favorece la concentración que dará consistencia, textura y propiedades organolépticas a la mermelada. Hervir hasta alcanzar una concentración de 65 grados brix, o bien, usar la prueba de la gota que consiste en poner agua en un vaso transparente, y dejar caer unas gotas de la mezcla. Si vemos que no se dispersa y cae completa al fondo, indica que está en su punto adecuado.
15. Esterilizar los frascos y tapas, con el fin de eliminar la mayor cantidad de microorganismos para tener mayor vida de anaquel. (Se logra al poner los frascos boca abajo, en agua hirviendo, durante 20 minutos).
16. Envasar en caliente y tapar.
17. Esterilizar por 10 minutos en baño María y cerrar herméticamente el frasco.
18. Colocar los frascos boca abajo y esperar a que se enfríen.
19. Etiquetar adecuadamente
20. Después de dos días ya se pueden consumir.

#### ***b) Mermelada de Mango***

1. Lavar los mangos con la finalidad de eliminar cualquier tipo de partículas extrañas, suciedad y restos de tierra que pueda estar adherida a la fruta.
2. Retirar la fruta en mal estado.
3. Desinfectar la fruta utilizando una solución de cloro comercial durante 10 min (5 gotas por cada litro de agua).
4. Enjuagar con abundante agua potable.
5. Escaldar la fruta en agua hirviendo durante 10 minutos, con el propósito de eliminar microorganismos patógenos y para acondicionar el fruto para el siguiente proceso.
6. Quitarles la cáscara y el hueso para extraer la mayor cantidad de pulpa que se pueda.
7. Las tres cuartas partes (70%) de la pulpa se muele finalmente en la licuadora y el resto (30%) se corta con el cuchillo en pedazos de más o menos 1 a 2 cm.
8. Mezclar la fruta licuada y la fruta picada, llevar al fuego.
9. El total de la pulpa de mango obtenida representa el 60% de la mezcla que ocuparemos. El resto lo forma el azúcar, para lo cual debemos hacer cálculos. Si tenemos 600 gramos de pulpa de mango (licuada más picada) agregaremos 400 gramos de azúcar.
10. El ácido cítrico y la pectina se agregan mezclados con el azúcar en una proporción de un gramo de cada uno por kg de azúcar.
11. A los 10 minutos de que se inició el calentamiento de la pulpa, incorporar la mitad de azúcar, mezclada con la pectina y el ácido cítrico (debe incorporarse lentamente). Es importante no dejar de agitar la mezcla para que no se pegue o queme.
12. A los 20 minutos incorporar la otra mitad de azúcar, agitando constantemente.

13. Una vez que falten 10 minutos para que termine la cocción agregar el benzoato de sodio previamente diluido en agua, en una proporción de 0.5 gramos por kg de producto terminado.
14. Se le puede adicionar colorante artificial, para resaltar el color, el cual si es polvo se deberá disolver previamente en agua.
15. El calentamiento en la olla de cocción y ebullición favorece la concentración que dará consistencia, textura y propiedades organolépticas a la mermelada. Hervir hasta alcanzar una concentración de 65 grados brix, o bien, usar la prueba de la gota que consiste en poner agua en un vaso transparente, y dejar caer unas gotas de la mezcla. Si vemos que no se dispersa y cae completa al fondo, indica que está en su punto adecuado.
16. Esterilizar los frascos y tapas, con el fin de eliminar la mayor cantidad de microorganismos para tener mayor vida de anaquel. (Se logra al poner los frascos boca abajo, en agua hirviendo, durante 20 minutos).
17. Envasar en caliente y tapar.
18. Esterilizar por 10 minutos en baño María y cerrar herméticamente el frasco.
19. Colocar los frascos boca abajo y esperar a que se enfríen.
20. Etiquetar adecuadamente
21. Después de dos días ya se pueden consumir.

### **c) Mermelada de Jamaica**

1. La relación de agua y jamaica seca es del 10% es decir 100g de jamaica para 1 L de agua.
2. Calentar el agua, cuando alcance el punto de ebullición (empiece a hervir) dejarla hervir por tres minutos.
3. Posteriormente agregar la jamaica y dejar hervir por cinco minutos.
4. Se deja reposar por 20–30 minutos, tapada (para evitar escapar aroma).
5. Separar la infusión (jugo o agua) y las flores y licuar la mitad de las flores con el jugo obtenido.
6. Determinar el volumen obtenido, el total de la infusión obtenido representa el 60% de la mezcla que ocuparemos. El resto lo forma el azúcar, para lo cual debemos hacer cálculos. Si tenemos 600 ml de infusión, agregaremos 400 gramos.
7. El ácido cítrico y la pectina se agregan mezclados con el azúcar en una proporción de 0.5 gramos de ácido cítrico y 2 gramos de pectina por kg de azúcar.
8. A los 10 minutos de que se inició el calentamiento de la pulpa, incorporar la mitad de azúcar, mezclada con la pectina y el ácido cítrico (debe incorporarse lentamente). Es importante no dejar de agitar la mezcla para que no se pegue o queme.
9. A los 20 minutos incorporar la otra mitad de azúcar, agitando constantemente.
10. Una vez que falten 10 minutos para que termine la cocción agregar el benzoato de sodio previamente diluido en agua, en una proporción de 0.5 gramos por kg de producto terminado.

11. Concentrar por un tiempo aproximado de 30–40 minutos, hasta observar la viscosidad deseada.
12. Esterilizar los frascos y tapaderas, con el fin de eliminar la mayor cantidad de microorganismos y así la mermelada tenga mayor vida de anaquel. (Se logra al poner los frascos boca abajo, en agua hirviendo, durante 20 minutos).
13. Envasar en caliente y tapar.
14. Esterilizar por 10 minutos en baño María y cerrar herméticamente el frasco y colocarlos boca abajo y esperar a que se enfríen.
15. Después de dos días ya se pueden consumir.

## RESULTADOS

Presenta los siguientes resultados:

Rendimiento, cantidad de azúcar, ácido cítrico y pectina adicionado

Grados Brix finales.

Anota tus observaciones, cálculos y conclusiones.

## REFERENCIAS

1. Coronado Trinidad, Myriam; Hilario Rosales, Roaldo. **Elaboración de mermeladas/ En: Procesamiento de alimentos para pequeñas y microempresas agroindustriales/** Unión Europea, CIED, EDAC, CEPCO. Lima, Perú 2001.
2. Pino Moo Francisco. **Manual de Prácticas de Industrialización y Comercialización de Productos regionales.** Oxcutzcab Yucatán Junio de 1995.
3. Soluciones Prácticas-ITDG. **Ficha Técnica Elaboración de Mermeladas.** Lima, Perú

---

## PRÁCTICA 2.- "ELABORACIÓN DE NECTAR DE FRUTAS"

El néctar es una bebida alimenticia, elaborado a partir de la mezcla de pulpa o jugo de una o varias frutas, agua y azúcar. Opcionalmente los néctares contendrán ácido cítrico, estabilizador y conservante.

El néctar no es un producto estable por sí mismo, es decir, necesita ser sometido a un tratamiento térmico adecuado para asegurar su conservación. Es un producto formulado, que se prepara de acuerdo a una receta o fórmula preestablecida y que puede variar de acuerdo a las preferencias de los consumidores.

Debido al notable incremento en el consumo de jugos y bebidas elaborados a base de frutas, los néctares tienen un gran potencial en el mercado de los productos alimenticios.

A esto se suma la ventaja de poder contar en nuestro país con una amplia variedad de frutas, entre ellas las denominadas frutas exóticas.

Existen dos aspectos importantes a considerar en la elaboración de néctares:

- ✓ Propiciar la destrucción de las levaduras que podrían causar fermentación, así como hongos y bacterias que podrían originar malos sabores y altercaciones.
- ✓ Conservar en el producto el sabor de la fruta y su poder vitamínico.

La tecnología que se requiere para la elaboración de este producto no representa una gran inversión, ni el uso de equipos sofisticados.

El néctar, como todo alimento para consumo humano, debe ser elaborado con las máximas medidas de higiene que aseguren la calidad y no ponga en riesgo, la salud de quienes lo consumen. Por lo tanto debe elaborarse en buenas condiciones de sanidad, con frutas maduras, frescas, limpias y libres de restos de sustancias tóxicas. Puede prepararse con pulpas concentradas o con frutas previamente elaboradas o conservadas, siempre que reúnan los requisitos mencionados.

### **OBJETIVO**

Elaborar un néctar de buena calidad, dando mayor valor comercial a los productos agrícolas de la región, a través de la aplicación de los métodos de conservación y procesado de la tecnología de azúcar.

**INSUMOS, MATERIALES Y EQUIPOS**

Insumos	Material	Equipo
Frutas madura	Tablas para picar	Refractómetro
Azúcar de mesa refinada	Tamiz (colador)	Bascula
Ácido cítrico	Cuchillo	Termómetro
Benzoato de sodio	Cuchara	Ollas de acero inoxidable
Ácido cítrico	Pala o espumadera	Licuada
Agua purificada	Guantes	Estufa
Ácido ascórbico	Cofia y cubre bocas	
	Botellas	

**PROCEDIMIENTO****a) Néctar de Guayaba**

1. Para el néctar de guayaba se utiliza la siguiente relación: Pulpa de fruta 36%, agua purificada 56% y azúcar 8%.
2. Lavar las guayabas con la finalidad de eliminar cualquier tipo de partículas extrañas, suciedad y restos de tierra que pueda estar adherida a la fruta.
3. Retirar la fruta en mal estado.
4. Desinfectar las guayabas utilizando una solución de cloro comercial durante 10 min (5 gotas por cada litro de agua).
5. Enjuagar con abundante agua potable.
6. Eliminar el pedúnculo y el cáliz.
7. Escaldar la fruta sumergiéndola en agua hirviendo durante 10 minutos, con el propósito de eliminar microorganismos patógenos y para acondicionar el fruto para el siguiente proceso. Retirar y dejar enfriar.
8. Cortar las guayabas en mitades o cuartos dependiendo del tamaño de la fruta.
9. Pesado de la fruta para el cálculo de azúcar y agua a mezclar.
10. Licuar la fruta adicionando el agua.
11. Tamizado o filtrado para la eliminación de impurezas.
12. Llevar al fuego, adicionar el azúcar y el ácido cítrico previamente mezclado en el azúcar a razón de 1 gramo por litro de mezcla.
13. Mezclar homogéneamente para lograr la completa dilución y evitar que se pegue y se queme en el fondo del recipiente.
14. Calentar hasta la completa ebullición durante 3 minutos.
15. Puede usarse adicionalmente benzoato de sodio como conservador, previamente diluido en agua, el cual no debe ser mayor al 0.05% del peso del néctar.
16. Dejar reposar hasta bajar la temperatura a 87°C.
17. Envasar y tapar, la temperatura de envasado no debe ser menor a 85°C.
18. Dejar enfriar.
19. Refrigerar.



**b) Néctar de Piña**

1. Para el néctar de piña se utiliza la siguiente relación: Pulpa de fruta 74%, agua purificada 22% y azúcar 4%.
2. Lavar las piñas con la finalidad de eliminar cualquier tipo de partículas extrañas, suciedad y restos de tierra que pueda estar adherida a la fruta.
3. Retirar la fruta en mal estado.
4. Desinfectar las piñas utilizando una solución de cloro comercial durante 10 min (5 gotas por cada litro de agua).
5. Enjuagar con abundante agua potable, remover la corona y pelarlas bien.
6. Hacer rebanadas de 1.5 cm de espesor y descorazonarlas
7. Pesado de la fruta para el cálculo de azúcar y agua a mezclar.
8. Licuar la fruta adicionando el agua.
9. Tamizado o filtrado para la eliminación de impurezas.
10. Llevar al fuego, adicionar el azúcar y el ácido cítrico previamente mezclado en el azúcar a razón de 1 gramo por litro de mezcla.
11. Mezclar homogéneamente para lograr la completa dilución y evitar que se pegue y se queme en el fondo del recipiente.
12. Calentar hasta la completa ebullición durante 3 minutos.
13. Puede usarse adicionalmente benzoato de sodio como conservador, previamente diluido en agua, el cual no debe ser mayor al 0.05% del peso del néctar.
14. Dejar reposar hasta bajar la temperatura a 87°C.
15. Envasar y tapar, la temperatura de envasado no debe ser menor a 85°C.
16. Dejar enfriar.
17. Refrigerar.

**c) Néctar de Manzana**

1. Para el néctar de manzana se utiliza la siguiente relación: Pulpa de fruta 35%, agua purificada 57% y azúcar 8%.
2. Lavar las manzanas con la finalidad de eliminar cualquier tipo de partículas extrañas, suciedad y restos de tierra que pueda estar adherida a la fruta.
3. Retirar la fruta en mal estado.
4. Desinfectar las manzanas utilizando una solución de cloro comercial durante 10 min (5 gotas por cada litro de agua).
5. Enjuagar con abundante agua potable.
6. Escaldar la fruta sumergiéndola en agua hirviendo durante 10 minutos, con el propósito de eliminar microorganismos patógenos y para acondicionar el fruto para el siguiente proceso. Retirar y dejar enfriar.
7. Descorazonado, eliminando las semillas y la parte central
8. Pesado de la fruta para el cálculo de azúcar y agua a mezclar.
9. Licuar la fruta adicionando el agua.
10. Tamizado o filtrado para la eliminación de impurezas.
11. Llevar al fuego, adicionar el azúcar, el ácido cítrico y el ascórbico, previamente mezclado en el azúcar a razón de 2 gramo de cada uno por litro de mezcla.

12. Mezclar homogéneamente para lograr la completa dilución y evitar que se pegue y se queme en el fondo del recipiente.
13. Calentar hasta la completa ebullición durante 3 minutos.
14. Puede usarse adicionalmente benzoato de sodio como conservador, previamente diluido en agua, el cual no debe ser mayor al 0.05% del peso del néctar.
15. Dejar reposar hasta bajar la temperatura a 87°C.
16. Envasar y tapar, la temperatura de envasado no debe ser menor a 85°C.
17. Dejar enfriar.
18. Refrigerar.

## RESULTADOS

Presenta los siguientes resultados:

Rendimiento, cantidad de azúcar y ácido cítrico adicionado

Grados Brix finales.

Anota tus observaciones, cálculos y conclusiones.

## REFERENCIAS

1. Coronado Trinidad, Myriam; Hilario Rosales, Roaldo. **Elaboración de nectar/ En: Procesamiento de alimentos para pequeñas y microempresas agroindustriales/** Unión Europea, CIED, EDAC, CEPCO. Lima, Perú 2001.
2. Soluciones Prácticas-ITDG. **Programa de Sistemas de producción y acceso a mercados.** Curso Técnico N 56-14. Néctares y mermeladas. 1997

---

### PRÁCTICA 3.- "ELABORACIÓN DE JARABE DE FRUTAS"

Jarabe es el producto que resulta de la cocción de azúcar con agua en proporciones variables según los casos, a los que se les añade en ocasiones determinados jugos de frutas o alguna sustancia para darle sabor. Estos jarabes se conservan bien durante mucho tiempo, recordemos que el azúcar es un agente conservante.

La fabricación de los jarabes de fruta consiste en diluir un almíbar en agua (alrededor de 850 gr de azúcar por litro de agua) y en perfumar esta mezcla con zumo de fruta y aromas concentrados. La calidad de un jarabe depende, pues, de la calidad y de las proporciones de los distintos ingredientes y del equilibrio de la receta.

En cuanto a los ingredientes, efectivamente existen varias calidades de azúcar: desde el azúcar puro de caña, hasta la isoglucosa, un azúcar barato de síntesis. La calidad del agua también es importante, pero sobre todo cuenta la calidad de los aromas y de los zumos de fruta, que es lo que marca la diferencia entre los jarabes selectos (llamados tradicionales) y los jarabes ordinarios.

Los jarabes de alta calidad contienen entre 7 y 10% de zumo de fruta.

Los aromas son concentrados de sabores, sabiamente seleccionados, mezclados y dosificados, para obtener un gusto particular.

Al igual que en el caso del azúcar, existen aromas de calidades y costes muy dispares: desde los aromas 100% naturales que nosotros utilizamos, hasta los aromas artificiales que reproducen los sabores naturales mediante la síntesis de diversas moléculas.

Por último, la calidad y la cantidad de los zumos de fruta también pueden variar considerablemente.

Por ejemplo, para elaborar nuestros "Jarabes artesanales", seleccionamos zumos de fruta con origen y procedencia comprobados y que aportan un carácter particular a nuestros sabores.

**Diseño de Práctica: I.BQ. César David Lara Colli**

#### **OBJETIVO**

Elaborar un jarabe de buena calidad, dando mayor valor comercial a los productos agrícolas de la región, a través de la aplicación de los métodos de conservación y procesado de la tecnología de azúcar.

**INSUMOS, MATERIALES Y EQUIPOS**

Insumos	Material	Equipo
Frutas madura	Tablas para picar	Refractómetro
Azúcar de mesa refinada	Tamiz (colador)	Bascula
Ácido cítrico	Cuchillo	Termómetro
Benzoato de sodio	Cuchara	Ollas de acero inoxidable
Agua purificada	Pala o espumadera	Licuada
Colorante artificial	Guantes	Estufa
Especias	Cofia y cubre bocas	
	Botellas	

**PROCEDIMIENTO****a) Jarabe de Tamarindo**

1. Para el jarabe de tamarindo se utiliza la siguiente relación: Pulpa de fruta 20%, agua purificada 20% y azúcar 60%.
2. Descascarar los tamarindos y retirar aquellos que se encuentran en mal estado.
3. Remojar los tamarindos en agua purificada, previo al pesado.
4. Extraer la pulpa y tamizar para la refinación de la pulpa y eliminación de impurezas.
5. Pesado de la pulpa para el cálculo de azúcar y agua a mezclar.
6. Llevar al fuego alto hasta la completa ebullición de la mezcla y luego bajar la temperatura a fuego lento para evitar el rebosamiento del producto.
7. Mezclar homogéneamente para lograr la completa dilución y evitar que se pegue y se queme en el fondo del recipiente.
8. Eliminación de la espuma.
9. Adicionar el benzoato de sodio previamente diluido a razón de 1 g por cada 2.5 Kg de mezcla ya que no debe ser mayor al 0.05% del peso del producto.
10. Mantener en ebullición durante 5 minutos más.
11. Dejar reposar hasta bajar la temperatura a 87°C.
12. Envasar y tapar, la temperatura de envasado no debe ser menor a 85°C.
13. Dejar enfriar.
14. Etiquetar.
15. Almacenar en lugar fresco y seco.

**b) Jarabe de Piña**

1. Para el jarabe de piña se utiliza la siguiente relación: Pulpa de fruta 40%, agua purificada 10% y azúcar 40%.
2. Lavar las piñas con la finalidad de eliminar cualquier tipo de partículas extrañas, suciedad y restos de tierra que pueda estar adherida a la fruta.
3. Retirar la fruta en mal estado.

4. Desinfectar las piñas utilizando una solución de cloro comercial durante 10 min (5 gotas por cada litro de agua).
5. Enjuagar con abundante agua potable, remover la corona y pelarlas bien.
6. Hacer rebanadas de 1.5 cm de espesor y descorazonarlas
7. Pesado de la fruta para el cálculo de azúcar y agua a mezclar.
8. Licuar la fruta adicionando el agua.
9. Tamizado o filtrado para la eliminación de impurezas.
10. Llevar al fuego, adicionar el azúcar y ácido cítrico previamente mezclado en el azúcar a razón de 2 gramos por litro de azúcar.
11. Mezclar homogéneamente para lograr la completa dilución y evitar que se pegue y se queme en el fondo del recipiente.
12. Llevar al fuego alto hasta la completa ebullición de la mezcla y luego bajar la temperatura a fuego lento para evitar el rebosamiento del producto.
13. Eliminación de la espuma.
14. Puede usarse adicionalmente benzoato de sodio como conservador, previamente diluido en agua, el cual no debe ser mayor al 0.05% del peso del producto.
15. Adicionar colorante amarillo.
16. Mantener en ebullición durante 5 minutos más.
17. Dejar reposar hasta bajar la temperatura a 87°C.
18. Envasar y tapar, la temperatura de envasado no debe ser menor a 85°C.
19. Dejar enfriar.
20. Etiquetar.
21. Almacenar en lugar fresco y seco.

### **c) Jarabe de Nance**

1. Para el jarabe de nance se utiliza la siguiente relación: Pulpa de fruta 32%, agua purificada 36% y azúcar 32%.
2. Lavar los nances con la finalidad de eliminar cualquier tipo de partículas extrañas, suciedad y restos de tierra que pueda estar adherida a la fruta.
3. Retirar la fruta en mal estado.
4. Desinfectar la fruta utilizando una solución de cloro comercial durante 10 min (5 gotas por cada litro de agua).
5. Enjuagar con abundante agua potable.
6. Escaldar la fruta sumergiéndola en agua hirviendo durante 10 minutos, con el propósito de eliminar microorganismos patógenos y para acondicionar el fruto para el siguiente proceso. Retirar y dejar enfriar.
7. Extraer la pulpa y separar las semillas.
8. Pesado de la fruta para el cálculo de azúcar y agua a mezclar.
9. Licuar la fruta adicionando el agua.
10. Tamizado o filtrado para la eliminación de impurezas.
11. Llevar al fuego, adicionar el azúcar y ácido cítrico previamente mezclado en el azúcar a razón de 2 gramos por litro de azúcar.
12. Mezclar homogéneamente para lograr la completa dilución y evitar que se pegue y se queme en el fondo del recipiente.

13. Llevar al fuego alto hasta la completa ebullición de la mezcla y luego bajar la temperatura a fuego lento para evitar el rebosamiento del producto.
14. Eliminación de la espuma.
15. Puede usarse adicionalmente benzoato de sodio como conservador, previamente diluido en agua, el cual no debe ser mayor al 0.05% del peso del producto.
16. Adicionar colorante amarillo.
17. Mantener en ebullición durante 5 minutos más.
18. Dejar reposar hasta bajar la temperatura a 87°C.
19. Envasar y tapar, la temperatura de envasado no debe ser menor a 85°C.
20. Dejar enfriar.
21. Etiquetar.
22. Almacenar en lugar fresco y seco.

**c) Jarabe de Jamaica**

1. Para el jarabe de jamaica se utiliza la siguiente relación: jamaica seca 4%, agua purificada 48% y azúcar 48%.
1. Calentar el agua, cuando alcance el punto de ebullición (empiece a hervir) dejarla hervir por tres minutos.
2. Posteriormente agregar la jamaica y dejar hervir por cinco minutos.
3. Se deja reposar por 20–30 minutos, tapada (para evitar escapar aroma).
4. Separar la infusión (jugo o agua) y las flores.
2. Llevar al fuego, adicionar el azúcar y ácido cítrico previamente mezclado en el azúcar a razón de 2 gramos por litro de azúcar.
3. Mezclar homogéneamente para lograr la completa dilución y evitar que se pegue y se queme en el fondo del recipiente.
4. Llevar al fuego alto hasta la completa ebullición de la mezcla y luego bajar la temperatura a fuego lento para evitar el rebosamiento del producto.
5. Eliminación de la espuma.
6. Puede usarse adicionalmente benzoato de sodio como conservador, previamente diluido en agua, el cual no debe ser mayor al 0.05% del peso del producto.
7. Mantener en ebullición durante 5 minutos más.
8. Dejar reposar hasta bajar la temperatura a 87°C.
9. Envasar y tapar, la temperatura de envasado no debe ser menor a 85°C.
10. Dejar enfriar.
11. Etiquetar.
12. Almacenar en lugar fresco y seco.

**c) Jarabe de Arroz (Horchata)**

1. Para el jarabe de arroz se utiliza la siguiente relación: arroz seco 20%, agua purificada 20% y azúcar 60%.
2. Seleccionar el arroz, espulgando y eliminando toda basura, cuerpos extraños y arroz en mal estado.

3. Remojar el arroz con 12 horas de anticipación, cuidando que no vaya a fermentar en caso de una temperatura ambiental alta.
4. Drenar el agua y enjuagar el arroz.
5. Licuar con la mínima cantidad de agua, hasta obtener una consistencia cremosa y adicionar en el licuado 3 almendras por cada kilogramo de arroz.
6. Filtrado de la crema
7. Llevar el agua a ebullición y disolver el azúcar.
8. Deja enfriar el jarabe.
9. Adicionar la crema de arroz al jarabe.
10. Bate la mezcla durante 20 o 30 minutos hasta lograr una mezcla homogénea, de no lograr la integración correcta, el jarabe se separa de la crema de arroz, notándose una parte del jarabe en el cuello del envase, durante el almacenamiento.
11. Para prepara el agua de canela, poner 10 gramos de canela por cada kilogramo de arroz utilizado con la mínima cantidad de agua y llevarlo a ebullición, suspendiendo apenas rompa en hervor, para evitar un color intenso que afectaría el color de la horchata. Filtrar y diluir en esta agua el benzoato de sodio a razón de 0.05% de peso final del producto.
12. Adicionar el agua de canela a la mezcla.
13. Adicionar vainilla a razón 1 mililitro por kilogramo de arroz.
14. Mezclar homogéneamente.
15. Envasar y tapar.
16. Etiquetar.
17. Almacenar en lugar fresco y seco.

## RESULTADOS

Anota tus observaciones, cálculos y conclusiones.

## REFERENCIAS

1. Coronado Trinidad, Myriam; Hilario Rosales, Roaldo. **Elaboración de mermeladas/ En: Procesamiento de alimentos para pequeñas y microempresas agroindustriales/** Unión Europea, CIED, EDAC, CEPSCO. Lima, Perú 2001.
2. Pino Moo Francisco. **Manual de Prácticas de Industrialización y Comercialización de Productos regionales.** Oxcutzcab Yucatán Junio de 1995.
3. Soluciones Prácticas-ITDG. **Ficha Técnica Elaboración de Mermeladas.** Lima, Perú

---

## PRÁCTICA 4.- "ELABORACIÓN DE ATE O PASTA DE FRUTAS"

El ate es un dulce típico mexicano, se define como una mezcla de pulpa de fruta (guayaba, membrillo, durazno, manzana, ciruela), y azúcar, concentrada hasta el punto en el cual la mezcla solidifica una vez que enfría.

Un ate es el resultado de la concentración de la pulpa de frutas junto con azúcar adicionado. Se logra la consistencia, textura, viscosidad y sabor característico al alcanzar un porcentaje de azúcares de 70%, conformado éste por la suma de azúcares propios de las frutas más el agregado. En casos de materias primas poco ácidas y de bajo contenido de pectinas, es necesario adicionar ácido y pectina exógenos.

Originario del Medio Oriente, traído a México por los españoles quienes a su vez lo conocieron de los árabes. En México el principal centro de su fabricación es la ciudad de Morelia, Michoacán. México es el principal productor de este dulce, pero existen otros países en el mundo que lo producen y consumen también, como Cuba, Colombia, España y Argentina.

El ate es ya una tradición en México. No en todo el país se le llama de la misma manera ni se hace de las mismas frutas. En Durango y Sonora se le llama cajeta.

El ate es un producto semisólidos similar a la mermelada sólo que a una concentración en grados Brix más alto, de 72 a 74 °Brix, lográndose una consistencia de un sólido elástico. Este producto es tradicionalmente comercializado en nuestro país, principalmente en zonas del bajo.

Principios y fundamentos en la elaboración de ates:

- ✓ Altas concentraciones de azúcar que ejercen una presión osmótica muy fuerte en relación con la fruta u hortalizas.
- ✓ Bajos pH.
- ✓ Alta acidez
- ✓ Baja actividad de agua.
- ✓ Tratamientos térmicos muy fuertes y prolongados

**Diseño de Práctica: I.BQ. César David Lara Colli**

### **OBJETIVO**

Elaborar un ate de buena calidad, dando mayor valor comercial a los productos agrícolas de la región, a través de la aplicación de los métodos de conservación y procesado de la tecnología de azúcar.



## INSUMOS, MATERIALES Y EQUIPOS

Insumos	Material	Equipo
Frutas madura	Tablas para picar	Refractómetro
Azúcar de mesa refinada	Tamiz (colador)	Bascula
Ácido cítrico	Cuchillo	Termómetro
Benzoato de sodio	Cuchara	Ollas de acero inoxidable
Agua purificada	Pala o espumadera	Licuadora
Colorante artificial	Guantes	Estufa
	Cofia y cubre bocas	
	Botellas	

## PROCEDIMIENTO

### a) Ate de Mango

1. Lavar los mangos con la finalidad de eliminar cualquier tipo de partículas extrañas, suciedad y restos de tierra que pueda estar adherida a la fruta.
2. Retirar la fruta en mal estado.
3. Desinfectar la fruta utilizando una solución de cloro comercial durante 10 min (5 gotas por cada litro de agua).
4. Enjuagar con abundante agua potable.
5. Escaldar la fruta en agua hirviendo durante 10 minutos, con el propósito de eliminar microorganismos patógenos y para acondicionar el fruto para el siguiente proceso.
6. Quitarles la cáscara y el hueso para extraer la mayor cantidad de pulpa que se pueda.
7. Licuar y tamizar la fruta, sin adición de agua.
8. Pesar la pulpa de fruta para realizar los cálculos de cantidad de azúcar, pectina y ácido cítrico. Por cada 2 kilogramos de pulpa adicionar 1 kilogramo de azúcar, 10 gramos de pectina y 2 gramos de ácido cítrico. El ácido cítrico y la pectina se agregan mezclados con el azúcar.
9. Poner la fruta al fuego agitando vigorosamente para que no se pegue y llegue a quemar.
10. A los 10 minutos de que se inició el calentamiento de la pulpa, incorporar la mitad de azúcar, mezclada con la pectina y el ácido cítrico (debe incorporarse lentamente). Es importante no dejar de agitar la mezcla para que no se pegue o queme.
11. A los 20 minutos incorporar la otra mitad de azúcar, agitando constantemente.
12. Una vez que falten 10 minutos para que termine la cocción agregar el benzoato de sodio previamente diluido en agua, en una proporción de 0.5 gramos por kg de azúcar.
13. Se le puede adicionar colorante artificial, para resaltar el color, el cual si es polvo se deberá disolver previamente en agua.

14. Seguir calentando hasta lograr una concentración de 72 grados brix, o sea que la pulpa se sienta viscosa. En caso de no contar con refractómetro, el punto óptimo se observa a simple vista cuando el fondo de la olla se observa al agitar la mezcla.
15. Una vez alcanzados los 72 grados brix, retirar del fuego y vaciar en moldes.
16. Una vez frío el ate empaquetarlo en bolsas de plástico.
17. Etiquetar adecuadamente.
18. Después de uno o dos días ya se puede consumir.

**b) Ate de Guayaba**

1. Lavar las guayabas con la finalidad de eliminar cualquier tipo de partículas extrañas, suciedad y restos de tierra que pueda estar adherida a la fruta.
2. Retirar la fruta en mal estado.
3. Desinfectar las guayabas utilizando una solución de cloro comercial durante 10 min (5 gotas por cada litro de agua).
4. Enjuagar con abundante agua potable.
5. Eliminar el pedúnculo y el cáliz.
6. Escaldar la fruta sumergiéndola en agua hirviendo durante 10 minutos, con el propósito de eliminar microorganismos patógenos y para acondicionar el fruto para el siguiente proceso. Retirar y dejar enfriar.
7. Cortar las guayabas en mitades o cuartos dependiendo del tamaño de la fruta.
8. Pesado de la fruta para el cálculo de azúcar y agua a mezclar.
9. Licuar la fruta sin adición de agua.
10. Tamizado o filtrado para la eliminación de impurezas.
11. Pesar la pulpa de fruta para realizar los cálculos de cantidad de azúcar, pectina y ácido cítrico. Por cada 2 kilogramos de pulpa adicionar 1 kilogramo de azúcar, 10 gramos de pectina y 2 gramos de ácido cítrico. El ácido cítrico y la pectina se agregan mezclados con el azúcar.
12. Poner la fruta al fuego agitando vigorosamente para que no se pegue y llegue a quemar.
13. A los 10 minutos de que se inició el calentamiento de la pulpa, incorporar la mitad de azúcar, mezclada con la pectina y el ácido cítrico (debe incorporarse lentamente). Es importante no dejar de agitar la mezcla para que no se pegue o queme.
14. A los 20 minutos incorporar la otra mitad de azúcar, agitando constantemente.
15. Una vez que falten 10 minutos para que termine la cocción agregar el benzoato de sodio previamente diluido en agua, en una proporción de 0.5 gramos por kg de azúcar.
16. Se le puede adicionar colorante artificial, para resaltar el color, el cual si es polvo se deberá disolver previamente en agua.
17. Seguir calentando hasta lograr una concentración de 72 grados brix, o sea que la pulpa se sienta viscosa. En caso de no contar con refractómetro, el punto óptimo se observa a simple vista cuando el fondo de la olla se observa al agitar la mezcla.
18. Una vez alcanzados los 72 grados brix, retirar del fuego y vaciar en moldes.
19. Una vez frío el ate empaquetarlo en bolsas de plástico.

- 
20. Etiquetar adecuadamente.
  21. Después de uno o dos días ya se puede consumir.

## **RESULTADOS**

Anota tus observaciones, cálculos y conclusiones.

## **REFERENCIAS**

1. Coronado Trinidad, Myriam; Hilario Rosales, Roaldo. **Elaboración de mermeladas/ En: Procesamiento de alimentos para pequeñas y microempresas agroindustriales/** Unión Europea, CIED, EDAC, CEPCO. Lima, Perú 2001.
2. Pino Moo Francisco. **Manual de Prácticas de Industrialización y Comercialización de Productos regionales.** Oxcutzcab Yucatán Junio de 1995.
3. Soluciones Prácticas-ITDG. **Ficha Técnica Elaboración de Mermeladas.** Lima, Perú

## PRÁCTICA 5.- "ELABORACIÓN DE HORTALIZAS EN ESCABECHE"

Se denomina escabeche al método para la conservación de alimentos en vinagre, y al producto obtenido. El método para procesar un alimento en escabeche está dentro de las operaciones denominadas en cocina como marinado, y la técnica consiste básicamente en el precocinado mediante un caldo de vinagre, aceite frito, vino, laurel y pimienta en grano. Es la transformación de una preparación de la cocina árabe.

El escabeche se ha realizado con el objeto primordial de conservar el pescado mediante su inmersión en un medio ácido como es el vinagre de vino. El pH habitual en este tipo de preparaciones ronda por debajo de los 4.5-5 El medio ácido detiene las células responsables de la putrefacción además de evitar la síntesis del compuesto denominado trimetilamina, responsable del olor a pescado. Es por esta razón por la que los escabeches no poseen un fuerte olor a pescado podrido. Los medios ácidos detienen la putrefacción de otros tejidos orgánicos como pueden ser las carnes, es por esta razón se ha venido denominando como escabeche cualquier preparación culinaria que incluye una ligera inmersión en vinagre de vino como medio ácido. La adición de pimentón, tan habitual en los escabeches españoles, se debe a las propiedades fungicidas que posee.

**Diseño de Práctica: I.BQ. César David Lara Colli**

### OBJETIVO

Elaborar una conserva de hortalizas en escabeche de buena calidad, dando mayor valor comercial a los productos agrícolas de la región, a través de la aplicación de los métodos de conservación y procesado de la tecnología de azúcar.

### INSUMOS, MATERIALES Y EQUIPOS

Insumos	Material	Equipo
Hortaliza fresca	Tablas para picar	Olla de acero inoxidable
Especias según el escabeche	Tamiz de acero (colador)	Bascula
Vinagre	Cuchillo	Termómetro
Benzoato de sodio	Cuchara	Ollas de acero inoxidable
Agua purificada	Pala o cuchara grande	Sartén
	Guantes	Estufa
	Cofia y cubre bocas	
	Frascos	

---

## PROCEDIMIENTO

### Para el vinagre aromatizado:

- ✓ 1 L Vinagre al 2%
- ✓ Sal Yodatada al gusto (se sugiere 40g).
- ✓ 3.5 g Pimienta negra quebrada
- ✓ 2 g Canela en rajas
- ✓ 2 g Orégano seco
- ✓ 2 g Tomillo seco
- ✓ 1 g Clavo de olor
- ✓ 1 g Mejorana
- ✓ 2 g Benzoato de sodio

### a) Chiles Jalapeños en Escabeche

#### Ingredientes:

- ✓ 1 kg de chiles jalapeños
- ✓ 100 g de zanahoria
- ✓ 80 g de cebolla blanca
- ✓ 20 g de ajo
- ✓ 80 ml de aceite de oliva
- ✓ 5 hojas de laurel

1. Lavar los chiles y las zanahorias con la finalidad de eliminar cualquier tipo de partículas extrañas, suciedad y restos de tierra que pueda estar adherida a ellos.
2. Retirar los chiles en mal estado.
3. Desinfectar las hortalizas utilizando una solución de cloro comercial durante 10 min (5 gotas por cada litro de agua).
4. Enjuagar con abundante agua potable.
5. Cortar los rabos de los chiles jalapeños a 1 cm de largo.
6. Escaldar los chiles en agua hirviendo hasta ensuavizarse aproximadamente durante 30 minutos, con el propósito de eliminar microorganismos patógenos y para acondicionar el fruto para el siguiente proceso.
7. Escaldar las zanahorias en agua hirviendo durante 10 min, previamente mondadas en rodajas de 5 mm aproximadamente de grosor.
8. Escurrir tanto los chiles como las zanahorias y dejar enfriar.
9. Sofreír las cebollas cortadas en cuadros, ajos y hojas de laurel en el aceite.
10. Envasado en forma estética en los frascos.
11. Preparar el vinagre aromatizado, mezclando todas las especias y llevándolos al hervor durante 5 min.
12. Llenar el frasco con el vinagre hirviendo.
13. Tapar los frascos y pasteurizar a baño maría durante 45 min.
14. Dejar enfriar
15. Limpiar el frasco.
16. Etiquetar.

---

### **b) Zanahorias en Escabeche**

#### **Ingredientes:**

- ✓ 1 kg de zanahorias
- ✓ 250 g de cebolla blanca
- ✓ 20 g de ajo
- ✓ 80 ml de aceite de oliva
- ✓ 5 hojas de laurel
- ✓ 1 chile habanero por frasco

1. Lavar los las zanahorias con la finalidad de eliminar cualquier tipo de partículas extrañas, suciedad y restos de tierra que pueda estar adherida a ellos.
2. Retirar las zanahorias en mal estado.
3. Desinfectar las hortalizas utilizando una solución de cloro comercial durante 10 min (5 gotas por cada litro de agua).
4. Enjuagar con abundante agua potable.
5. Mondar en rodajas de 5 mm aproximadamente de grosor.
6. Escaldar las zanahorias en agua hirviendo durante 12 min.
7. Escurrir y dejar enfriar (para facilitar su manejo remojar en agua fría).
8. Sofreír las cebollas cortadas en cuadros, ajos y hojas de laurel en el aceite.
9. Envasado en forma estética en los frascos adicionando 1 chile habanero por cada frasco.
10. Preparar el vinagre aromatizado, mezclando todas las especias y llevándolos al hervor durante 5 min.
11. Llenar el frasco con el vinagre hirviendo.
12. Tapar los frascos y pasteurizar a baño maría durante 35 min.
13. Dejar enfriar
14. Limpiar el frasco.
15. Etiquetar.

### **c) Papas en Escabeche**

#### **Ingredientes:**

- ✓ 1 kg de papas
- ✓ 100 g de cebolla blanca
- ✓ 20 g de ajo
- ✓ 80 ml de aceite de oliva
- ✓ 5 hojas de laurel
- ✓ 1 chile jalapeño o habanero por frasco

1. Lavar las papas con la finalidad de eliminar cualquier tipo de partículas extrañas, suciedad y restos de tierra que pueda estar adherida a ellos.
2. Retirar las papas en mal estado.
3. Desinfectar las verduras utilizando una solución de cloro comercial durante 10 min (5 gotas por cada litro de agua).

4. Enjuagar con abundante agua potable.
5. Seccionar en cuadros de 1.5 cm aproximadamente de grosor e inmediatamente pasar al escaldado para evitar la oxidación de las papas.
6. Escaldar los cubos en agua hirviendo hasta que apenas se ensuavicen aproximadamente de 15 a 20 min.
7. Escurrir y dejar enfriar (para facilitar su manejo remojar en agua fría).
8. Sofreír las cebollas cortadas en cuadros, ajos y hojas de laurel en el aceite.
9. Envasado en forma estética en los frascos adicionando 1 chile jalapeño o habanero por cada frasco.
10. Preparar el vinagre aromatizado, mezclando todas las especias y llevándolos al hervor durante 5 min.
11. Llenar el frasco con el vinagre hirviendo.
12. Tapar los frascos y pasteurizar a baño maría durante 45 min.
13. Dejar enfriar
14. Limpiar el frasco.
15. Etiquetar.

## RESULTADOS

Anota tus observaciones, cálculos y conclusiones.

## REFERENCIAS

1. Coronado Trinidad, Myriam; Hilario Rosales, Roaldo. **Elaboración de mermeladas/ En: Procesamiento de alimentos para pequeñas y microempresas agroindustriales/** Unión Europea, CIED, EDAC, CEPCO. Lima, Perú 2001.
2. Pino Moo Francisco. **Manual de Prácticas de Industrialización y Comercialización de Productos regionales.** Oxcutzcab Yucatán Junio de 1995.
3. Soluciones Prácticas-ITDG. **Ficha Técnica Elaboración de Mermeladas.** Lima, Perú

---

## **PRÁCTICA N° 6: ELABORACIÓN DE QUESO BOTANERO**

Uno de los alimentos más consumidos es el queso, ya que existe toda una variedad de tipos que pueden servirse solos o como complemento para incrementar la calidad y mejorar el sabor de los alimentos que los mexicanos comúnmente incluye en la dieta. Su gran digestibilidad, unida a su exquisito sabor y excelente valor nutritivo, lo hace un alimento importante tanto para la población infantil como para la adulta.

Los mexicanos, por tradición han elaborado quesos sin un control estricto de las variables que los afectan: calidad de la leche, pasteurización, técnicas de elaboración y técnicas de conservación.

El Queso botanero entre otros, provee de proteína, calcio y otros nutrimentos esenciales a la población mexicana, que en su mayoría no tiene el poder adquisitivo para comprar productos cárnicos ni tiene la capacidad biológica para consumir leche después de la pubertad.

La fabricación de quesos le da un valor agregado a la leche y permite que los nutrimentos que ésta contiene sean ingeridos por todos los mexicanos.

***Diseño de Práctica: Ing. César David Lara Colli***

### **1.- COMPETENCIA A DESARROLLAR**

Conoce y desarrolla la metodología para la obtención de queso botanero, mediante la técnica cuajado y desuerado, obteniendo un producto con valor agregado.



## 2.- MATERIALES Y REACTIVOS

Materiales		Reactivos	
1	Recipiente de acero inoxidable con capacidad de 20 L	10 L	Leche broca*
1	Cubeta de 20 L	2 g	Cloruros de calcio
1	Espumadera	2 g	Nitrato de potasio
3	Moldes	1.5 ml	Cuajo industrial
1	Termómetro	150 g	Sal de mesa
2 m	Mata de cielo*	100 g	Jamón cocido
		100 g	Chile jalapeño
		100 g	Zanahoria en escabeche
		50 g	Chicharos

*\*Lo proporciona el alumno*

## 3. EQUIPOS E INSTRUMENTOS

Equipos de Laboratorio		Equipos de Protección Personal	
1	Fogón	1	Bata de Laboratorio
1	Refrigerador		

## 4. PREVENCIÓN Y SEGURIDAD EN EL LABORATORIO

- ✓ Tener cuidado con el fogón.

## 5. DESARROLLO EXPERIMENTAL

1. Pasteurizar la leche. Calentarla a 70 °C por 20 segundos.
2. Enfriar a 34 °C.
3. Añadir aditivos. El cloruro de calcio y el nitrato de sodio se disuelven en 5 mL de agua y se agregan a la leche. Agitar para incorporar.
4. Coagulación. El cuajo se diluye en 5 mL de agua y se agrega a la leche agitando vigorosamente. Dejar reposar por 30 minutos.
5. Corte de la cuajada. Dividir en cubos de 2 cm, aproximadamente.
6. Reposo. Dejar reposar por cinco minutos.
7. Maduración del grano. Consiste en agitar suavemente la cuajada por 10 minutos.
8. Reposo. Dejar reposar por cinco minutos.

9. Desuerado. Retirar dos terceras partes del suero.
10. Agitar por cinco minutos.
11. Condimentado. Agregar el jamón, el chile jalapeño y el cilantro.
12. Agitar por dos minutos.
13. Salado. Espolvorear la sal y agitar por tres minutos.
14. Moldeado. Se deposita la cuajada en moldes que han sido revestidos interiormente con tela de manta.
15. Prensado. Se prensa durante una hora y se voltea. Se vuelve a prensar por 12 horas.
16. Empacado.
17. Conservación a 5 °C

## **6. INTEGRACION DE LOS RESULTADOS**

Elaborar un diagrama de bloques del proceso.

Obtener los rendimientos de la producción mediante la formula:

$$PF/PI * 100$$

Donde

PF= peso producto final

PI=peso inicial de la leche + ingredientes

## **7. RESIDUOS PELIGROSOS A GENERAR**

No se Generan residuos peligrosos, únicamente asimilables urbanos

## **8. TRATAMIENTO Y DISPOSICION DE LOS RESIDUOS**

Los Residuos serán depositados en el contenedor de asimilables urbanos.

## **9. REFERENCIAS**

4. Alais, C. Ciencia de la Leche: Principios de técnica lechera. CECSA, S.A. de C. V. México.

- 
5. Navarrete, L.A., J. Ortiz G. y T. Favela T. 1998 Introducción a la Tecnología de Alimentos. LIMUSA, S.A México.
  6. Revilla, R.A. Tecnología de la Leche, procesamientos, manufactura y análisis. Herrero Hermanos, S.A. México.

---

## **PRÁCTICA N° 6: ELABORACIÓN DE JAMÓN COCIDO DE CERDO**

El Jamón cocido o jamón de york es un fiambre cocido, derivado cárnico del cerdo. Está formado por una única pieza o bloque, compuesto de carne picada de magro y grasa animal al que se le inyecta sal en gran cantidad a través de un proceso conocido como "inyección".

Comercialmente el jamón cocido puede ser de categoría Extra, etiqueta roja, o Primera, etiqueta verde, pues su versión de menor calidad es "fiambre de jamón", que puede contener más azúcares, y también almidones y proteínas vegetales, no admitidos reglamentariamente en el jamón cocido.

Sus orígenes son difíciles de situar con exactitud, puesto que no tiene una procedencia geográfica concreta, ni un núcleo desde el que se haya ido extendiendo por los mercados de Europa.

Genéricamente podrían diferenciarse dos grandes zonas productoras: la del jamón cocido (a menudo ahumado), que es la forma de conservación en los países fríos del norte (la Europa de la cerveza), y la del jamón curado, utilizada desde los tiempos de los romanos en los soleados países mediterráneos (la Europa del aceite y del vino). De todas maneras, en muchos de estos países se combinaban ambas técnicas.

El jamón cocido o ahumado, por lo tanto, no es un producto tradicionalmente mediterráneo. En España no goza de larga historia. Así, las primeras elaboraciones semindustriales de jamón cocido de las que tenemos conocimiento en nuestro país se realizaron en los años treinta en la zona de Figueres (Girona), puerta de entrada de las nuevas tendencias europeas. Pero este producto no empezaría a generalizarse hasta la década siguiente, una vez superadas las estrecheces y carencias de la posguerra española.

Al principio se comercializó como producto dietético. Por su gran suavidad, fue durante muchos años uno de los alimentos más recomendados por los médicos. Poco a poco fue popularizándose hasta convertirse en el segundo plato de

charcutería más importante después del jamón serrano. Gracias a su versatilidad, protagonizó muchos platos durante el siglo pasado (los clásicos entremeses). Hoy en día puede degustarse tanto en un delicioso bocadillo como en un plato más elaborado.

En lenguaje técnico, el jamón cocido es un "derivado cárnico tratado por calor". Se obtiene de la pata trasera del cerdo curada y cocida (si se emplea la pata delantera, es "paleta cocida"). Se elabora tratando a las patas de cerdo, deshuesadas y limpias, con salmuera, solución de agua, sal y conservantes (nitrito de sodio o de potasio). Se pueden añadir a esta salmuera azúcares, conservantes, potenciadores del sabor y agentes de retención de agua como fosfatos. Además de la materia prima esencial (carne de cerdo), los distintos productos de la familia del jamón cocido que se elaboran a nivel comercial, están elaborados con otros ingredientes y aditivos autorizados.

### ***Diseño de Práctica: Ing. César David Lara Colli***

#### **1.- COMPETENCIA A DESARROLLAR**

Conoce los principios y fundamentos en la elaboración de un producto cárnico curado y cocido con una vida de anaquel de dos semanas a temperatura de refrigeración.

#### **2.- MATERIALES Y REACTIVOS**

<b>Materiales</b>		<b>Reactivos</b>	
1	Cuchillo	2 kg	Carne de cerdo*
1	Tablas de corte	50 g	Sal común
1	Moldes para jamón	25 g	Cura premier
1	Recipiente de 20 L	25 g	Hamine
4	Bolsas de plástico de 5 kg*	30 g	Azúcar*
1	Termómetro	5 g	Sabor humo
		5 g	Sabor jamón
		1L	Agua
		80 g	Maicena*

*\*Lo proporciona el alumno*

### **3. EQUIPOS E INSTRUMENTOS**

<b>Equipos de Laboratorio</b>		<b>Equipos de Protección Personal</b>	
1	Balanza	1	Bata de Laboratorio
1	Refrigerador		
1	Fogón		

### **4. PREVENCIÓN Y SEGURIDAD EN EL LABORATORIO**

Tener cuidado con el baño maria

### **5. DESARROLLO EXPERIMENTAL**

1. Limpieza de la carne: lavar y recortar para eliminar impurezas como restos de sangre, venas, tejido conectivo, grasa, etc. dividir en pedazos cuadrados de aproximadamente 5 cm p/lado y volver a pesar la carne.
2. Preparar la salmuera: Al preparar la salmuera, es importante disolver en el agua en primer término el Hamine poco a poco para que no se aglutine. Después agregar uno a uno los demás ingredientes, disolviéndolos perfectamente. Un litro de salmuera alcanza para dos kilos de carne. A la salmuera se le agrega también 40 g de ligador comercial por cada kg de carne.
3. Mezclar en recipientes de plástico la carne con la salmuera y masajear durante 20 minutos.
4. Se procede al curado de la carne y los ingredientes en refrigeración por 24 horas.
5. Pasadas las 24 hrs se realiza el llenado de los moldes, envolviendo la parte interna del molde con una bolsa de plástico abierta y posteriormente se llena con la carne.
6. Se presan los moldes.
7. Los moldes se introducen en agua caliente (80 a 90°C), por un tiempo de hora por kilogramo de producto.

8. Al finalizar el proceso se enfrían los moldes con agua hasta que alcancen la temperatura ambiente.
9. Se vuelven a prensar y se guardan en refrigeración por 24 hrs.
10. Al término de las 24 hrs se desmolda el jamón y se pesa.

## **6. INTEGRACION DE LOS RESULTADOS**

Elaborar un diagrama de bloques del proceso.

Obtener los rendimientos de la producción mediante la formula:

$$PF/PI * 100$$

Donde

PF= peso producto final

PI=peso inicial de la carne + ingredientes

## **7. RESIDUOS PELIGROSOS A GENERAR**

No se generarán residuos peligrosos solo asimilables urbanos.

## **8. TRATAMIENTO Y DISPOSICION DE LOS RESIDUOS**

Lo residuos se depositarán en los botes disponibles para residuos asimilables urbanos.

## **9. REFERENCIAS**

7. Amo Visser, A. (1980). *La industria de la carne: salazones y salchichonería*. Ed. Aedos. Barcelona, España.
8. SEP-Trillas. (1970). *Tecnología agropecuaria*. Taller de carnes. Ed. Trillas. México.
9. Lesur, L. (1992). *Manual de salchichonería*. Una guía paso a paso. Ed. Trillas. México.
10. Weinling, H. (1973). *Tecnología práctica de la carne*. Ed. Acribia. Zaragoza, España.

---

## **PRÁCTICA N° 7: ELABORACIÓN DE TOCINO**

El curado de la carne se define con la adición de sal y otras sustancias a la carne con el fin de preservarla. Originalmente solo se agregaba sal, pero a medida, que esta tecnología se desarrolló comenzaron a añadirse otras sustancias como azúcar, especias, nitrito y nitrato de potasio. En general, la mezcla de sales se puede añadir a la carne en forma seca (frotándolas sobre la superficie de la carne que se va a curar) o en forma de solución (inyectándola en la pieza de carne y posteriormente masajeando o golpeando al material).

En la mezcla de curado se usan nitritos de potasio. La función de estos es múltiple : desarrollan un color característico al formar nitrosilmioglobina, actúan como agentes inhibidores del crecimiento microbiano y contribuye a mejorar el sabor y la textura.

El curado se refiere a modificaciones de la carne que afectan su conservación, sabor, color y blandura, debido a los ingredientes de curado que se añade.

Después de haberse envejecido correctamente, la carne aún se reconoce como fresca, pero el propósito del curado es alterar totalmente la naturaleza de la carne y originar productos como tocino humeado y salado, jamón, cecina de res, y salchichas fuertemente sazonadas, como la boloñesa y la vienesa.

Aunque hay varios métodos para curar los cortes de carne de primera o de segunda clase, todos ellos son combinaciones o modificaciones de dos procedimientos fundamentales:

- 1) Curado en seco
- 2) Curado en húmedo

En el curado en seco, los ingredientes curantes, casi siempre sal, azúcar, nitrito y/ o nitrato, se agregan a la carne sin adicionar agua. En este método, los ingredientes de curado extraen suficiente humedad de la carne para formar una salmuera que sirve para transportar los ingredientes dentro de la carne por difusión. Consiste en preparar en seco una mezcla de sal común, nitrato y azúcar,



bien pesado según fórmula y se frota todos los lados de la carne, en forma íntegra y pareja, logrando humedecer estas sales con el jugo de la carne, de tal manera que se obtenga una verdadera capa de sales sobre la misma. Refrigerar a 5 °C

En el curado en húmedo, los ingredientes se disuelven en agua, la cual forma una salmuera que actúa de la misma forma en general, que aquella formada por los jugos naturales de la carne y los ingredientes de curado.

**Diseño de Práctica: Ing. César David Lara Colli**

**1.- COMPETENCIA A DESARROLLAR**

Conoce y aplica la metodología para la conservación de productos cárnicos a partir de la técnica de curado seco, mediante la elaboración de una tecnología cárnica como lo es el tocino.

**2.- MATERIALES Y REACTIVOS**

Materiales		Reactivos	
1	Cuchillo	3 kg	Carne especial para la elaboración de tocino (normalmente suele utilizarse la carne de la costilla del cerdo, dándole forma rectangular)*
1	Tablas de corte		
1	Charola de aluminio		
1	Recipiente de 20 L		
		600 g	Sal de mesa
		12 g	cura premier

*\*Lo proporciona el alumno*

**3. EQUIPOS E INSTRUMENTOS**

Equipos de Laboratorio		Equipos de Protección Personal	
1	Balanza	1	Bata de Laboratorio
1	Refrigerador		

**4. PREVENCIÓN Y SEGURIDAD EN EL LABORATORIO**

- ✓ Tener cuidado en el proceso de ahumado.

**5. DESARROLLO EXPERIMENTAL**

1. La sal y la cura premier se mezclan perfectamente en una charola. (200 gramos de sal y 4 gramos de cura premier por kilogramo de carne.
2. La carne se cubre totalmente con la mezcla de sales.
3. Se colocan los tocinos frente a frente y se dejan en refrigeración a 4°C, durante cuatro días.
4. Durante el tiempo de refrigeración, se debe escurrir el agua que sale de la carne, cada vez que sea necesario.
5. Después del tiempo de refrigeración, se lavan con agua corriente para quitar el excedente de sal y se dejan remojando en refrigeración durante aproximadamente 12 horas.
6. Se dejan escurrir durante 2 horas.
7. Se ahúma durante ocho horas.
8. De preferencia, dejar reposar durante varios días, para mejorar su consistencia. Pesarse y consumir.

## **6. INTEGRACION DE LOS RESULTADOS**

Elaborar un diagrama de bloques del proceso.

Obtener los rendimientos de la producción mediante la fórmula:

$$PF/PI * 100$$

Donde

PF= peso producto final

PI=peso inicial de la carne + ingredientes

## **7. RESIDUOS PELIGROSOS A GENERAR**

No se generaran residuos peligrosos solo asimilables urbanos.

## **8. TRATAMIENTO Y DISPOSICION DE LOS RESIDUOS**

Lo residuos se depositaran en los botes disponibles para residuos asimilables urbanos.

## **9. REFERENCIAS**

11. Amo Visser, A. (1980). *La industria de la carne: salazones y salchichonería*. Ed. Aedos. Barcelona, España.
12. SEP-Trillas. (1970). *Tecnología agropecuaria*. Taller de carnes. Ed. Trillas. México.
13. Lesur, L. (1992). *Manual de salchichonería*. Una guía paso a paso. Ed. Trillas. México.
14. Weinling, H. (1973). *Tecnología práctica de la carne*. Ed. Acribia. Zaragoza, España.

---

## PRÁCTICA N° 8: ELABORACIÓN DE LONGANIZA

La transformación de la carne se ha realizado desde tiempos remotos con el fin primordial de conservarla por periodos largos de tiempo. Convertir la carne en embutidos, ayuda sin duda a la conservación, pero fundamentalmente produce en la carne un sabor exquisito. Los embutidos abarcan la preparación de una gran cantidad de productos como jamón, chorizo y longaniza, entre otros.

Según el método, el sabor de la carne mediante el empleo de especias, el modo de presentación, el grado de salazón, curación, desecación y ahumado.

Una clasificación de los productos cárnicos es la siguiente:

- Embutidos crudos: chorizos y longanizas.
- Embutidos escaldados: salchichas.
- Embutidos cocidos: queso de puerco y morcilla o rellena.
- Carnes curadas: jamón, tocino y chuleta.

Los diferentes productos son simplemente carne de cerdo, res, ternera, pollo, pavo o conejo, junto con grasa de cerdo, sazonada con sal, cebolla, ajos, chiles y otros condimentos, todo eso metido en una tripa de cerdo o simplemente procesado.

Para la elaboración de chorizo y longaniza puede emplearse la misma formulación, variando únicamente el porcentaje de grasa.

El chorizo común debe molerse solo una vez y no conviene adicionar harina de trigo, pues facilita la fermentación y, por lo tanto, el deterioro del producto. A ambos se le adicionan especias frescas, como cebolla, ajo, pimentón y pimienta, el caso de estas depende del gusto de quien las elabora y no hay una proporción definida dentro de la formulación.

La longaniza contiene mas grasa; la carne y la grasa se pican mas gruesas y se embuten en tripas delgadas.

***Diseño de Práctica: Ing. César David Lara Colli***

### 1.- COMPETENCIA A DESARROLLAR

Conoce y aplica la metodología para la conservación de productos cárnicos a partir de la técnica de fermentación de productos secos, mediante la elaboración de una tecnología cárnica como lo es la longaniza.

### 2.- MATERIALES Y REACTIVOS

Materiales		Reactivos	
1	Cuchillo	600 g	Carne*
1	Tablas de corte	400 g	Grasa*
1	Moldes para jamón	14 g	Chile guajillo molido
1	Recipiente de 20 L	20g	Sal común
4	Bolsas de plástico de 5 kg*	2 g	Orégano en polvo
1	Termómetro	2 g	Comino en polvo
		25 ml	Vinagre
		0.5 g	Clavo en polvo
		2.5 g	Ajo
		14 g	Pimientón

*\*Lo proporciona el alumno*

### 3. EQUIPOS E INSTRUMENTOS

Equipos de Laboratorio		Equipos de Protección Personal	
1	Balanza	1	Bata de Laboratorio
1	Refrigerador		

### 4. PREVENCIÓN Y SEGURIDAD EN EL LABORATORIO

Tener cuidado con el ahumador.

### 5. DESARROLLO EXPERIMENTAL

1. La carne y la grasa se pasan por un molino (o bien se trocean en pedazos pequeños con el cuchillo).
2. Se le agregan los condimentos y la sal, se mezcla perfectamente. En el vinagre se mezclan todos los condimentos, incluyendo la sal.
3. Se embute en tripa natural, luego se amarra.
4. Ahumado (este paso es opcional): se ahúma durante 6 horas.

5. Se retira del ahumador, se orea el tiempo que se desee (puede consumirse fresca o bien dejarse secar por algún tiempo).

## **6. INTEGRACION DE LOS RESULTADOS**

Elaborar un diagrama de bloques del proceso y obtener los rendimientos de la producción

$$PF/PI * 100$$

Donde

PF= peso producto final

PI=peso inicial de la carne + ingredientes

## **7. RESIDUOS PELIGROSOS A GENERAR**

No se generarán residuos peligrosos solo asimilables urbanos.

## **8. TRATAMIENTO Y DISPOSICION DE LOS RESIDUOS**

Lo residuos se depositarán en los botes disponibles para residuos asimilables urbanos.

## **9. REFERENCIAS**

15. Amo Visser, A. (1980). *La industria de la carne: salazones y salchichonería*. Ed. Aedos. Barcelona, España.
16. SEP-Trillas. (1970). *Tecnología agropecuaria*. Taller de carnes. Ed. Trillas. México.
17. Lesur, L. (1992). *Manual de salchichonería*. Una guía paso a paso. Ed. Trillas. México.
18. Weinling, H. (1973). *Tecnología práctica de la carne*. Ed. Acribia. Zaragoza, España.

---

## PRÁCTICA N° 9: ELABORACION DE CHULETA AHUMADA

El ahumado es la operación consistente en someter a un producto alimenticio a la acción de productos gaseosos que se desprenden de la combustión de ciertos vegetales (definición tradicional ya que hoy se usan productos líquidos que confieren el mismo sabor).

El humo inhibe el crecimiento microbiano, retarda la oxidación de las grasas e imparte aroma a la carne curada. El humo para se alcanza al disgregarse la madera a 300°C, por encima de esta temperatura se disgrega la lignina y se originan sustancias carcinógenas. El benzopireno es una de ellas.

Tradicionalmente no se ha controlado el ahumado, ya que consiste en quemar la madera debajo de la carne. Proceso que se puede realizar más rápidamente, obteniéndose un producto de calidad consistente, controlando el ahumado en un horno y por deposición electrostática de partículas de humo de madera.

Los dispositivos van desde una simple solera y chimenea hasta generadores de humo húmedo. El aserrín o viruta arden formando humo que se dirigen a las piezas de carne. Actualmente la zona de producción de humo esta aislada de la cámara de ahumado que permite eliminar ciertas sustancias como el alquitrán.

La celulosa da lugar a ác. acético, fenoles y furanos. La hemicelulosa genera furfural, furano, ácidos carboxílicos, etc. La Lignina genera fenoles, éteres fenólicos como guayacol, siringol, benzopirenos, fluoranteno, etc. Son más de 200 sustancias identificadas de las 1000 presentes y sólo 100 se reencuentran en la carne.

***Diseño de Práctica: Ing. César David Lara Colli***

### **1.- COMPETENCIA A DESARROLLAR**

Conoce y aplica la metodología para la conservación de productos cárnicos a partir de la técnica del ahumado, mediante la elaboración de una tecnología cárnica como lo es la chuleta ahumada.

## 2.- MATERIALES Y REACTIVOS

Materiales		Reactivos	
1	Cuchillo	2 kg	Lomo de cerdo*
1	Tablas de corte	50 g	Sal común
2	Jeringas	25 g	Cura premier
1	Recipiente de 20 L	25 g	Hamine
4	Bolsas de plástico de 5 kg*	30 g	Azúcar*
1	Termómetro	5 g	Sabor humo
		5 g	Sabor jamón
		1L	Agua

*\*Lo proporciona el alumno*

## 3. EQUIPOS E INSTRUMENTOS

Equipos de Laboratorio		Equipos de Protección Personal	
1	Balanza	1	Bata de Laboratorio
1	Refrigerador		

## 4. PREVENCIÓN Y SEGURIDAD EN EL LABORATORIO

Tener cuidado con el ahumador.

## 5. DESARROLLO EXPERIMENTAL

- Limpieza del lomo: lavar y recortar para eliminar impurezas como restos de sangre, venas, tejido conectivo, grasa; volver a pesar la carne.
- Preparar la salmuera: Al preparar la salmuera, es importante disolver en el agua en primer término el hamine poco a poco para que no se aglutine. Después agregar uno a uno los demás ingredientes, disolviéndolos perfectamente. Un litro de salmuera alcanza para dos kilos de carne.



- El lomo se inyecta con la salmuera (puede usarse jeringas nuevas desechables), tratando que penetre perfectamente dentro del lomo.
- El lomo se deposita en un recipiente junto con la salmuera restante, se tapa y se deja en refrigeración durante 24 horas.
- Se retira la chuleta del refrigerador y se pone a escurrir.
- En un recipiente de acero inoxidable o aluminio con agua, se pone a cocer (aproximadamente 2 horas).
- Se retira del agua y se deja escurrir una hora.
- Se ahúma durante una noche u ocho horas.

## **6. INTEGRACION DE LOS RESULTADOS**

Elaborar un diagrama de bloques del proceso.

Obtener los rendimientos de la producción mediante la formula:

$$PF/PI * 100$$

Donde

PF= peso producto final

PI=peso inicial de la carne + ingredientes

## **7. RESIDUOS PELIGROSOS A GENERAR**

No se generaran residuos peligros solo asimilables urbanos.

## **8. TRATAMIENTO Y DISPOSICION DE LOS RESIDUOS**

Lo residuos se depositaran en los botes disponibles para residuos asimilables urbanos.

## **9. REFERENCIAS**

19. Amo Visser, A. (1980). *La industria de la carne: salazones y salchichonería*. Ed. Aedos. Barcelona, España.

- 
20. SEP-Trillas. (1970). *Tecnología agropecuaria*. Taller de carnes. Ed. Trillas. México.
  21. Lesur, L. (1992). *Manual de salchichonería*. Una guía paso a paso. Ed. Trillas. México.
  22. Weinling, H. (1973). *Tecnología práctica de la carne*. Ed. Acribia. Zaragoza, España.