

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

FACULTAD DE AGRONOMÍA



**DESARROLLO TECNOLÓGICO PARA LA ELABORACIÓN DE
MERMELADAS Y ENCURTIDOS DE DIFERENTES VEGETALES.**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

INGENIERO EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS

P R E S E N T A :

BLANCA ESTELA CALDERÓN RANGEL

MARÍN, N. L.

NOVIEMBRE DE 1997

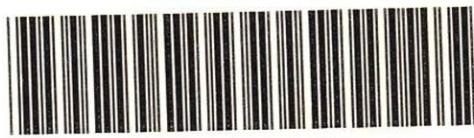
TL

TX610

M37

C3

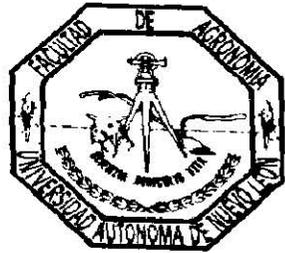
c.1



1080111088

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

FACULTAD DE AGRONOMÍA



**DESARROLLO TECNOLÓGICO PARA LA ELABORACIÓN DE
MERMELADAS Y ENCURTIDOS DE DIFERENTES VEGETALES.**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

INGENIERO EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS

P R E S E N T A :

BLANCA ESTELA CALDERÓN RANGEL

MARÍN, N. L.

NOVIEMBRE DE 1997

TL
X612
.M37
C3



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

FACULTAD DE AGRONOMÍA

T E S I S

**DESARROLLO TECNOLÓGICO PARA LA ELABORACIÓN DE
MERMELADAS Y ENCURTIDOS DE DIFERENTES VEGETALES.**

ELABORADA POR :

BLANCA ESTELA CALDERÓN RANGEL

**ACEPTADA Y APROBADA COMO REQUISITO PARCIAL
PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE :**

INGENIERO EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS

COMITÉ SUPERVISOR DE TESIS



**ING. ANGEL A. FANDUIZ PERALTA
ASESOR PRINCIPAL**



**ING ROBERTO VILLARREAL CHAPA
COASESOR**



**LIC. MA. DE LA LUZ GONZALEZ LÓPEZ
COASESOR**

DEDICATORIAS

A DIOS:

Por seguir cada paso de mi vida, por que me has dado grandes cosas que no puedo olvidar, todos los momentos que en mi vida quedarán.

GRACIAS SEÑOR.

**Pon tu vida en las manos del Señor, confía en Él,
y Él vendrá en tu ayuda.**

Sal. 37-5.

A MIS PADRES:

Sr. Gumercindo Calderón Martínez.

Sra. Barbarita Rangel de Calderón.

Por apoyarme siempre, a lo largo de mi vida, por confiar en mí, por disfrutar con los éxitos y apoyar los tropiezos de sus hijos, y sobre todo por su gran paciencia para conmigo. Esto es gracias a ustedes.

GRACIAS, LOS QUIERO.

A MIS "ADORABLES" HERMANAS:

IRMA Y MARIBEL.

Por su apoyo y amistad, por saber ser hermanas y amigas, es un orgullo tenerlas.....LAS ADORO.

A MI QUERIDO HERMANO:

IGNACIO.

Gracias "manillo" por quererme y apoyarme tanto, a pesar de la distancia; por que me demuestras que estas orgulloso de mí, y aunque a veces te falle, nunca me das la espalda.....TE QUIERO MUCHO "MANILLO".

A ESMERALDA:

Gracias prima, por ser una alegre amiga que nos hace ver todo lo difícil en algo sencillo y por tener una sonrisa siempre para todos.

AL ING. LUIS ALBERTO MORENO ARREDONDO.

Por el apoyo que siempre supiste brindarme, por la ayuda para este trabajo, y sobre todo por tu sinceridad, por ser TU y por estar conmigo.

GRACIAS.

A MIS AMIGOS Y COMPAÑEROS DE GENERACIÓN.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Autónoma de Nuevo León.

A la Facultad de Agronomía.

Al Ing. Ángel A. Fanduiz Peralta, por su dirección en la realización del presente trabajo.

Al Ing. Roberto Villarreal Chapa, por sus sugerencias y disponibilidad para la revisión de este trabajo.

A la Lic. María de la Luz González López, por su valiosa ayuda en el análisis estadístico.

Al Ing. Rómulo Flores de la Peña, por su colaboración y ayuda desinteresada para la culminación de este trabajo.

Al Ing. Francisco Uresti Salazar, por su colaboración para el presente trabajo.

Mi más sincero agradecimiento a todos ellos y a todas aquellas personas que directa o indirectamente colaboraron para la realización de esta tesis.

CONTENIDO

DEDICATORIAS	i
AGRADECIMIENTOS	iv
CONTENIDO	v
LISTA DE CUADROS	vi
RESUMEN	ix
I. INTRODUCCIÓN	1
II. REVISIÓN DE LITERATURA	4
2.1. Generalidades.	4
2.2. Métodos de conservación	5
2.3 Métodos físicos utilizados en la conservación de alimentos.	6
2.3.1. Congelación	6
2.3.2. Enlatado	7
2.3.3. Deshidratación.	8
2.3.4. Ahumado.	10
2.4. Conservación de alimentos por métodos químicos	10
2.4.1. Conservadores químicos.	10
2.4.2. Conservación por azúcar.	11
2.4.3. Conservación por ácido.	11
2.4.4. Conservación en salmuera.	13
2.4.5. Conservación por fermentación.	14
2.4.6. Conservación por bióxido de azufre.	14
2.5. Operaciones importantes de los procesos de conservación de frutas y hortalizas	15
2.5.1. Cosecha.	15
2.5.2. Clasificación y selección.	16
2.5.3. Preparación de las frutas y hortalizas.	16
2.5.4. Escaldado.	16
2.5.5. Envasado.	17
2.5.6. Llenado.	17
2.5.7. Esterilización.	17
2.6. Materia prima utilizada en la elaboración de conservas.	18
2.6.1. Frutas y hortalizas.	18
2.6.2. Azúcar.	19
2.6.3. Sustancias coagulantes.	21
2.6.4. Preservativos y aditivos.	23
2.6.5. Sal	25
2.7. Causas de alteración en la elaboración de conservas	25
2.7.1. Aspecto.	26
2.7.2 Olor.	26
2.7.3. Sabor.	26
2.7.4. Color.	26
2.7.5. Materia prima.	27
2.7.6. Envases.	27

2.7.7. Higiene.	27
2.7.8. Alteración en conservas con alta concentración de azúcar.	27
2.7.9. Alteraciones en los productos encurtidos.	28
2.8. Productos vegetales en alta concentración de azúcar	29
2.8.1. Mermelada.	29
2.8.2. Frutas glaseadas.	30
2.8.3. Fruta abrillantada.	30
2.8.4. Jugos.	30
2.8.5. Jaleas.	31
2.8.6. Ates.	31
2.9. Productos vegetales fermentados	31
2.9.1. Mezcla de verduras	31
2.9.2. Potajes.	31
III. MATERIALES Y MÉTODOS	33
3.1 Localización.	33
3.2. Material utilizado.	33
3.3 Procedimiento.	33
3.3.1 Preparación de mermeladas.	33
3.3.2. Preparación de encurtidos	40
3.4 Variables a evaluar.	47
3.5. Método estadístico.	50
IV RESULTADOS	51
4.1 Resultados del costo de producción en la elaboración de mermeladas.	51
4.2. Resultados del costo de producción en la elaboración de encurtidos.	53
4.3. Resultados del análisis estadístico de las variables usadas en las conservas con alta concentración de azúcar	55
4.3.1. Sabor.	56
4.3.2. Textura.	56
4.3.4. Color	57
4.4. Resultados del análisis estadístico de las variables usadas en las conservas en medio ácido.	58
V. DISCUSIÓN	59
VI. CONCLUSIONES	61
VII. RECOMENDACIONES	62
VIII BIBLIOGRAFÍA	63

LISTA DE CUADROS

No. CUADRO		Pag.
1	Porcentaje de humedad de algunas frutas y hortalizas en estado fresco. Estudio tecnológico del procesamiento de mermeladas y encurtidos.....	9
2	Promedio de acidez de algunas frutas (pH). Estudio tecnológico del procesamiento de mermeladas y encurtidos.....	19
3	Clasificación de los diferentes tipos de azúcar utilizados en la Industria Alimentaria. Estudio tecnológico del procesamiento de mermeladas y encurtidos.....	20
4	Algunos defectos comunes en la preparación o almacenaje de conservas. Estudio tecnológico del procesamiento de mermeladas y encurtidos.....	28
5	Algunos defectos comunes en la preparación o almacenaje de conservas fermentadas. Estudio tecnológico del procesamiento de mermeladas y encurtidos.....	29
6	Producción obtenida de la elaboración de mermeladas. Estudio tecnológico del procesamiento de mermeladas y encurtidos.....	50
7	Costo de producción en la elaboración de mermelada de naranja y zanahoria. Estudio tecnológico del procesamiento de mermeladas y encurtidos.....	50
8	Costo de producción en la elaboración de mermelada de tuna. Estudio tecnológico del procesamiento de mermeladas y encurtidos.	51
9	Costo de producción en la elaboración de mermelada de talayote. Estudio tecnológico del procesamiento de mermeladas y encurtidos.	51
10	Producción obtenida en la elaboración de encurtidos. Estudio tecnológico del procesamiento de mermeladas y encurtidos.....	52
11	Costo de producción en la elaboración de coliflor en vinagre. Estudio tecnológico del procesamiento de mermeladas y encurtidos.....	52
12	Costo de producción en la elaboración de brócoli en vinagre. Estudio tecnológico del procesamiento de mermeladas y encurtidos.....	53

13	Costo de producción en la elaboración de col de brúccelas en vinagre. Estudio tecnológico del procesamiento de mermeladas y encurtidos.	53
14	Estadístico de prueba de las variables a medir en mermeladas. Estudio tecnológico del procesamiento de mermeladas y encurtidos..	54
15	Resultados de las pruebas corregidas de las variables a medir en mermeladas. Estudio tecnológico del procesamiento de mermeladas y encurtidos.....	54
16	Estadístico de prueba de las variables a medir para conservas en vinagre. Estudio tecnológico del procesamiento de mermeladas y encurtidos.....	56
17	Resultados de las pruebas corregidas de las variables a medir en conservas en vinagre. Estudio tecnológico del procesamiento de mermeladas y encurtidos.....	57

RESUMEN

El presente trabajo se llevó a cabo en el Laboratorio de Bromatología y el Taller de Carnes de la Facultad de Agronomía de la U. A. N. L., ubicada en el municipio de Marín, Nuevo León. Con el objetivo de realizar un estudio tecnológico en el procesamiento de encurtidos y mermeladas.

Para tal propósito se elaboraron mermeladas de tuna, talayote, naranja y zanahoria; y encurtidos en vinagre de coliflor, brocoli, y col de brucas. Una vez terminados se evaluaron con un similar comercial tanto para las mermeladas como para los encurtidos, con pruebas de aceptación de calidad donde se calificó el grado de aceptación del sabor, color y textura de cada una de las muestras, para esto se contó con treinta personas seleccionadas al azar para llevar a cabo dichas pruebas.

Una vez evaluados los parámetros se procedió a efectuar una prueba de Kruskal-Wallis, los resultados obtenidos indicaron que entre las mermeladas, la comercial obtuvo la mayor aceptación en los parámetros de sabor y textura; la mermelada de talayote sobresalió de la mermelada de tuna y de zanahoria y naranja, en cuanto a sabor se refiere; la mermelada de tuna obtuvo mayor puntuación en el parámetro de textura seguida de la mermelada de talayote, y de la de zanahoria y naranja; en cuanto al color no se observó diferencia significativa entre las cuatro muestras.

Los resultados obtenidos en las pruebas realizadas en los encurtidos de coliflor en vinagre, brocoli, y col de brucas, no mostraron diferencia significativa entre ellas, ni con respecto a su similar comercial.

I. INTRODUCCIÓN

La conveniente alimentación del hombre es una cuestión primordial y es, por lo tanto, de gran importancia, tener al alcance de la mano, en cualquier momento y en cualquier lugar, por alejado que éste sea de los centros de producción, una cantidad suficiente de alimentos sanos de todas clases.

La conservación de alimentos no es nada nuevo. Desde la antigüedad se viene practicando, pero hasta hace pocos años, esta práctica por la falta de conocimientos exactos sobre las causas de destrucción de las materias orgánicas se basaba en los métodos empíricos y los resultados a menudo no eran muy favorables.

Las frutas y hortalizas son valiosos alimentos que contribuyen a una alimentación sana y variada de la población. Las frutas se caracterizan por su contenido en vitaminas, minerales ligados orgánicamente, ácidos de frutas, sustancias aromáticas y saborizantes. Las hortalizas sin embargo, son ricas en minerales y en vitaminas y, por lo general, solo aportan escasa energía.

Únicamente disponemos de las frutas y hortalizas frescas durante períodos cortos por lo que, si queremos tener una reserva de ellas durante todo el año, tenemos que conservarlas de una u otra manera. El objetivo de la conservación consiste en tomar al alimento en el punto en que resulte más sabroso y con el valor nutritivo más alto y mantenerlo en este estado, en lugar de permitir que experimente sus cambios naturales que lo hacen inservible para su consumo humano.

La conservación de los alimentos representa una victoria de la ciencia y de la industria sobre el tiempo y sobre el espacio porque ha hecho posible incluso en países pobres y áridos, poder consumir en todo el tiempo del año productos que aquellos no producen, y que otros países en cambio producen en abundancia.

OBJETIVO.

El presente trabajo tiene como objetivos principales:

Ser una herramienta didáctica sencilla, para todas aquellas personas que se inician en la investigación, especialmente en el campo de la conservación de alimentos.

Incluir tratamientos experimentales fáciles de desarrollar cuando se elaboren mermeladas y encurtidos, ya sea con los recursos indicados que se consideran como no convencionales para este tipo de productos, como de otros productos agrícolas de uso convencional.

Dar a conocer el talayote, una fruta silvestre, típica de la región sur del Estado de Tamaulipas, en presentación de mermelada con la finalidad de crear interés para que se realicen más estudios en relación de esta fruta y sus posibles usos en el área de alimentos.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Generalidades.

La producción y procesamiento a pequeña escala se realizaba originalmente en granjas y hogares, con el crecimiento de la población, aumenta la demanda de productos procesados, lo que trae como consecuencia el aumento de la especialización y producción de dichos productos procesados. El procesamiento centralizado se volvió esencial, con esto se ha vuelto necesario el establecimiento de normas de calidad y de clase. Los primeros pasos se realizaron a partir de programas de pequeñas comunidades (por ejemplo, fábricas de conservas) que pasaron a la producción en gran escala.

Los alimentos de alta calidad para el hombre, más demandados, son también los más altamente perecederos. Afortunadamente alimentos más perecederos se pueden hacer estables y aceptables mediante la aplicación de tecnología actualizada. Con la aplicación afortunada de las tecnologías comerciales para la conservación de los alimentos perecederos, esta puede ser aumentada contribuyendo así en forma útil al bienestar humano.

La conservación comercial de alimentos mejora los suministros de los mismos en otras formas: alimenta y/o inicia las prácticas intensivas en la producción de alimentos, y al mismo tiempo reduce las pérdidas debidas a la descomposición y degeneración en los alimentos cosechados. Junto con ellos aumenta el suministro de alimentos y finalmente baja el costo de ellos.

Aunque solamente un porcentaje determinado de la población del planeta consumen alimentos conservados como componentes importantes en sus dietas, el potencial para el crecimiento de la industria de la conservación de alimentos es enorme y su crecimiento es reconocido claramente en la actualidad. (Desrosier, 1987)).

La industria alimentaria es muy grande; casi el doble del tamaño de la industria química. Los consumidores y productores se quejan con frecuencia de los costos excesivos de intermediarios de la industria del procesamiento de alimentos; sin embargo estos costos son similares a los costos de manufactura de otras industrias. Comparada con la industria de procesos químicos, la industria alimenticia invierte y gasta menos dinero en equipos y servicios, y tiene más empleados. El costo de energía cada vez más elevado ha requerido una reevaluación de los procesos vigentes y el desarrollo de nuevos procesos así como la búsqueda de ideas que sirvan para ahorrar energía en los métodos actuales de operación.

2.2. Métodos de conservación

Tan pronto como se da muerte a los animales o peces, o se cosechan las plantas, las atacan bacterias, levaduras y hongos así como también la acción enzimática. El primer efecto de esto es que se modifica el sabor considerablemente y, por lo tanto, en la mayor parte de los casos el alimento se vuelve inaceptable. Las enzimas pueden producir sabores extraños en las frutas y hortalizas; estas sustancias se inactivan mediante un tratamiento de calor por encima de 60°C además a temperaturas inferiores de -18°C, la acción de la mayoría de las enzimas queda bloqueada, pero al subir la temperatura, las enzimas se reactivan.

Las bacterias se destruyen a temperaturas de alrededor de 100°C, sin embargo, algunas bacterias producen cuerpos reproductivos llamados esporas. Las esporas se destruyen sólo a temperaturas de alrededor de 116°C.

Las levaduras y los hongos son más sensibles al calor, la mayoría se destruye a una temperatura de 60°C. Como las bacterias, estos microorganismos se inactivan por bajas temperaturas, pero el efecto no es permanente. (Manual de frutas, 1987).

En todos los métodos de conservación resulta esencial no sólo interrumpir la actividad de enzimas y microorganismos sino evitar también su entrada posterior con el aire, que incorpora cierta actividad enzimática durante la conservación y puede alterar el sabor de los productos que se quieren conservar. (Southgate, 1992).

Los métodos de conservación empleados en la elaboración se dividen en físicos y químicos. Los métodos físicos incluyen los tratamientos térmicos, la deshidratación y la congelación. Los métodos químicos consisten en la utilización de sustancias como el azúcar, sal, vinagre y preservativos químicos. En las concentraciones adecuadas, estas sustancias impiden la descomposición. Por estos métodos se obtienen productos como mermeladas, ates y hortalizas encurtidas.

2.3 Métodos físicos utilizados en la conservación de alimentos.

2.3.1. Congelación

Las bajas temperaturas son eficaces para controlar los microorganismos que pueden considerarse inactivos por debajo de -10°C . Para evitar que las enzimas alteren los alimentos es necesaria una temperatura de -18°C o inferior. El llegar a esta temperatura en corto tiempo resulta asimismo necesaria para conservar la textura de los alimentos congelados, ya que al bajar la temperatura lentamente se forman cristales grandes de hielo que rompen la estructura celular, originando una pérdida importante de líquidos durante la descongelación.

Tan pronto como el alimento se ha descongelado se reanuda la actividad de los microorganismos que se multiplican como lo harían los alimentos frescos. Es importante descongelar correctamente los alimentos, de preferencia en un refrigerador, y usarlos sin ebullición. (Southgate, 1992).

Para congelar rápidamente frutas y hortalizas, se utilizan los siguientes sistemas de congelación:

- Por aire forzado.
- Por contacto indirecto con el congelante.
- Por contacto directo con el congelante.

Las frutas y hortalizas de tamaño chico como fresas, habichuelas y chícharos se congelan a granel y se envasan después en bolsas de plástico. La mejor calidad se obtiene con el método en el cual el aire atraviesa la capa del producto a granel. La velocidad del aire debe ser tal, que las partículas estén en movimiento en el plano vertical. De esta manera, se logra la óptima transportación del calor, resultando en tiempos cortos de congelación. Además, el producto no forma conglomerados. (MEAG, 1986).

En la congelación por contacto indirecto, el producto se pone bajo presión en contacto con placas metálicas enfriadas. El medio congelante se introduce dentro de estas placas, de modo que el producto esté en contacto con la pared fría, sin entrar en contacto con el medio congelante. Este congelador se utiliza para frutas y hortalizas confeccionadas y empacadas en paquetes rectangulares. (MEAG, 1986).

2.3.2. Enlatado

En lugar de retardar el desarrollo de microbios, se le puede matar con calor. El alimento se vuelve estéril, si se calienta suficientemente para destruir todos los microorganismos; así se evita una nueva contaminación, como cuando se envasa o enlata, no sufrirá cambios ya que la esterilización prolonga indefinidamente el tiempo de almacenamiento. (Fisher y Bender, 1972).

El alimento esterilizado debe protegerse de una nueva contaminación por microorganismos. El enlatado y envasado son procesos por los que el alimento se esteriliza después de sellarlo en un recipiente protector.

En el proceso de enlatado se trata de balancear la cantidad mínima de calor necesaria para esterilizar el alimento con la máxima que se puede aplicar sin alterar el sabor y aspecto del mismo). Evitando también la proliferación de aire en la conserva mediante el uso del exhauster antes de sellar la lata. Este tratamiento se realiza en la autoclave. El tiempo de esterilización y la temperatura son factores inversamente proporcionales. El tiempo de esterilización depende de la velocidad de la penetración del calor hacia el centro del envase y a su vez la penetración del calor depende del material, de las dimensiones del envase y de la naturaleza del contenido. (MEAG, 1986).

El envase protege al producto contra contaminaciones del ambiente. Los envases de hojalata y vidrio son los más comunes para conservar frutas y hortalizas. Antes de llenar los envases, éstos se lavan y se preesterilizan a vapor, posteriormente se llenan con una cantidad uniforme de producto. Es importante dejar un espacio de 5 mm entre el nivel del producto y la tapa insertada. Este espacio se le llama espacio de cabeza. (MEAG, 1986).

2.3.3. Deshidratación.

Los organismos que contaminan los alimentos, no se pueden desarrollar en ausencia de humedad, es por eso que el secado es un método más para conservar los alimentos, en la antigüedad este método se usaba de la manera más sencilla que consiste en exponer los alimentos al sol y al viento, en la actualidad este proceso se realiza en hornos o túneles, o en corrientes de aire, a temperaturas controladas. Otros adelantos han llevado al secado en vacío, que permite usar temperaturas más bajas para evaporar el agua, con lo que el alimento sufre menos daño.

Los alimentos deshidratados son más fáciles de transportar y almacenar porque ocupan solamente alrededor de una décima parte de volumen del alimento fresco. El crecimiento microbiano se controla porque la cantidad de agua libre presente no es la suficiente para su crecimiento. (MEAG, 1986).

El moho crece si el contenido de agua es mayor al 12%, aunque pocos crecen con humedad de 5%. La mayoría de las bacterias requiere por lo general de un 30% de humedad. Los granos secan al 12% de humedad y las frutas de 16 a 25%. El valor nutritivo de los alimentos secos por lo general no cambia pero el contenido vitamínico se reduce. (anónimo; 1992)

El siguiente cuadro proporciona la humedad de algunas frutas y hortalizas en estado fresco y deshidratado:

Cuadro 1. Porcentaje de humedad de algunas frutas y hortalizas en estado fresco y deshidratado. Estudio tecnológico del procesamiento de mermeladas y encurtidos, 1996.

PRODUCTO	FRESCO	DESHIDRATACIÓN
CEBOLLA	86%	4%
CIRUELA	85%	17%
COL	93%	5%
DURAZNO	86%	17%
EJOTE	89%	6%
UVA	81%	13%
PAPA	79%	6%

Fuente: Manual para la elaboración de conservas 1986.

La humedad residual promedio, que asegura una buena conservación, es de 16% para la mayoría de las frutas en azúcar y de 4% para las hortalizas. Para impedir la acción de las enzimas en el producto deshidratado, este debe ser tratado con bióxido de azufre antes de la deshidratación. (MEAG, 1986).

2.3.4. Ahumado.

El humo de leña deposita sustancias químicas en la superficie del alimento y éstas actúan como conservadores. Al mismo tiempo, la superficie se seca ligeramente. El resultado es una capa protectora que recubre el alimento y ayuda a conservarlo. (Fisher y Bender,).

2.4. Conservación de alimentos por métodos químicos

En este caso, la presencia de ciertas sustancias provoca la conservación contra organismos putrefactores. Este tipo de conservación se obtiene agregando a las frutas y hortalizas sustancias como alcohol, azúcar, sal y ácido. La materia prima también se puede someter a la fermentación láctica o alcohólica. En este caso, ciertas clases de microorganismos forman ácido láctico o alcohol que protegen al producto fermentado contra la putrefacción. (MEAG, 1986).

2.4.1. Conservadores químicos.

Se puede evitar que el alimento este en estado de descomposición por oxidación de la grasa, si se le protege del aire o se le agregan sustancias químicas que detengan este proceso, por ejemplo antioxidantes. Muchas grasas vegetales contienen antioxidantes naturales, por lo que se les puede almacenar por más tiempo que las grasas animales; una de estas sustancias es la vitamina E (conocida también como tocofenol). Por lo tanto esta vitamina se añade como conservador en distintos procesos alimenticios. (Desrosier, 1987).

2.4.2. Conservación por azúcar.

Los productos alimenticios que contienen más de 70% de sólidos solubles, se esterilizan mediante tratamientos térmicos suaves. De esta manera, se obtiene un producto estable contra el desarrollo microbiológico. La acción conservadora del azúcar se basa en este fenómeno, porque la adición de azúcar ayuda a obtener el porcentaje necesario de sólidos solubles. El mismo se puede lograr concentrando el producto. La manufactura de jaleas y mermeladas de fruta es una de las más importantes industrias de subproductos de frutas y está basado en el principio de altos sólidos-alto ácido (Desrosier, 1977).

Estos concentrados de fruta no solamente son un método de conservar las frutas, si no también en el comercio moderno es una importante utilización de las frutas aunque son de excelentes calidades, no poseen atractivos a la vista. Las mermeladas, ates, jaleas de fruta son productos preparados de fruta y/o plantas con azúcar añadida después de ser concentradas por evaporación a un punto donde no puede ocurrir la descomposición microbiana.(Desrosier, 1977).

2.4.3. Conservación por ácido.

En un medio ácido, la mayoría de los microorganismos no pueden crecer y son menos resistentes al calor. Por esto, los productos ácidos se esterilizan con un tratamiento térmico suave. Los ácidos, en la mayoría de las frutas, ayudan así a conservar los productos. A veces, es necesario añadir un ácido como el ácido cítrico. A los productos a base de hortalizas, como las salsas y encurtidos, se añade vinagre. La efectividad del ácido disminuye si la concentración baja a menos del 3.5%. La acidez final de los encurtidos debe ser superior al 2.5%. Esto implica que la acidez del líquido de relleno debe ser alrededor del 6%. (MEAG,1986).

A diferencia de las frutas que se envasan como postres, a las hortalizas se les prepara como alimento para la dieta humana. Los procesos de industrialización son muy diferentes a las frutas por su mayor proporción almidón que azúcar y su baja acidez. Las hortalizas son cultivos anuales y fáciles de realizar por los pequeños productores que carecen de maquinaria y otros elementos para su realización, las hortalizas deben ser de variedades que nos den un producto uniforme, tierno, de coloración pareja y resistente a las alteraciones.(Southgate, 1992).

La preparación de alimentos en vinagre es un método muy popular para conservar tanto frutas como hortalizas. Los encurtidos se preparan con trozos grandes o con hortalizas pequeñas enteras, estas deberán ser frescas, jóvenes y crujientes. En los alimentos tales como champiñones, pepinillos, coliflor, brócoli, etc. que se conservan en vinagre, este desempeña con respecto a tales alimentos, el papel que representa el azúcar con respecto a los frutos que conserva en forma de confituras, mermeladas, etc. Es preciso que la cantidad de vinagre que se ponga en el recipiente sea suficiente y de excelente calidad, los productos deben quedar completamente cubiertos por el vinagre. (Doylan 1971)

Las hortalizas pueden alojar, debido a su bajo contenido en ácido, gran cantidad de bacterias y esporas bacterianas resistentes cuya destrucción no queda garantizada por único calentamiento. (Donath, 1992).

Los encurtidos pueden prepararse con la frutas y las verduras crudas que se meten así a los frascos esterilizados y luego se les agrega vinagre frío o caliente y se cierran, para que el vinagre entre poco apoco a las verduras. El vinagre caliente penetra en los alimentos más aprisa y los ablanda poco a poco. Otras veces las verduras y frutas se cuecen o sancochan en vinagre y luego se guardan en los frascos esterilizados. El sabor de las conservas es una mezcla de sabores propios de los alimentos y el sabor del vinagre que los conserva.

Los vinagres de vino son los más finos y caros. Los vinagres de manzana y otras frutas, los de malta, y los destilados blancos, son más económicos, pero los resultados son excelentes, lo importante es que contengan entre un 4 y 6 por ciento de ácido acético. El sabor del vinagre se suaviza y se perfuma agregando ajos, cebollas, yerbas de olor, especias y azúcar. No es conveniente agregar especias o yerbas de olor en polvo, porque enturbian el vinagre y le quitan transparencia. (Lesur, 1993).

2.4.4. Conservación en salmuera.

Las bacterias, levaduras y mohos no pueden desarrollarse en una solución saturada de sal. Una solución está saturada, cuando contiene 26.5% de cloruro de sodio. Las hortalizas se conservan sumergiéndolas en una salmuera saturada. La fermentación ocurre cuando se usan cantidades pequeñas de sal. Con poca sal las bacterias cambian los azúcares de los vegetales en ácido láctico, y el ácido junto con la sal, impiden que otros organismos crezcan y hagan mayor daño. (Lesur, 1993)

La conservación por sal afecta el color y ablanda la textura de la hortaliza. Para disminuir estos efectos, se conservan las hortalizas en una salmuera con una concentración entre 15 y 20%, conservada así, la hortaliza se puede almacenar hasta un año. Debido a que el salado es muy suave tanto los vegetales como la sal se pueden comer, conservando casi todos los nutrientes. es mejor usar sal pura, si se tiene, porque la sal de mesa le agregan yodo que hace que los vegetales se decoloren; sin embargo se puede usar sal de mesa (Lesur, 1993).

Las hortalizas conservadas en salmuera se utilizan para la elaboración de encurtidos y productos en escabeche. La hortaliza antes de su elaboración, debe desalarse. El desalado consiste en sumergir el producto escurrido en agua, para reducir la concentración de sal en el producto hasta el 5%. Cuando en el producto elaborado, el equilibrio entre hortaliza y líquido de relleno se ha establecido, la hortaliza contendrá el 3% de sal. (MEAG, 1993).

2.4.5. Conservación por fermentación.

En la fermentación láctica se aprovechan ciertas clases de bacterias que transforman el azúcar en ácido láctico. La formación del ácido sigue hasta alcanzar una concentración de 1.5%. Al llegar a esta acidez, los microorganismos empiezan a extinguirse. Como consecuencia de la fermentación, el color y la textura del producto cambian. La sal se utiliza en la fermentación láctica como regulador del proceso microbiológico. En las concentraciones moderadas, la sal limita el crecimiento de organismos putrefactores y, a la vez, favorece la fermentación. La fermentación láctica se puede efectuar con el 2.5% de sal a una temperatura de 15°C, o con el 10% de sal a una temperatura de 27°C. En el primer método se desarrolla, en la primera fase, un sabor y olor característicos, que se aprovechan en la elaboración de col agria. Sin embargo, por la concentración baja de sal, la fermentación es más sensible a cambios de temperatura y consecuentemente a la putrefacción. (MEAG, 1986).

El otro método de fermentación se utiliza para conservar hortalizas a largo plazo, para elaborarlas posteriormente en encurtidos. Cuando la fermentación está terminada, se aumenta la concentración de sal hasta el 16%. En estas condiciones se conservan las hortalizas por un año. (MEAG, 1986)

2.4.6. Conservación por bióxido de azufre.

Este método de conservación se utiliza para conservar frutas, pastas de fruta y jugos. Si la concentración de bióxido de azufre alcanza el 2% en la fruta, la acción microbiológica y enzimática se bloquea. En este caso, la fruta se conserva por unos 6 meses. Pero este método disminuye la intensidad del color y del aroma. Además, afecta la textura de la fruta. Sin embargo, en la elaboración de cerezas en almíbar con saborizante, la decoloración es una característica positiva.

La conservación se efectúa sumergiendo el producto en una solución que contiene el 8% de bióxido de azufre. La solubilidad del bióxido de azufre disminuye aumentando la temperatura. Para impedir que el bióxido de azufre se evapore del líquido, el producto debe ser envasado en barriles herméticos. Para evitar el excesivo ablandamiento de la fruta, se agregan pequeñas cantidades de carbonato de calcio. Antes o durante la elaboración de la fruta conservada con bióxido de azufre, se debe eliminar esta sustancia por ebullición. (MEAG, 1996).

2.5. Operaciones importantes de los procesos de conservación de frutas y hortalizas

Las distintas operaciones para obtener frutas y hortalizas al natural son:

- 1) Cosecha.
- 2) Clasificación y selección.
- 3) Preparación.
- 4) Envasado.
- 5) Llenado.
- 6) Esterilización.

2.5.1. Cosecha.

Las frutas y hortalizas se deben cosechar en su "madurez comercial" que es cuando están en su máximo desarrollo, pero sin haber llegado a su "madurez comestible", en este grado de madurez la pulpa es consistente y no se desintegran con la esterilización. (ITA, 1984)

2.5.2. Clasificación y selección.

La selección es importante cuando se quiere obtener un producto de buena calidad y conservación. Se debe eliminar todas las frutas y hortalizas deformadas, con lesiones o plagas, con madurez avanzada o muy verdes, falta de color, o sucias. Luego de la selección se deben uniformar los tamaños para así obtener un producto parejo. (ITA, 1984).

2.5.3. Preparación de las frutas y hortalizas.

El lavado con agua natural es importante para eliminar la tierra depositada en su piel e inserción del pedúnculo. Al eliminar la suciedad se evitan los residuos en los frascos y alteraciones. El lavado se realiza de diversas formas y puede llevarse a cabo con maquinaria especialmente diseñada para el alimento en cuestión. generalmente los alimentos se someten a un rociado con agua a gran presión o se sumergen en corrientes de agua a la vez que se mueven mediante una cinta transportadora, por agitación con paletas o mediante agitadores de tornillo. (Hersom y Hulland, 1980)

2.5.4. Escaldado.

Los productos como las hortalizas, frutas y carne, se escaldan en agua caliente o vapor a 87.5-95°C o exponiéndolos al vapor por fluente. El escaldado persigue diferentes objetivos: Eliminar los gases respiratorios que reducirían el vacío de la lata si se liberasen durante el procesado; inhibir las reacciones enzimáticas que podrían ocurrir durante el período previo al tratamiento térmico que llevan a un efecto adverso en la calidad y el valor nutritivo del producto; retracción del producto que permite así un llenado adecuado del recipiente; así como también una limpieza ulterior del producto. (Hersom y Hulland, 1980).

Generalmente se utilizan dos tipos de equipo para el escaldado con agua: el más importante es el escaldador giratorio de inmersión continua cuya base se sumerge en agua caliente. También se emplean cadenas transportadoras para trasladar los productos por la zona de agua caliente, otro es el blanqueador hidráulico de tipo pipa en el que el producto se bombea con agua caliente a lo largo de una tubería de cuyas paredes salen chorros de vapor que se utilizan para calentar agua y facilitar el flujo del producto. (Hersom y Hulland, 1980).

2.5.5. Envasado.

El envasado de los alimentos desempeña muchas funciones además de la conservación; para el envasado de alimentos se utiliza una variedad muy amplia de materiales, que incluye metales rígidos, como en las latas y tambores flexibles como en los laminados de aluminio y acero; vidrio como en frascos y botellas; plásticos rígidos y semirígidos. (ITA, 1984).

2.5.6. Llenado.

Los envases deberán presentarse con la máxima cantidad de producto que permita una elaboración correcta y en ningún caso el volumen ocupado por el contenido será menor de 90% de la capacidad de agua del recipiente. (Madrid, 1992).

2.5.7. Esterilización.

Consiste en someter productos a altas temperaturas en un período corto de tiempo.

Esterilización por presión:

110-140°C, esterilización a Baño María: 90-100°C. (ITA, 1984).

2.6. Materia prima utilizada en la elaboración de conservas.

2.6.1. Frutas y hortalizas.

La fruta a utilizar deberá ser tan fresca como sea posible e iniciando su maduración. La fruta demasiado madura no resulta apropiada para la preparación de mermelada ya que se obtendría un producto pobre ya que la conserva no gelificaría bien. La fruta debe recolectarse seca. Algunas hortalizas pueden destinarse a la preparación de mermeladas aunque es bajo su contenido en ácido por lo que suelen incorporarse ingredientes adicionales para mejorar el sabor, por ejemplo especias, cáscara de limón, naranja o frutas ricas en sabor. (Southgate, 1992).

Una recolección temprana impide la maduración del producto durante su almacenamiento. Además, la fruta demasiado verde es propensa a alteraciones fisiológicas y a una elevada transpiración. El producto cosechado tardíamente tiene un tiempo de conservación menor, además es más sensible a la podredumbre y a los efectos adversos de la manipulación. (MEAG, 1986).

La mayor parte de las frutas y hortalizas contienen un promedio de 85% de agua, 3% de sustancias como glucosa, fructuosa y sacarosa, y 2% de proteínas. El resto del contenido sólido consiste en celulosa, compuestos pépticos, sales y vitaminas. Los compuestos pépticos contribuyen a dar consistencia a las frutas. Además, su presencia es importante en la elaboración de las mismas, cuando se cuecen frutas ácidas con azúcar y se concentra la masa suficientemente, el producto se solidifica al enfriarse. Esta solidificación es causada por la pectina, que es la sustancia más importante de los compuestos pépticos. (MEAG, 1986).

Las frutas y hortalizas contienen los siguientes ácidos orgánicos:

- **Ácido cítrico**, que se encuentra en naranjas, limones, toronjas, fresas y tomates.
- **Ácido málico**, que se encuentra en manzanas y plátanos.
- **Ácido tartárico**, que se encuentra en la uva.
- **Ácido oxálico**, que se encuentra en las espinacas.

La acidez tiene importancia en la elaboración de productos como mermelada y enlatados. (MEAG, 1986).

**Cuadro 2. Promedio de acidez de algunas frutas (pH).
Estudio tecnológico del procesamiento
de mermeladas y encurtidos, 1996.**

Fruta	pH
Limón	2.3
Naranja	3.1
Piña	3.6
Membrillo	3.5
Guayaba	3.3
Uva	3.5

Fuente: Meag, (1986).

Las frutas y hortalizas representan una fuente importante de vitaminas. Las más importantes son la A y la C. Los productos ricos en vitamina C son pimentón, frutas cítricas, fresa, guanábana, col, coliflor, rábano, tomate y espinacas. Las hortalizas verdes contienen vitamina A o caroteno y la frutas amarillas, como el albaricoque y mango, son fuentes regulares de esta vitamina. Las frutas y hortalizas también son una fuente de minerales, como potasio, fósforo, hierro, azufre y magnesio. (MEAG, 1986).

2.6.2. Azúcar.

Con el nombre de azúcar se designa al producto obtenido industrialmente de la caña de azúcar (*Saccharum officinarum*), de la remolacha azucarera (*Beta vulgaris*) y de otras plantas sacarinas, en suficiente estado de pureza para la alimentación humana (Madrid, 1991).

La sacarosa o azúcar común es el edulcorante más universalmente utilizado en toda clase de productos alimenticios (helados, bebidas refrescantes, néctares, productos de confitería, etc.). (Madrid, 1991).

La concentración de las soluciones de sacarosa se puede medir por medio de la refracción de la luz a través de la solución. Cuando una solución contiene más azúcar, su

índice de refracción será superior. Es ventajoso medir la concentración por medio de un refractómetro para ahorrar tiempo y esfuerzo. Basado en el principio de refracción, se ha introducido el grado Brix para expresar la concentración de soluciones de sacarosa. El grado Brix solamente es definido a la temperatura de 20°C. A esta temperatura, el grado Brix equivale al porcentaje de peso de sacarosa en una solución acuosa. Si el refractómetro no tiene la escala en grados Brix, se determina la concentración con el índice de refracción correspondiente. (MEAG, 1986).

Cuadro 3. Clasificación de los diferentes tipos de azúcar utilizados en la industria alimentaria. Estudio tecnológico del procesamiento de mermeladas y encurtidos, 1996.

AZUCARES CRUDOS	Azúcar terciado, azúcar blanca, azúcar piló, y azúcar granulado.
AZUCARES REFINADOS	Azúcar reinado, azúcar de pilón, azúcar cortadillo, y azúcar granulado.
MELAZAS	Melado, melaza de caña y melaza de remolacha.
DERIVADOS DEL AZÚCAR	Azúcar glasé y azúcar caramelizado.
OTROS AZUCARES	Azúcar invertido, jarabe de fécula, glucosa anhidra.

Fuente: Madrid. (1991).

La concentración de azúcar en la preparación de conservas debe impedir tanto la fermentación como la cristalización. Resultan bastante estrechos los límites entre los que existen probabilidad de que fermente una mermelada porque contiene poca cantidad de azúcar, y aquellos en los que puede cristalizar porque contiene demasiada azúcar (Southgate, 1992).

En las mermeladas caseras la mejor combinación para mantener la calidad y conseguir una gelificación correcta y un buen sabor suele obtenerse cuando el 60 por ciento final de la mermelada procede del azúcar añadido. La mermelada resultante contendrá un porcentaje de azúcar superior a éste debido a los azúcares naturales presentes en la fruta. Cuando la cantidad de azúcar añadida es inferior al sesenta por ciento puede fermentar la mermelada, y si es superior al 65 por ciento existe el riesgo de que cristalice parte del azúcar durante el almacenamiento (Southgate, 1992).

En cuanto al contenido de azúcar (grados Brix) de estos productos, las legislaciones de los diversos países europeos son más o menos coincidentes: un mínimo de 45% (45° Brix) de azúcar en las mermeladas y un mínimo de 65° Brix en las jaleas. Estos mínimos son los que se rigen en España, por ejemplo, mientras que en Inglaterra exige más del 65% en las mermeladas. en Suecia se deja a la elección del fabricante los grados Brix del producto, siempre que lo haga constar en la etiqueta. En este último país, y en otros muchos (Incluidos España, Francia, Italia, etc.), se preparan mermeladas de bajo contenido en azúcar (45-50° Brix) ante la demanda de la población, por problemas de peso. (Madrid, 1991).

2.6.3. Sustancias coagulantes.

En la elaboración de las frutas y hortalizas se emplean las siguientes sustancias coagulantes:

- a)- Gomas solubles**
- b)- Gelatina**
- c)- Pectina**

Estas sustancias tienen el poder de convertir una mezcla líquida en una masa gelatinosa. (MEAG, 1986).

a)- Gomas solubles.

Las gomas son líquidos vegetales que se incorporan a los productos alimenticios como coagulantes, espesantes y emulsificantes. Algunas gomas modifican la formación de los cristales de hielo. Éstas tienen su aplicación en la elaboración de helados. (MEAG, 1986).

Algunas gomas solubles que se emplean en la elaboración de productos alimenticios son.

- **Agar:** se emplea en productos de repostería.
- **Goma de algas:** se utiliza en postres y helados.
- **Goma arábiga:** se utiliza en bebidas y productos de repostería.
- **Tragacanto:** se adicionan a salsas y productos de repostería.

Meag, (1986).

b)- Gelatina

La gelatina es una proteína que se extrae de los huesos, pieles y tendones de los animales. La gelatina se emplea como coagulante, espesante y emulsificante. Ésta es, además, utilizada como sustancia clarificadora. Utilizada como sustancia coagulante, la gelatina proporciona una consistencia gelatinosa firme y clara. Ésta característica se aprovecha en la elaboración de postres. (MEAG, 1986).

c)- Pectina.

La fruta contiene en las membranas de sus células una sustancia natural gelificante parecida a la goma, que se denomina pectina, existen dos tipos de pectina cítrica:

Líquida; la cual se obtiene mediante prensado de la manzana.

Sólida; Se obtiene de la parte blanca de los limones, previa trituración. (Desrosier, 1977).

La cantidad y calidad de la pectina presente depende del tipo de fruta y de su estado. En la preparación de mermeladas, la primera fase consiste en resblandecer la fruta de forma que se rompan las membranas de las células y extraer así la pectina. En un substrato ácido de fruta, la pectina es un coloide cargado negativamente. La adición de azúcar influencia el equilibrio pectina - agua establecido y desestabiliza la pectina; ella aglomera y establece una malla de fibras. Esta estructura es capaz de soportar líquidos. La rigidez de la malla es influenciada por la concentración de azúcar y la acidez. A mayor concentración de azúcar, menos agua soportada por la estructura. La flexibilidad de las fibras en la estructura está

controlada por la acidez del sustrato. Condiciones muy ácidas resultan en una estructura por acción de la hidrólisis de la pectina. (Desrosier, 1987).

La formación del gel ocurre solamente dentro de un estrecho rango de valores de pH. Las condiciones óptimas de pH para la formación del gel se encuentra cerca de 3.2. A valores menores de éste la resistencia del gel disminuye, a valores mayores de 3.5 no es permitida la formación del gel en el rango usual de sólidos solubles. El rango óptimo de sólidos está ligeramente arriba de 65 por ciento. (Desrosier, 1987).

Las frutas y hortalizas que carecen de pectina (ejem. zanahoria) pueden servir para preparar mermeladas se les añade pectina. Las frutas con un bajo contenido de pectina pueden combinarse con frutas que son ricas en pectina. (Desrosier, 1987).

2.6.4. Preservativos y aditivos.

Un preservativo es cualquier sustancia que, añadida a un alimento, previene o retarda su deterioro. Los aditivos se añaden al producto para contribuir a la textura, al sabor y al color del mismo. (MEAG, 1986).

a) Preservativos

En productos elaborados a partir de frutas y hortalizas, se utilizan los siguientes preservativos:

- **Bióxido de azufre.** El bióxido de azufre es el gas que se produce durante la combustión del azufre y que se forma disolviendo sulfitos en agua, este producto es tóxico para los mohos y las bacterias y en menor grado para las levaduras; en concentración elevada, el bióxido de azufre ofrece una acción conservante, además de que bloquea la acción de enzimas, impidiendo de esta manera la decoloración del producto, y disminuyendo las pérdidas de

algunas vitaminas. Por eso, las frutas y hortalizas son tratadas con bióxido de azufre antes del secado.

- **Bióxido de carbono.** El bióxido de carbono ofrece una acción conservante a concentraciones mayores a la de la atmósfera. Se utiliza principalmente en las bebidas carbonatadas.

- **Ácido benzoico.** El ácido benzoico y sus sales es más efectivo contra las levaduras y bacterias que contra mohos. Puede emplearse en concentraciones de hasta 0.1%; la efectividad del mismo es mayor en productos ácidos. La presencia del ácido benzoico en la concentración mencionada en los alimentos pueden notarse por un sabor desagradable. Este preservativo se utiliza en sidra de manzana, jugos, néctares y encurtidos.

- **Ácido ascórbico o vitamina C** es un agente contra el oscurecimiento de los tejidos de las frutas y hortalizas que han sido rotos por corte, mondado o molido. Este producto también se adiciona a los jugos y néctares para que el producto mantenga su color original. En presencia de ácido ascórbico, el ácido cítrico también impide el oscurecimiento. (MEAG, 1986).

b) Aditivos

Dentro de los principales aditivos que se incorporan a los productos alimenticios tenemos los siguientes:

- **Colorantes.** Los colorantes se agregan a productos comestibles y bebidas para intensificar su color, estos pueden ser de origen vegetal o sintéticos.

- **Estabilizadores.** Los estabilizadores tienen como función prevenir cambios en la estratificación de sólidos. Los espesantes pueden servir como estabilizadores,

- **Mejoradores de sabor.** Dentro de esta categoría se encuentra el glutamato monosódico o sal de ácido glutámico, se añade para intensificar el sabor de productos como sopas

concentradas, salsas, productos cárnicos y hortalizas, además de que mantiene el sabor específico del producto elaborado hasta su consumo.

- **Emulsificantes.** Estos productos se agregan a mezclas de agua y aceite para homogeneizar el producto. Existen emulsificantes naturales, como la lecitina, y sintéticos como los ésteres de glicerol. (MEAG, 1986).

- **Antiespumantes.** Se añaden a grasas y aceites refinados y otros alimentos líquidos, para minimizar la formación de espuma a temperaturas elevadas. (Haye, 1992).

2.6.5. Sal

La sal es uno de los materiales accesorios altamente valuados por el hombre. Es un saborizante que se agrega a los productos en cantidades menores. En cantidades mayores, la sal ejerce una acción conservadora. Hay tres fuentes principales de sal:

- **La sal solar** es obtenida por la evaporación del agua salada de los océanos o de los lagos del interior.

- **La sal de mina**, conocida también como sal de roca, ésta es obtenida de minas. operando a mil pies (o más bajo la superficie de la tierra). Alguna sal es bombeada de algunos depósitos subterráneos profundos de sal usando como medio de transporte agua y es llamada sal de manantial.

La sal que se obtiene de la destilación de la luz solar contiene impurezas químicas y microorganismos halofílicos tolerantes a la sal. Las sales de mina y de manantial generalmente están libres de estos organismos contaminantes.(Fisher y Bender, 1973).

2.7. Causas de alteración en la elaboración de conservas

En su mayor parte las pérdidas ocurridas en la elaboración de alimentos envasados de deben a los efectos en el desarrollos del proceso de industrialización. Los caracteres generales que a simple vista presentan las conservas alteradas, se manifiestan de muy diversas formas que tanto el fabricante como el consumidor deben conocer y que pueden clasificarse en modificaciones de aspecto, olor, sabor, y color. (Bergeret, 1957).

Una conserva alimenticia se halla alterada cuando por cualquier motivo ha sufrido deterioros o el estado del recipiente los permite. La alteración puede deberse a muchas causas, entre las que se incluyen la actividad de los microorganismos, las reacciones químicas entre contenedor y el contenido, las deficiencias técnicas del método empleado, la falta de cuidado en el manejo del producto y/o las malas condiciones de almacenamiento. (Hersom,1980).

2.7.1. Aspecto.

Los recipientes alterados, por lo general presentan hinchazón, debido al desprendimiento de gas carbónico e hidrógeno como consecuencia de fermentaciones. (Bergeret, 1953).

2.7.2 Olor.

En algunos casos, las alteraciones no se ven exteriormente, pero al abrir el recipiente se advierte la presencia de amoníaco o ácido sulfhídrico.

2.7.3. Sabor.

En las conservas alteradas puede notarse el sabor a ácido.

2.7.4. Color.

En algunos casos se puede observar ennegrecimiento por formación de sulfuros metálicos, esto en alimentos que contienen azufre.

2.7.5. Materia prima.

Es un factor que se debe tomar en cuenta, pues todo el producto que originalmente es atacado por microorganismos y con principios de descomposición es causa de fracasos en el proceso de conservación.(Bergeret, 1953).

2.7.6. Envases.

Es muy importante la limpieza y preparación de los envases a utilizar, estas operaciones que tienen como finalidad principal eliminar los microorganismos y sus esporas, requieren ser realizadas con gran meticulosidad. (Donath, 1992).

2.7.7. Higiene.

Es indispensable observar la máxima higiene en todo el proceso. Se lavará bien la materia prima después del pelado y cortado, usando agua de buena calidad y libre de contaminaciones. (Bergeret, 1953).

2.7.8. Alteración en conservas con alta concentración de azúcar.

En la elaboración de conservas como mermeladas, ates, jarabes entre otros, se presentan algunas alteraciones al momento de terminar o almacenar el producto dichas causas pueden ser debidas a diferentes factores que se presentan al momento de elaborar nuestras conservas.

Cuadro 4. Algunos defectos comunes en la preparación o almacenaje de conservas. Estudio tecnológico del procesamiento de mermeladas y encurtidos, 1996.

DEFECTO	CAUSA
Consistencia de jarabe	Fruta demasiado madura, ebullición muy corta o muy prolongada tras la adición del azúcar.
Conserva fermentada	Receta desequilibrada por pesado <i>inexacto</i> . Insuficiente azúcar. Rendimiento excesivo para el azúcar usada. Ebullición <i>insuficiente</i> .
Moho sobre la superficie	Fruta húmeda, de mala calidad, Mala gelificación. Limpieza defectuosa de tarros o cierres antes de usarlos. Almacén caliente o húmedo.
Cristalización	Proporción incorrecta de ácido.
Cristales como los de azúcar de café	Ebullición excesiva o corta.
Cristales en forma de aguja o una masa sólida	Falta de ebullición o de ácido.
Conserva contraída	Fruta o extracto no reducido lo suficiente antes de añadir el azúcar.
Color turbio, oscuro o blanquecino	Cierre defectuoso. Almacén caliente.
Burbujas de aire en el interior	Fruta de mala calidad. Cocción excesiva tras añadir el azúcar. No eliminar la espuma antes de envasar. Almacén muy caliente o con exceso de luz.
Fruta o piel que sobrenada en el envase.	Verter en tarros con lentitud. Dejar enfriar demasiado antes de envasar.
	No se dejó enfriar ligeramente la conserva antes de envasarla

Fuente: Southgate, 1992.

2.7.9. Alteraciones en los productos encurtidos.

Dentro de la tecnología de conservación de hortalizas se presentan cambios no deseables al momento de envasar o almacenar los encurtidos.

Las alteraciones que son más comunes al momento de preparar o almacenar productos encurtidos se verán en la siguiente tabla así como también las causas probables que los originan.

Cuadro 5. Algunos defectos comunes y causas probables que los originan en conservas fermentadas. Estudio tecnológico del procesamiento de mermeladas y encurtidos, 1996.

DEFECTO	CAUSA
Contracción en el envase tras un breve almacenamiento	Tapa inadecuada. Las cubiertas de papel y las tapas de los tarros no son suficientemente buenas para evitar la evaporación del vinagre.
Vinagre libre sobre el encurtido	Verduras poco cocidas para conseguir una textura uniforme del conjunto.
Líquido turbio en los encurtidos	Falta de sal en las hortalizas. Las especias no se han separado totalmente del vinagre.
Manchas amarillas sobre encurtidos de cebollas.	Debidas a la formación de una sustancia inofensiva que no influye en la calidad comestible de los encurtidos.
Encurtidos duros de ciruelas.	No se pincharon las frutas antes de preparar los encurtidos.

Fuente: Southgate, 1992.

2.8. Productos vegetales en alta concentración de azúcar

2.8.1. Mermelada.

La mermelada es un producto hecho comúnmente de frutas cítricas, es un producto parecido a la jalea hecho de jugo y piel, adecuadamente preparados con azúcar. Es un concentrado para alcanzar estructura de gel similar a la de la jalea, excepto por el uso de la piel (Desrosier, 1977).

Una mermelada verdaderamente buena presentará un color brillante y atractivo, reflejando el color propio de la fruta. Aparecerá bien gelificada sin demasiada rigidez, de forma que pueda extenderse bien y debe tener, un buen sabor frutado. También debe conservarse bien cuando se almacena en un lugar fresco, y preferentemente oscuro y seco (Southgate, 1992).

2.8.2. Frutas glaseadas.

Todo tipo de frutas son aptas para este proceso que es someter los trozos de frutas previamente ablandadas a cocción en almíbar el que se va concentrando progresivamente hasta lograr que absorban los trozos la cantidad de azúcar capaz de conservarlas. Esta operación consiste en sumergir los trozos de fruta en un almíbar preparado con 3 partes de azúcar, 1 de glucosa y 2 de agua y se hace hervir hasta llegar a los 112°C, este es el momento en que se hace la inmersión de la fruta, luego se seca rápidamente a 50°C durante 2 horas. (Lacerca, 1976).

2.8.3. Fruta abrillantada.

Es una preparación similar que la anterior pero con la diferencia que el almíbar no se le incorpora glucosa para que al cristalizar el azúcar le de brillo al producto. (Lacerca, 1976).

2.8.4. Jugos.

Una elaboración sencilla y práctica para este tipo de conservas es aplastando las frutas, que se habrán elegido bien maduras y perfectamente sanas. Se pasan a través de un lienzo muy fino. Se puede aclarar más éste jugo dejándolo reposar algunas horas se vierte el

jugo que se ha separado de los sólidos y se agregan 60 gramos de azúcar en polvo por cada litro de jugo, y se procede a esterilizar. (Doylan, 1971).

Las hortalizas contienen importantes minerales y vitaminas que son sustancias necesarias para mantener una dieta sana y que actúan beneficiosamente sobre nuestro metabolismo. Estas pueden ser aprovechadas por nuestro organismo a través de jugos de frutas. Estos jugos se obtienen prensando las hortalizas, que deben ser frescas, limpias y blanqueadas. (Donath, 1992).

2.8.5. Jaleas.

Las jaleas se hacen con los jugos de las frutas. Si las frutas tienen poca pectina se les agrega un poco de pectina comercial. Todas las jaleas se hacen de manera parecida, se lleva el jugo de la fruta a una concentración de 65-68% de sólidos para alcanzar las cantidades deseadas. (Donath, 1992).

2.8.6. Ates.

El ate es una pasta bastante espesa, hecho con azúcar y la pulpa de la fruta casi sin agua. En nuestro país se acostumbra hacer generalmente de membrillo y de guayaba. (Doylan, 1971).

2.9. Productos vegetales fermentados

2.9.1. Mezcla de verduras

Conserva en vinagre de hierbas a base de una mezcla de hortalizas varias aderezadas con especias. Las hortalizas comúnmente utilizadas entre otras son: pepinillos pequeños enteros, coliflor, cebollas, guisantes verdes, zanahorias, elotes pequeños y tiernos. (Donath, 1992).

2.9.2. Potajes.

También es muy importante disponer en invierno de hortalizas para preparar sopas y potajes; el potaje es una mezcla salada de hortalizas, no es sólo un sabroso y natural plato de verduras si no también es muy sano y nutritivo. (Donath, 1992).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Localización.

El presente trabajo se realizó en los Laboratorios de Bromatología y Taller de Carnes ubicados en la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Nuevo León, ubicada en la carretera Zuazua-Marin Km 7 en el municipio de Marín, Nuevo León.

3.2. Material utilizado.

Para la realización de éste trabajo se utilizaron los siguientes materiales:

Frutas. Tuna, naranja, talayote, limón.

Vegetales. Zanahoria, brócoli, coliflor, col de brúcelas.

Especias. Comino, ajo, clavo, pimienta, hojas de laurel.

Azúcar, sal, vinagre, olla de presión, cazo de cobre, palas de madera, cedazo, cuchillos, espátula, agua, frascos de vidrio.

Equipo de laboratorio. Potenciómetro, Refractómetro, autoclave, estufa, balanza granataria.

3.3 Procedimiento.

3.3.1 Preparación de mermeladas.

El procedimiento para la elaboración de mermeladas, así como para los encurtidos en vinagre se realizaron de la siguiente manera.

Las mermeladas son mezclas de frutas o jugos de frutas con azúcar que forman una pasta suave y gelatinosa.

Mermelada de Naranja y Zanahoria.

Ingredientes.

Naranja	1 Kg.
Zanahoria	1 Kg.
Azúcar	1200 gr.
Limón	1, el jugo.
Agua	1 taza.

Procedimiento.

Naranja: la naranja se pone en una olla y se agrega media taza de agua por kilogramo de fruta. Se pican las frutas con una aguja o tenedor y se ponen a hervir por una hora.

Una vez cocida la fruta, se corta en pedazos pequeños, se separan las semillas y se coloca en una manta de cielo y se ponen nuevamente a hervir en el agua de cocción por 5 minutos.

Decantar el líquido y eliminar las semillas.

Zanahoria: Se lavan muy bien las zanahorias y se cortan en pequeños pedazos, se pone a cocer en una olla agregando media taza de agua por kilogramo de fruta junto con el jugo del limón.

Cuando ambas cosas estén cocidas se mezclan ambas frutas y se agrega el líquido en el que se cocieron, y el azúcar, menear hasta que se disuelva el azúcar, después se lleva la mezcla a ebullición intensa y rápida hasta alcanzar el punto de gelificación. Se retira la espuma de la mermelada se deja enfriar brevemente, se agita y se deposita en frascos esterilizados.

DIAGRAMA DE FLUJO

MERMELADA DE NARANJA Y ZANAHORIA

RECEPCIÓN DE LA FRUTA

PESAR LA FRUTA



ZANAHORIA

NARANJA



⇓RAYADO DE FRUTA

LAVAR Y COCER 1 hr.



COCER POR 30 min.

CORTAR LA FRUTA



QUITAR SEMILLA Y COCER POR 5 min.



AGREGAR AZÚCAR



HERVIR POR 20 min.



ESPUMAR



LLENAR FRASCOS



ETIQUETAR



ALMACENAR



COMERCIALIZACIÓN

Mermelada de Tuna.

Ingredientes.

Tuna	kg.
Azúcar	600 gr.
Agua	1 taza.

Procedimiento.

Primeramente se seleccionan las tunas que sean de un tamaño uniforme, se pesan y se les quita la cáscara, es conveniente que antes se laven y se cepillen para quitarles las espinas. Una vez limpias se cortan en pedazos grandes y se ponen a cocer, agregando una taza de agua.

Cuando la fruta este suave pero no cocida se agrega el azúcar, se revuelve hasta disolver completamente y se lleva a ebullición rápidamente hasta alcanzar el punto de gelificación.

Se retira la espuma y se procede a llenar los frascos que deben estar previamente esterilizados. Se almacenan en un lugar oscuro y seco.

DIAGRAMA DE FLUJO
MERMELADA DE TUNA

RECEPCIÓN DE LA FRUTA



SELECCIÓN DE LA FRUTA



LAVADO Y CEPILLADO



LIMPIAR



COCIDO 20 min.



AGREGAR AZÚCAR



HERVIR POR 30 min.



ESPUMAR



LLENADO DE FRASCOS



ETIQUETAR



ALMACENAR



COMERCIALIZACIÓN

Mermelada de talayote.

Ingredientes.

Talayote	1Kg.
Limón	2 el jugo.
Azúcar	450 gr.
Agua	1 taza.

Preparación.

En primer lugar se selecciona la fruta que sea de un tamaño uniforme y que este madura pero no pasada (seca), se limpian quitándole la cáscara completamente e inmediatamente se lavan en agua para quitar el líquido lechoso que se desprende al quitar la cáscara. Una vez limpios se cortan a la mitad y se descorazonan cortando después en trozos grandes.

Después de esto se pone la fruta en un cazo con una taza de agua y el jugo de los limones y se cosen por espacio de una hora hasta que suavice, si aún no ha suavizado completamente es conveniente licuar la fruta para quitar lo fibroso y pueda obtener la consistencia deseada.

Una vez que este suave la fruta pero sin cocer completamente, se agrega el azúcar y se calienta hasta disolver, después se lleva a ebullición hasta obtener el punto de gelificación (aproxímadamente 20-25 min.)

Se deja reposar por 5 minutos y después se vacía en frascos esterilizados de preferencia aún calientes, enseguida se almacena en un lugar oscuro y seco.

DIAGRAMA DE FLUJO

MERMELADA DE TALAYOTE

RECEPCIÓN DE LA FRUTA



SELECCIÓN



PELAR Y LAVAR



TROCEAR



HERVIR POR 1 Hr.



LICUAR



AGREGAR AZÚCAR



HERVIR POR 20-25 min.



DEJAR REPOSAR



LLENAR FRASCOS



ETIQUETAR



ALMACENAR



COMERCIALIZACIÓN

3.3.2. Preparación de encurtidos

Los encurtidos, debido a las grandes cantidades de vinagre que llevan, generalmente no se esterilizan, si no que únicamente se guardan en frascos esterilizados y perfectamente cerrados. La esterilización de los frascos se hace hirviéndolos 20 minutos, junto con sus tapas, en una olla grande. Se dejan en el agua que hirvieron y se van sacando, uno por uno, para llenarlo con los encurtidos. Otra forma de esterilización de los frascos o recipientes donde se guardan los encurtidos es por medio de una autoclave donde se ponen los frascos, tapándolos pero sin cerrar completamente a una temperatura de 120°C, con 15 libras de presión por espacio de 15 minutos.

Los vegetales que se utilizaron para la realización de este trabajo son los siguientes: coliflor, brócoli, y col de brúcelas. El procedimiento que se siguió en la preparación de estas conservas es el siguiente:

Col de brúcelas en vinagre.

Ingredientes.

Col de brúcelas	1 Kg.
Agua	600 ml.
Sal	50 gr.
Vinagre	500 ml.
Pimienta negra	0.5 gr.
Comino	0.5 gr.
Clavo	0.5 gr.
Hojas de laurel	6
Ajo	0.5 gr.

Procedimiento.

Las coles deben ser frescas y de buen tamaño.

Se seleccionan los cogollos. Se cortan los troncos pero sin dejar que se dispersen las hojas.

Se lavan y se ponen en salmuera y se dejan reposar 24 hrs.

Se escurren, se ponen en frascos y se añade el vinagre especiado caliente.

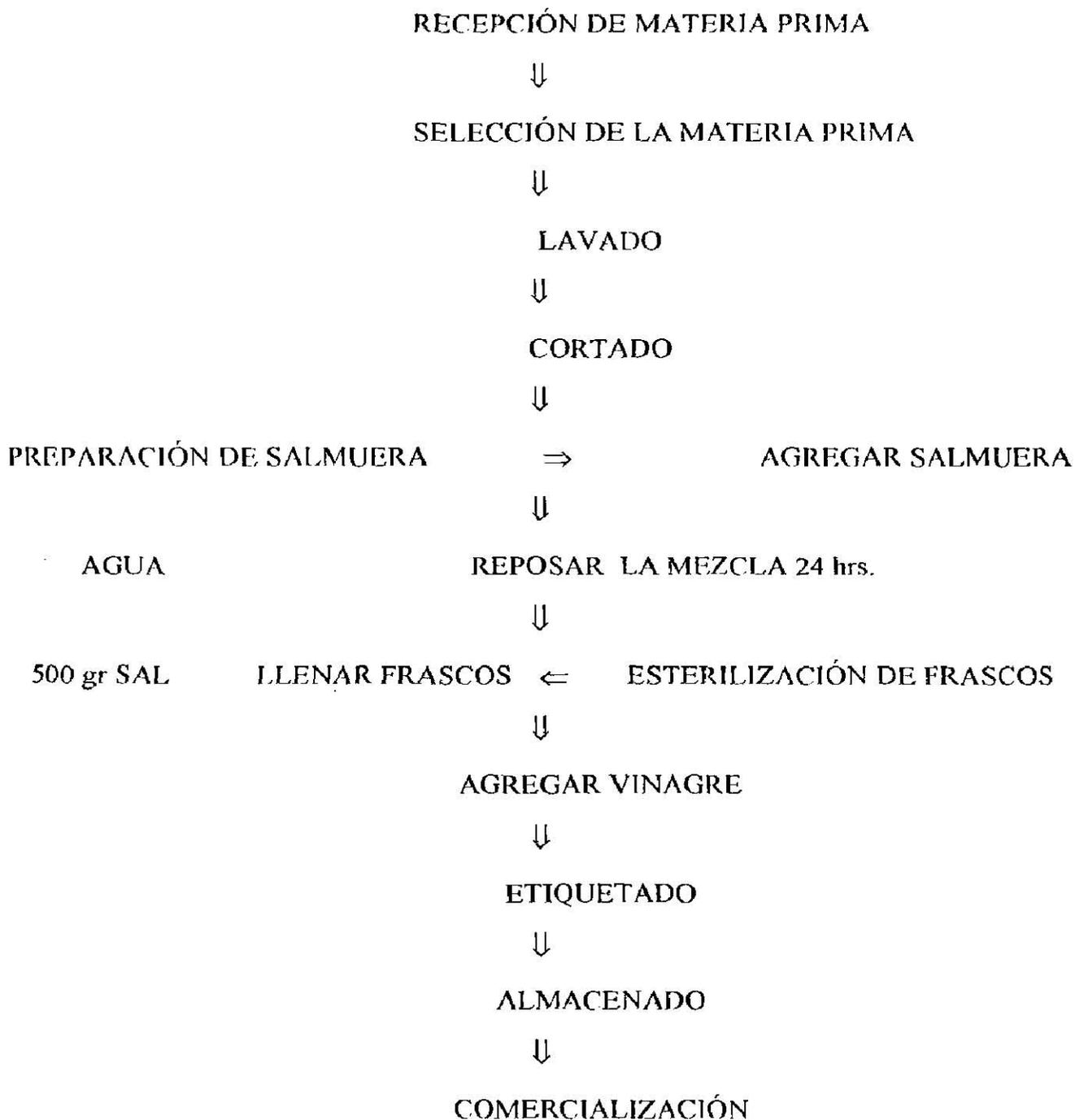
Se cierra herméticamente y se almacenan en un lugar seco y oscuro por 20 días, pasados estos 20 días se toma la lectura de pH , la acidez del producto oscilara entre 3 y 4.5.

*Vinagre especiado. La preparación del vinagre especiado se realizó de una manera muy sencilla se colocaron las especias en una manta de cielo se amarra y se ponen a hervir junto con el vinagre.

El vinagre utilizado es el vinagre de manzana.

DIAGRAMA DE FLUJO

COL DE BRUSELAS EN VINAGRE



Coliflor en vinagre.

Ingredientes.

Coliflor	1 mediana.
Sal	50 gr.
Agua	500 ml.
Vinagre	600 ml.
Pimienta	0.5 gr.
Comino	0.5 gr.
Clavo	0.5 gr.
Laurel	6 hojas.
Ajo	0.5 gr.

Preparación.

Primeramente se lava muy bien la coliflor y se dividen los cogollos en porciones pequeñas.

Se ponen a escurrir en un cedazo.

Posteriormente se pone agua a hervir en una olla, una vez que hierva el agua se coloca los trozos de coliflor y se dejan en el agua hirviendo 5 minutos, esta operación se hace para afirmar el color amarfilado de la coliflor, se sacan se escurren y así calientes se llenan los frascos, inmediatamente después se añade el vinagre especiado y la sal se cubre completamente dejando el espacio de vacío aproximadamente 1 cm por debajo del borde. Se cierran los frascos herméticamente.

Se almacena en un lugar seco y oscuro.

Tomar lectura de pH después de 20 días.

DIAGRAMA DE FLUJO

COLIFLOR EN VINAGRE

RECEPCIÓN DE LA MATERIA PRIMA



SELECCIÓN DE LA MATERIA PRIMA



LAVADO



CORTADO



ESCALDAR 5 min.:



LLENAR FRASCOS



ADICIÓN DE VINAGRE Y SAL



ETIQUETADO



ALMACENADO



COMERCIALIZACIÓN

Brócoli en vinagre.

Ingredientes.

Brócoli	2 ó 3 trozos.
Sal	50 gr.
Agua	500 ml.
Vinagre	600 ml.
Pimienta	0.5 gr.
Comino	0.5 gr.
Clavo	0.5 gr.
Laurel	6 hojas.
Ajo	0.5 gr.

Preparación.

Primeramente se lava muy bien el brócoli y se dividen los cogollos en porciones pequeñas.

Se ponen a escurrir en un cedazo.

Posteriormente se pone agua a hervir en una olla, una vez que hierva el agua se coloca los trozos de brócoli y se dejan en el agua hirviendo 5 minutos, esta operación se hace para afirmar el color verde característico del brócoli, se sacan se escurren y así calientes se llenan los frascos, inmediatamente después se añade el vinagre especiado y la sal se cubre completamente dejando el espacio de vacío aproximadamente 1 cm por debajo del borde. Se cierran los frascos herméticamente.

Se almacena en un lugar seco y oscuro.

Tomar lectura de pH después de 20 días.

DIAGRAMA DE FLUJO

BRÓCULI EN VINAGRE

RECEPCIÓN DE LA MATERIA PRIMA



SELECCIÓN DE LA MATERIA PRIMA



LAVADO



CORTADO



ESCALDAR 5 min.:



LLENAR FRASCOS



ADICIÓN DE VINAGRE Y

SAL



ETIQUETADO



ALMACENADO



COMERCIALIZACIÓN

3.4 Variables a evaluar.

Se realizaron pruebas organolépticas con la finalidad de conocer el grado de aceptación de las conservas vegetales elaboradas para este trabajo; mermeladas y encurtidos en vinagre comparándolos con su similar en el mercado tomando en cuenta los siguientes parámetros para cada uno:

Sabor.

Textura.

Color.

Estas pruebas se realizaron en la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Nuevo León. Dando a probar a 30 personas elegidas al azar. Para la degustación de los cuatro productos se presentó cada producto en frascos de vidrio transparentes y se dieron a probar una por una cada muestra a los panelistas quienes posteriormente valoraban cada una de las muestras utilizando el siguiente cuestionario:

PRUEBA DE ACEPTACIÓN DE CALIDAD

FECHA _____

Favor de probar las cuatro muestra una por una y decir hasta qué grado le gusta cada muestra, independientemente de cuánto le gusta la otra, utilizando la siguiente escala.

VALORES

- 9 Le gusta demasiado.
 8 Le gusta mucho.
 7 Le gusta regular.
 6 Le gusta ligeramente.
 5 Ni le gusta ni le disgusta.
 4 Le disgusta ligeramente.
 3 Le disgusta regular.
 2 Le disgusta mucho.
 1 Le disgusta demasiado.

PRUEBA DE SABOR	PRUEBA DE TEXTURA	PRUEBA DE COLOR
A _____	A _____	A _____
B _____	B _____	B _____
C _____	C _____	C _____
D _____	D _____	D _____

¿Cuál de las 4 muestras es la que más prefiere?

¿Cuál de la 4 muestras es la que menos prefiere?

Observaciones en general de color, sabor y textura.

Fuente. Pedrero (1989).

SE AGRADECE SU VALIOSA COLABORACIÓN PARA ESTA PRUEBA.

Una vez realizadas las pruebas de degustación para las mermeladas, 7 días después se realizó esta misma prueba para los encurtidos en vinagre, esto con el fin de dar lugar a que el producto reposara 20 días en un lugar seco y oscuro para dar lugar a la maduración.

Se procedió a realizar las mismas pruebas que para las mermeladas, se midieron los mismos parámetros, con igual número de personas.

Realizadas ambas pruebas para cada producto se procedió a efectuar los análisis estadísticos correspondientes, con el fin de hacer una comparación entre los productos en general y sobre cada uno de los parámetros en particular, para determinar que producto tuvo mayor aceptación.

3.5. Método estadístico.

Para la evaluación de los resultados obtenidos del cuestionario aplicado para determinar el grado de aceptación de las variables de sabor, textura y color en las conservas con alta concentración en azúcar; y de conservas en medio ácido, se realizó una prueba de Kruskal-Wallis, para detectar si existirán diferencias entre las cuatro muestras.

Las hipótesis a probar son:

Ho: Las poblaciones tienen la misma distribución.

(No hay diferencia significativa entre los tratamientos)

Ha: Las poblaciones tienen diferente distribución.

(Al menos dos tratamientos son diferentes).

Jl-cuadrada (0.05) = 7.8147

Jl-cuadrada (0.01) = 11.3449

**Cuadro 8. Costos de producción en la elaboración de mermelada de tuna.
Estudio tecnológico del procesamiento de mermeladas y encurtidos, 1996.**

NUMERO DE PROGRAM.	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
1	TUNA	kg	1	\$ 2.50	\$ 2.50
2	AZÚCAR	kg	0.600	\$ 3.50	\$ 2.10
3	LIMÓN	kg	0.100	\$ 1.50	\$ 0.15
4	AGUA	lto.	0.500	\$ 7.00	\$ 3.50
5	GAS	kg	-	\$ 7.00\$	\$ 7.00
6	MNTO.	%	4.5	-	\$ 0.68
7	LAB.	%	4.5	-	\$ 0.68
8	LIMPIEZA	%	2	-	\$ 0.30
9	IMPREVISTOS	%	5	-	\$ 0.76
10	TOTAL				\$ 17.67

$$\text{Costo de producción} = \frac{\text{Importe total}}{\text{Producción obtenida}} = \frac{\$ 17.67}{2.10 \text{ kg}} = \$ 8.41$$

$$\text{Precio de venta} = \text{Costo de producción} + \text{el } 20\% = \$ 10.00$$

$$\text{Utilidad probable} = \$ 21.00 - \$ 17.67 = \$ 3.50$$

**Cuadro 9. Costo de producción en la elaboración de mermelada de talayote.
Estudio tecnológico del procesamiento de mermeladas y encurtidos, 1996.**

NUMERO DE PROGRAM.	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
1	TALAYOTE	kg	1	\$ 2.50	\$ 2.50
2	AZÚCAR	kg	0.600	\$ 3.50	\$ 2.10
3	LIMÓN	kg	0.100	\$ 1.50	\$ 0.15
4	AGUA	lto	0.500	\$ 1.50	\$ 3.50
5	GAS	kg	-	\$ 7.00	\$ 7.00
6	MTO.	%	4.5	-	\$ 0.68
7	LAB.	%	4.5	--	\$ 0.68
8	LIMPIEZA	%	2	-	\$ 0.30
9	IMPREVISTOS	%	5	-	\$ 0.76
10	TOTAL				\$ 17.52

$$\text{Costo de producción} = \frac{\text{Importe total}}{\text{Producción obtenida}} = \frac{\$ 17.52}{1.9 \text{ kg}} = \$ 9.20$$

$$\text{Precio de venta} = \text{Costo de producción} + \text{el } 20\% = \$ 11.00$$

$$\text{Utilidad probable.} = \$ 20.90 - \$ 17.52 = \$ 3.40$$

4.2. Resultados del costo de producción en la elaboración de encurtidos.

Al igual que en la preparación de mermeladas para los resultados del costo de los encurtidos se tomo en cuenta el costo de la materia prima, la producción obtenida, el costo de producción así como la utilidad probable del distribuidor, pero no se da el costo para el encurtido comercial.

**Cuadro 10. Producción obtenida de la elaboración de encurtidos.
Estudio tecnológico del procesamiento de mermeladas
y encurtidos, 1996.**

PRODUCTO	UNIDAD	CANTIDAD
COLIFLOR EN VINAGRE	kg	1.8
BROCOLI EN VINAGRE	kg	1.8
COL DE BRÚCELAS EN VINAGRE	kg	1.8

**Cuadro 11 Costos de producción en la elaboración de coliflor en vinagre.
Estudio tecnológico del procesamiento de mermeladas y encurtidos, 1996.**

NUMERO DE PROGRAM.	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
1	COLIFLOR	kg	1	\$ 3.50	\$ 3.50
2	SAL	kg	0.05	\$ 1.50	\$ 0.30
3	LAUREL	kg	0.005	\$ 7.00	\$ 0.15
4	COMINO	kg	0.005	\$ 15.00	\$ 0.30
5	CLAVO	kg	0.005	\$ 14.00	\$ 0.28
6	PIMIENTA	kg	0.005	\$ 27.00	\$ 0.55
7	AGUA	lto	0.500	\$ 7.00	\$ 3.50
8	VINAGRE	lto	0.600	\$ 3.00	\$ 2.00
9	GAS	kg	-	\$ 7.00	\$ 7.00
10	MTO.	%	-	4.5	\$ 0.80
11	LAB.	%	-	4.5	\$ 0.80
12	LIMPIEZA	%	-	2	\$ 0.35
13	IMPREVISTOS	%	-	5	\$ 0.88
14	TOTAL				\$ 20.41

$$\text{Costo de producción} = \frac{\text{Importe total}}{\text{Producción obtenida}} = \frac{\$ 20.41}{1.8 \text{ kg}} = \$ 11.33$$

$$\text{Precio de venta} = \text{Costo de producción} + \text{el } 20\% = \$ 13.60$$

$$\text{Utilidad probable} = \$ 24.50 - \$ 20.41 = \$ 4.00$$

Cuadro 12 Costos de producción en la elaboración de brocoli en vinagre.
Estudio tecnológico del procesamiento de mermeladas y encurtidos, 1996.

NUMERO DE PROGRAM.	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
1	BROCOLI	kg	1	\$ 2.00	\$ 2.00
2	SAL	kg	0.05	\$ 1.50	\$ 0.30
3	LAUREL	kg	0.005	\$ 7.00	\$ 0.15
4	COMINO	kg	0.005	\$ 15.00	\$ 0.30
5	CLAVO	kg	0.005	\$ 14.00	\$ 0.28
6	PIMIENTA	kg	0.005	\$ 27.00	\$ 0.55
7	AGUA	lto	0.500	\$ 7.00	\$ 3.50
8	VINAGRE	lto	0.600	\$ 3.00	\$ 2.00
9	GAS	kg	-	\$ 7.00	\$ 7.00
10	MTO.	%	-	4.5	\$ 0.72
11	LAB.	%	-	4.5	\$ 0.72
12	LIMPIEZA	%	-	2	\$ 0.32
13	IMPREVISTOS	%	-	5	\$ 0.80
14	TOTAL				\$ 18.56

$$\text{Costo de producción} = \frac{\text{Importe total}}{\text{Producción obtenida}} = \frac{\$18.56}{1.8 \text{ kg}} = \$ 10.30$$

$$\text{Precio de venta} = \text{Costo de producción} + \text{el } 20\% = \$ 12.36$$

$$\text{Utilidad probable} = \$ 22.20 - \$ 18.56 = \$ 3.70$$

Cuadro 13 Costos de producción en la elaboración de col de brúcelas en vinagre.
Estudio tecnológico del procesamiento de mermeladas y encurtidos, 1996.

NUMERO DE PROGRAM.	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
1	COL DE B.	kg	1	\$ 8.00	\$ 8.00
2	SAL	kg	0.05	\$ 1.50	\$ 0.30
3	LAUREL	kg	0.005	\$ 7.00	\$ 0.15
4	COMINO	kg	0.005	\$ 15.00	\$ 0.30
5	CLAVO	kg	0.005	\$ 14.00	\$ 0.28
6	PIMIENTA	kg	0.005	\$ 27.00	\$ 0.55
7	AGUA	lto	0.500	\$ 7.00	\$ 3.50
8	VINAGRE	lto	0.600	\$ 3.00	\$ 2.00
9	GAS	kg	-	\$ 7.00	\$ 7.00
10	MTO.	%	-	4.5	\$ 1.00
11	LAB.	%	-	4.5	\$ 1.00
12	LIMPIEZA	%	-	2	\$ 0.45
13	IMPREVISTOS	%	-	5	\$ 1.10
14	TOTAL				\$ 25.65

$$\text{Costo de producción} = \frac{\text{Importe total}}{\text{Producción obtenida}} = \frac{\$ 25.65}{1.80 \text{ kg}} = \$ 14.30$$

$$\text{Precio de venta} = \text{Costo de producción} + \text{el } 20\% = \$ 17.10$$

$$\text{Utilidad probable} = \$ 30.70 - \$ 25.65 = \$ 5.13$$

4.3. Resultados del análisis estadístico de las variables usadas en las conservas con alta concentración de azúcar

Dentro del estudio realizado para las mermeladas se encontraron diferencias estadísticas entre los tratamientos para las variables de sabor y textura, así como, para la variable del color (Cuadro 14).

Cuadro 14. Estadístico de prueba de las variables a medir en mermeladas. Estudio tecnológico del procesamiento de mermeladas y encurtidos, 1996.

ESTADÍSTICO DE PRUEBA DE CADA UNA DE LAS VARIABLES	
SABOR	35.2038
COLOR	3.7029
TEXTURA	19.8656

Como se encontró una gran cantidad de empates en los valores que representaban los niveles de aceptación de las variables evaluadas para las mermeladas, se procedió a hacer una corrección de las prueba estadística utilizando los totales de los rangos de cada una de las variables analizadas en este trabajo. Los resultados obtenidos de las pruebas realizadas muestran un pequeño incremento en los valores del estadístico, sin embargo no afectan los resultados obtenidos en la prueba estadística de Kruskal Wallis como se puede observar en el cuadro 15.

Cuadro 15. Resultados de las pruebas corregidas de las variables a medir en mermeladas. Estudio tecnológico del procesamiento de mermeladas y encurtidos, 1996.

ESTADÍSTICO DE PRUEBA DE CADA UNA DE LAS VARIABLES	
SABOR	36.8560
COLOR	4.3372
TEXTURA	21.4152

4.3.1. Sabor.

De acuerdo a el análisis estadístico se presentaron diferencias significativas entre los tratamientos; por lo que podemos concluir que: el sabor de la mermelada de talayote fue de mayor agrado después de la mermelada comercial, lo cual nos indica que sería una buena opción procesar este producto a mayor escala para su posterior comercialización con las normas de calidad requeridas en el mercado de la industria alimentaria. Cabe señalar aquí que el talayote es una fruta silvestre común de algunas regiones del centro y sur del estado de Tamaulipas cuyas características son piel lisa de color verde, con pulpa muy fibrosa de un color blanco marfil y una semilla de gran tamaño.

Tomando en cuenta los aspectos en que se realizaron las conservas, la mermelada de tuna, obtuvo una buena aceptación en el sabor aunque es necesario mejorar este aspecto así como la textura.

La poca aceptación que obtuvo la mermelada de naranja-zanahoria podría considerarse que fue debido al sabor ligeramente amargo que quedaba al final en el paladar, y se observó que este aspecto influyo en la evaluación de los demás parámetros.

4.3.2. Textura.

De acuerdo con los resultados de el análisis estadístico se observaron diferencias estadísticas en el análisis de esta variable para los tratamientos; por lo cual podemos concluir lo siguiente:

La textura de la mermelada de piña comercial, fue la de mayor aceptación; sin embargo la mermelada de tuna, obtuvo una buena respuesta en la evaluación de aceptación de calidad, así como la mermelada de talayote y la de naranja con zanahoria, por lo que si se perfecciona el proceso, ya que estos productos fueron elaborados de acuerdo a las formulaciones sugeridas en este trabajo, tendríamos productos que podrían competir en el mercado de las conservas y, que además de novedosos son de buen sabor.

4.3.4. Color

Para esta variable el análisis estadístico indicó que los tratamientos no tuvieron efecto significativo en el color de las mermeladas.

La aceptación del color para las mermeladas elaboradas fue buena, sin embargo se puede mejorar este aspecto, reduciendo el tiempo de cocción para así no alterar demasiado el color natural de la fruta.

4.4. Resultados del análisis estadístico de las variables usadas en las conservas en medio ácido.

Cuadro 16. Estadístico de prueba de las variables a medir para conservas en vinagre. Estudio tecnológico del procesamiento de mermeladas y encurtidos, 1996.

ESTADÍSTICO DE PRUEBA DE CADA UNA DE LAS VARIABLES	
SABOR	3.5663
COLOR	7.1866
TEXTURA	5.4770

De acuerdo a los resultados anteriores para cada una de las variables no se rechaza la hipótesis nula; y por lo tanto se concluye que no hay diferencia significativa entre los tratamientos.

Para las conservas en medio ácido también se encontró una gran cantidad de empates en los valores que representaban los niveles de aceptación de las variables evaluadas en estas conservas, por lo que se procedió a hacer al igual que en el caso de las mermeladas la misma prueba de corrección. Los resultados que se obtuvieron muestran un pequeño incremento en el valor del estadístico de prueba, como se puede apreciar en el cuadro 17; pero aún así no se encontró diferencia significativa entre los tratamientos.

Cuadro 17. Resultados de la pruebas corregidas para las variables de las conservas en medio ácido. Estudio tecnológico del procesamiento de mermeladas y encurtidos, 1996.

ESTADÍSTICO DE PRUEBA DE CADA UNA DE LAS VARIABLES	
SABOR	3.5941
COLOR	2.6247
TEXTURA	3.9334

Al no encontrarse diferencia entre las variables de sabor, color y textura de las conservas en el medio ácido podemos suponer que fue debido a que este tipo de productos no son muy comunes en la dieta de la mayoría de las personas por su alto contenido de acidez.

V. DISCUSIÓN

En la elaboración de conservas con alta concentración de azúcar en particular para la mermelada de naranja y zanahoria se observó que el sabor de esta mermelada no fue del agrado de la mayoría de los catadores, se considera que fue debido al sabor ligeramente amargo que quedaba en el paladar después de comerla, esto quizás a que para la elaboración de esta mermelada se cocieron las naranjas con la piel, para posteriormente mezclarse con la pulpa de zanahoria, lo que ocasionó que el sabor quedara ligeramente amargo, Southgate 1992, menciona que al destinarse alguna hortaliza (en este caso en particular fue la zanahoria) a la preparación de mermeladas se puede incorporar ingredientes adicionales para mejorar el sabor, por ejemplo; especias, cáscara de limón o naranja.

Se considera que la temperatura de cocción de la mermelada de tuna no fue la adecuada, ya que se presentó un ligero oscurecimiento en el producto terminado; lo que a su vez también afectó aunque en menor grado a la textura y sabor final de la conserva, Southgate, 1992; menciona que cuando se observa defectos en la preparación de conservas como la aparición de un color turbio, oscuro o blanquecino las causas principales puede ser que se utilice fruta de mala calidad, a una cocción excesiva tras haber añadido el azúcar, el no eliminar la espuma antes de envasar, almacenar muy caliente o con exceso de luz, entre otras. Otro aspecto de la mermelada de tuna cuya fórmula no soportó una materia prima troceada, debido a que durante el proceso de elaboración el fruto se deshace por completo y ello impide, en este caso, que cumpla con el requisito de las mermeladas de contener fruta en trozos, sin embargo, los tres productos resultaron de buena calidad.

En la preparación de la mermelada de talayote fue necesario agregar un poco más de agua y licuar la pulpa después de 20 minutos de cocimiento, debido a la consistencia fibrosa de la misma y a su bajo contenido de pectina, lo que dio como producto final una mermelada

de buen sabor y color aceptable pero textura muy fibrosa. Se puede considerar como un factor importante la calidad de la fruta ya que el talayote es una fruta completamente silvestre. Los costos de producción de la mermelada de talayote fueron un poco más altos que los de las mermeladas de tuna y de la de naranja y zanahoria, esto es porque se le dio un valor estimado a la fruta de talayote con respecto al valor comercial de la tuna ya que como se ha mencionado esta fruta es silvestre y no se comercializa aún en el mercado.

En la elaboración de encurtidos no se presentaron problemas en su preparación ni en los costos de producción, consideramos que fue debido a que las hortalizas utilizadas fueron de muy buena calidad y de buen precio.

VI. CONCLUSIONES

De acuerdo con los resultados obtenidos y a las condiciones en que se llevó a cabo el experimento; se puede concluir lo siguiente:

La mermelada comercial de piña que sirvió como base o referencia para llevar a cabo las evaluaciones de las pruebas de aceptación de calidad: sabor, textura y color, fue la de mayor aceptación en las tres evaluaciones.

Comparando el sabor para las mermeladas de naranja y zanahoria, tuna y talayote, resultó mejor el de la mermelada de talayote, por lo cual se concluye que este producto puede ser una buena opción para lanzarlo al mercado, ya que además resulto de buena textura y color aceptable.

En la evaluación de textura, resulto ser mejor la mermelada de tuna, en comparación con las mermeladas de naranja y zanahoria y la mermelada de talayote.

Para la variable color no se obtuvo diferencia significativa entre las cuatro mermeladas.

Como se ha podido observar, las mermeladas representan una vasta posibilidad de conservar y comercializar recursos agrícolas perecederos, que abundan en el mercado en diferentes épocas del año; lo cual permite no sólo tener productos de frutos convencionales como la fresa, guayaba o piña, sino de otros, como los que se presentaron en este trabajo, que no siempre se conocen en esta forma de conservación.

En la evaluación de las muestras de encurtidos no se encontró diferencia significativa entre las cuatro muestras.

VII. RECOMENDACIONES

Se recomienda para la elaboración de mermelada de tuna, reducir el tiempo de cocción para que el color y sabor no sufran alteraciones como oscurecimiento de la mermelada, además también es recomendable tamizar antes la pulpa par quitar el exceso de semillas.

Para trabajos posteriores donde se utilicen este tipo de conservación para frutas y hortalizas recomendamos hacer una evaluación del tiempo de almacenamiento de los productos, para determinar su vida de anaquel sin la utilización de conservadores.

VIII BIBLIOGRAFÍA

- Bergeret, Gualberto; 1953; *Conservas Vegetales: Frutas y Hortalizas*, Salvat Editores. Barcelona, España.
- Desrosier Norman W. 1987. *Conservación de alimentos*, Ed. Continental; México.
- Donath Erhard; 1992. *Elaboración Artesanal de frutas y hortalizas*. Ed. Acribia, S.A., Zaragoza España.
- Doylan, A., 1971. *Conservas Alimenticias de todas clases. Recetas y Procedimientos Industriales y Domésticos*. Ed. Sintes, Barcelona España.
- Fisher Patty y Bender, Arnold; 1973. *Valor nutritivo de los alimentos*; Ed. Limusa, México.
- Hersom A.C. y Hulland E. 1980. *Conservas alimenticias*. Ed. Acribia, Zaragoza España.
- Haye G.D. 1992 *Manual de datos para ingeniería de los alimentos*. Ed. Acribia, España.
- Herrero, Alfonso; Guardia, Jorge, 1992. *Conservación de frutos, Manual Técnico*. Ed. Mundi Prensa, Madrid.
- Lesur Luis, 1993. *Conservación de alimentos, una guía paso a paso*. Ed. Trillas, México.
- Madrid, A. Antonio, 1991. *Manual de Industrias Alimentarias*, Mundi Prensa, Madrid España.
- Pedrero F. Daniel L. y Pangborn Rose Marie; 1989. *Evaluación sensorial de los alimentos, Métodos analíticos*. Ed. Alhambra, Madrid.
- Southgate, David, 1992. *Conservación de frutas y hortalizas. 3a edición*. Ed. Acribia. Zaragoza, España.

