



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE
QUERÉTARO

FACULTAD DE QUÍMICA

PROPIEDAD DE LA FACULTAD
DE QUÍMICA DE LA U. A. Q.

TECNOLOGIA DE PRODUCTOS DE
CONFITERIA.

GUÍA DEL MAESTRO.

QUE COMO PARTE DE LOS REQUISITOS PARA OBTENER EL
TÍTULO DE

QUÍMICO EN ALIMENTOS

PRESENTA

LORENA GUTIÉRREZ ALARCÓN

FACULTAD DE
QUÍMICA



BIBLOTECA

SANTIAGO DE QUERÉTARO, QRO., 2000.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE
QUERÉTARO
FACULTAD DE QUÍMICA

PROPIEDAD DE LA FACULTAD
DE QUÍMICA DE LA U. A. Q.

TECNOLOGIA DE PRODUCTOS DE
CONFITERIA.

GUÍA DEL MAESTRO
Que como parte de los requisitos para obtener el título de

QUÍMICO EN ALIMENTOS

Presenta:
LORENA GUTIÉRREZ ALARCÓN

Dirigido por:
Q. EN A. ROBERTO RÍOS OVIEDO

SINODALES

Q. EN A. ROBERTO RÍOS OVIEDO
DIRECTOR.

DR. DANIEL DE ALBA GONZÁLEZ
SINODAL

Q. EN A. SILVIA AMAYA LLANO
SINODAL

Firma



Firma

Firma



Q. M. J. MERCED ESPARZA GARCÍA
DIRECTOR DE LA FACULTAD

RESUMEN

La tecnología de elaboración de los dulces se basa en la ciencia y arte del manejo del azúcar, su principal ingrediente, con vistas sobre todo a la obtención de efectos especiales de textura. El confitero tiene muchos otros ingredientes con que modificar sus confites, entre ellos productos lácteos, huevo, ácidos, gomas, grasas, emulsionantes, saborizantes, nueces, frutas y chocolate, todos ellos son secundarios al azúcar pero muy importantes por que gracias a ellos se obtiene una diversidad de productos. En este trabajo se hace mención a las ventajas, desventajas, así como a las características más importantes de dichos ingredientes, dando una idea de como influyen estos ingredientes en los diversos productos de confitería. Se mencionan también condiciones de almacenamiento; diversas clasificaciones de acuerdo a diferentes autores, características mas relevantes de los productos de confitería como por ejemplo: % de humedad, textura, temperatura de elaboración, ingredientes característicos. El punto de partida para la elaboración de estos productos (para la mayoría de ellos) es primeramente la preparación de un jarabe, que es una solución más o menos concentrada de azúcares. Según el uso a que se destine, este jarabe se somete a un calentamiento por un determinado tiempo, el punto final de esta preparación se determina tomando en cuenta dos factores: 1) El punto de ebullición, 2) La consistencia del jarabe. Una vez preparada la masa se somete a diversos procesos según el producto que se vaya a elaborar, donde se le añade aroma, color, se rellena, se franjea, etc. para después darle forma (En el trabajo se mencionan diversos métodos de cocción, así como también diversos métodos para troquelar o dar forma, se incluye también la maquinaria específica para realizar dichos procesos). Por último al producto se le da un acabado para darle la presentación deseada, que también puede servirle como protección. Cabe mencionar que para cada producto existe un proceso determinado. En el caso del mazapán la elaboración es completamente diferente ya que aquí los ingredientes se mezclan y son molidos, para después preparar una masa que después se moldea, y en seguida se somete a un proceso de cocción. Por último en el trabajo se comenta la relación que hay entre la nutrición y la confitería, la influencia que tienen los productos de confitería con algunos problemas como son la caries dental y la obesidad, y sobre todo la contribución nutricional ya que, al hablar, generalmente de los dulces no se tratan como una fuente nutritiva; al contrario, suelen considerarse como un suministro de calorías vacías.

A mi esposo, hijo, padres y hermanos

Porque siempre estuvieron y
están conmigo.

INDICE

	Página
Resumen.	i
Dedicatora.	ii
Indice.	iii
Indice de cuadros.	vii
Indice de figuras.	viii
1. OBJETIVO GENERAL.	1
2. OBJETIVOS ESPECIFICOS.	1
3. INTRODUCCION.	2
4. INGREDIENTES.	4
4.1 Azucares.	4
4.1.1 Naturaleza Química.	5
4.1.2 Edulcorantes Naturales.	5
4.1.3 Edulcorantes Sintéticos.	6
4.1.4 Sacarosa.	7
4.1.5 Dextrosa.	11
4.1.6 Levulosa.	11
4.1.7 Azúcar Invertido.	11
4.1.8 Jarabe de Glucosa.	12
4.1.9 Sorbitol.	14
4.1.10 Fécula.	14
4.2 Agua.	15
4.3 Leche.	15
4.4 Grasas.	16
4.5 Frutas, Nueces, etc.	18
4.6 Chocolate.	18
4.7 Agentes Gelificantes.	19
4.8 Invertasa.	22
4.9 Agentes Espumantes.	22
4.10 Acidos.	23
4.11 Agentes Emulsificantes.	24
4.12 Color.	24
4.13 Sabor.	27
4.14 Sal.	29
5. TIPOS DE CONFITERIA (Diversas Clasificaciones)	30
6. CARACTERISTICAS MAS IMPORTANTES DE ALGUNOS DE LOS DULCES.	33
6.1 Dulces que contienen azúcar no cristalino.	33
6.2 Dulces que contienen azúcar cristalino.	35

7. ELABORACION Y MEDICION DE JARABES EN CONFITERIA.	37
7.1 Medición de la concentración de jarabes.	37
7.2 Determinación del punto final de los jarabes.	38
8. TECNOLOGIA Y ELABORACION DE DULCE DURO.	41
8.1 Antecedentes.	41
8.2 Cocción.	45
8.3 Métodos de cocción.	50
8.4 Troquelado.	61
8.5 Métodos de franjeado.	82
8.6 Re-elaboración de dulce duro.	87
9. TECNOLOGIA Y ELABORACION DE DULCE DURO RELLENO.	88
9.1 Método de elaboración tradicional.	88
9.2 Método de producción continuo.	89
9.2.1 Aspectos del proceso.	90
9.2.2 Forma del dulce.	94
9.2.3 La temperatura.	94
9.2.4 Rellenos de líquido y pasta.	95
9.2.5 Rellenos de polvo seco.	98
9.2.6 Sistemas de formación.	99
9.3 Dulce de colmena.	104
9.3.1 Producción manual.	104
9.3.2 Producción automática.	104
10. TECNOLOGIA Y ELABORACION DE CAMELO SUAVE.	107
10.1 Chicloso.	107
10.2 Toffees.	110
11. CONFITERIA GRANULADA.	113
11.1 Tecnología y elaboración de fondant.	113
11.1.1 Proceso de elaboración.	114
11.1.2 Depósitos.	114
11.1.3 Modificaciones.	115
11.1.3.1 Frappé.	116
11.2 Fudge.	117
12. TECNOLOGIA Y ELABORACION DE DULCE TIPO GOMITA.	119
12.1 Proceso de elaboración.	121
13. TECNOLOGIA Y ELABORACION DE MALAVAVISCOS.	131
13.1 Antecedentes.	131
13.2 Tipos de productos.	132
13.3 Malvavisco extrujado.	135
13.4 Malvavisco coloreado.	136
14. TECNOLOGIA Y ELABORACION DE TURRON.	139
14.1 Antecedentes.	139

14.2 Tipos de producto.	140
14.3 Proceso de elaboración.	141
14.4 Pseudoturrónes.	142
15. TECNOLOGIA Y ELABORACION DE GOMA DE MASCAR.	143
15.1 Sobre la historia del chicle.	143
15.2 Elaboración tradicional.	144
15.3 Proceso de extrusión totalmente continuo.	145
15.4 Fórmulas empleadas en la extrusión.	146
15.5 Elección de sabores.	148
15.6 Sustancias potenciadoras del sabor.	148
15.7 Incorporación del aroma en el proceso de extrusión.	149
15.8 Distribución del aroma en la extrusora.	150
15.9 Nuevos criterios en la composición de aromas.	151
16. TECNOLOGIA Y ELABORACION DE MAZAPAN.	153
16.1 Preparación del mazapán.	153
16.2 Ingredientes.	155
16.3 Proceso de elaboración.	156
16.3.1 Moldeado.	156
16.3.2 Cocción.	157
17. DESMOLDANTES Y LUBRICANTES COMESTIBLES PARA CONFITERIA.	158
18. BRILLADO DE DULCES EN BOMBO.	160
18.1 Brillado de dulce duro.	160
18.1.1 Operación de brillado.	161
18.1.2 Abrillantadores primarios.	162
18.1.3 Abrillantadores de mezcla.	162
18.1.4 Operación de sellado.	163
18.2 Brillado de dulce suave.	164
18.2.1 Operación de brillado.	165
18.2.2 Operación de sellado.	165
18.3 Brillado de confitado de chocolate.	165
18.3.1 Operación de brillado.	166
18.3.2 Operación de sellado.	167
18.4 Brillado de dulce tipo gomita.	168
18.4.1 Operación de brillado.	170
19. ENVOLTURA DE CAMELOS.	171
20. EMPAQUETADO Y ALMACENAJE.	172
20.1 Revenido y empanizado en caramelos.	173
21. CONFITERIA Y NUTRICION.	174
21.1 Elección de alimentos.	174
21.2 Contribución nutricional.	175
21.3 Caries dental.	176
21.4 Obesidad.	176

22. APENDICE DE CUADROS.	179
23. BIBLIOGRAFIA.	182

INDICE DE CUADROS

Cuadro		Página
1	Dulzor relativo a la sacarosa.	7
2	Jarabe de maíz para la producción de dulce.	14
3	Fuerza bloom de la gelatina.	20
4	Aplicación de colorantes en la industria alimentaria por segmentos de mercado.	26
5	Colorantes sintéticos usados en alimentos.	26
6	Principales colorantes naturales usados en la confitería.	27
7	Clasificación de productos de confitería.	30
8	Clasificación de diversos productos de confitería.	31
9	Clasificación de dulces elaborados con azúcar.	32
10	Consistencia, punto de ebullición y usos de los jarabes.	39
11	Cantidad de azúcar a determinada temperatura.	45
12	Concentraciones a temperaturas más altas del punto de eb. del agua.	46
13	Rangos de humedad y temperatura de ebullición.	108
14	Fórmula base para toffee.	111
15	Fórmula base para dulces tipo gomita.	121
16	Propiedades químicas de las gomitas.	122
17	Agentes gelificantes.	123
18	Defectos en gomas a base de gelatina.	124
19	Defectos en gomas a base de agar-agar.	127
20	Defectos en gomas a base de turkish delight.	129
21	Fórmula base para malvavisco extrujado.	135
22	Fórmula base para malvavisco coloreado.	136
23	Fórmula indicativa del recubrimiento.	137
24	Fórmula de chicle para extrusora de doble tornillo sinfín.	147
25	Fórmula de chicle para amasadora buss.	147
26	Mazapán calidad suprema.	155
27	Baño de goma arábica fuerte.	155
28	Baño de goma arábica floja.	155
29	Yema dulce.	155
30	Composición de una serie de dulces para cada 100 g. de producto.	180
31	Tiempo de retención diferentes productos en la boca.	181

INDICE DE FIGURAS

Figura		Página
1	Molécula de sacarosa.	8
2	Determinación de la concentración de azúcar en jarabes.	40
3	Efecto del azúcar invertido y glucosa sobre la solubilidad de la sacarosa.	44
4	Cocinas simplex.	53
5	Estufa de horneada semicontinua.	57
6	Estufa de horneada continua.	58
7	Estufa de espiral continuo.	60
8	Rodillos y orificios para extrusión de productos.	64
9	Extrusor de dulce vista frontal.	65
10	Maquina extrusora tipo tornillo.	66
11	Lamina Conbar y sistema de cortado.	68
12	Formado de azúcar "uniplast".	69
13	Producción de dulce duro utilizando el formado de azúcar "uniplast".	69
14	Planta de moldeo continuo de dulces.	73
15	Déposito de dulces rellenos.	74
16	Opciones de moldeo y desmoldeo.	75
17	Principio de deposición.	75
18	Línea de moldeo universal.	80
19	Moldes para línea de moldeo universal.	81
20	Línea de producción para dulce duro relleno.	92
21	Sistema de bomba de engranajes.	93
22	Forma adecuada del relleno.	97
23	Forma inadecuada del relleno.	97
24	Aparato de mezclado para agitación continua del relleno.	100
25	Maquina para producción automática de dulce duro con relleno de polvo seco en el centro.	101
26	Sistema de cadena para la formación de dulces.	102
27	Sistema de cadena para formación de dulces con moldes picadores.	103
28	Moldeo de dulces utilizando fécula como desmoldante.	118
29	Proceso de fabricación de espuma para malvavisco.	134
30	Alimentos que hacen que el pH disminuya por debajo de 5.5 el cual provoca desmineralización causa de caries dental.	178

1. OBJETIVO GENERAL.

Ofrecer al alumno los diferentes procesos tecnológicos para la elaboración de productos de confitería, así mismo presentar al docente un apoyo bibliográfico para la impartición de la materia de tecnología de alimentos.

2. OBJETIVOS ESPECIFICOS.

Presentar la tecnología y métodos de elaboración de productos de confitería como goma de mascar, dulce duro, dulce duro relleno, malvaviscos, mazapán, confitería granulada, dulce tipo gomita, turrón, etc.

Conocer los diversos ingredientes utilizados en confitería, y así mismo conocer las ventajas y desventajas de éstos en su uso.

Presentar las características principales de los productos antes mencionados, así como también los diferentes tipos de clasificaciones de los productos de confitería.

3. INTRODUCCION.

La palabra confectionery viene de Latín confetio, que significa "elaborado". En Estados Unidos, para confitería, se utiliza la palabra candy, que proviene del Lejano Oriente, se deriva del arábigo gand, y posiblemente está relacionada con la palabra india Khandi. La farmacia, puede decirse que fue uno de los orígenes de la confitería, pues se utilizaba el azúcar para cubrir el gusto desagradable de algunas pociones. Algunos tipos de confitería surgieron de la disponibilidad de ingredientes locales o de la necesidad de encontrar un uso para algunos productos derivados (Sindey, 1981).

La tecnología de elaboración de los dulces se basa esencialmente en la ciencia y arte del manejo del azúcar, su principal ingrediente, con vistas sobre todo a la obtención de efectos especiales de textura. Estos se logran principalmente mediante la regulación del estado de cristalización del azúcar y de las porciones relativas de azúcar y humedad. Aunque el confitero tiene muchos otros ingredientes con que modificar sus confites, entre ellos productos lácteos, clara de huevo, ácidos, gomas, almidones, grasas, emulsionantes, saborizantes, nueces, frutas, y chocolate, todos ellos son secundarios al azúcar en la determinación de los atributos que caracterizan los principales tipos de dulces y, de hecho, se escogen algunos de estos ingredientes especialmente por su influencia de las propiedades químicas y físicas del azúcar (Potter, 1973).

Se menciona también que los caramelos y las confituras se originaron desde hace muchos años, ya desde 2000 años antes de Cristo, en la undécima dinastía de Tebas, en Egipto se consumían dulces a base de miel calentada con harina, especias y hierbas aromáticas en ocasiones utilizaban frutas y es interesante ver

que los egipcios fieles a su mitología moldeaban caramelos en forma de pequeños obeliscos, variaciones de la misma forma pasaron luego a Grecia. También se ubica el origen de las golosinas en China, donde se hervía avena con agua hasta formar una pasta espesa que se moldeaba y decoraba con semillas de ajonjolí. En Oriente había una gran aceptación del orozus, la pasta almendrada, y el malvavisco, los postres árabes son de las más antiguas golosinas que nos han legado la historia.

La caña de azúcar se originó en China y de ahí pasó a Asia, Africa, Europa y América, entre 1100 y 1400 después de Cristo. Venecia llegó a ser conocida como la capital del azúcar y eran famosas las competencias donde los más expertos confiteros efectuaban esculturas de azúcar. Hacia 1700 se inicia la venta de chocolates, caramelos duros, grageas, caramelos con nueces en las farmacias y se crean por primera vez las pastillas troqueladas hechas a base de goma de tragacanto.

En 1851 se introduce el bombo de recubrimiento y se inventa el molino de azúcar. Hacia 1880 por un accidente, se conocen las golosinas aireadas por descomposición del bicarbonato de sodio, en 1900 se inventa la trampadora de chocolate y en 1910 se introduce la primera máquina continua de caramelo con sistema de vacío (Rivero, 1991).

4. INGREDIENTES.

Los ingredientes de la confitería, son los siguientes: azúcares (mono y disacáridos, fécula hidrolizada), fécula, agua, leche, grasas, cacao, agentes gelificantes y espumantes, frutas y nueces. Para muchos dulces se utilizan condimentos, colorantes, agentes emulsionantes, y otras sustancias (Sindey, 1981).

4.1 Azúcares.

Los azúcares se evalúan por el sabor dulce que imparten a los alimentos (Charley, 1988).

Los azúcares denominados también hidratos de carbono o carbohidratos son compuestos con estructura de polihidroxialdehído o de polihidroxiacetona: son la fuente más abundante y barata de alimentos de la naturaleza y por lo tanto los más consumidos por los seres humanos (Badui, 1990). El azúcar para los dulces debe de ser altamente refinada, de grado puro. Puede estar, ya sea en la forma de cristal o como una solución de 68 por ciento sólida la cual es la máxima solubilidad a temperatura ambiente. Las impurezas que se presentan pueden causar problemas. Si el contenido de ceniza es mayor del 0.02 por ciento, puede afectar el tamaño y forma del cristal, propiedades cuando se hierve y la extensión en la cual ocurre la inversión. La ceniza puede reaccionar con cualquier grasa presente en la fórmula, formando un ion metálico y causando espuma. Pequeñas cantidades de proteína presentes pueden reaccionar con azúcares reducidos formando la reacción de Maillard causando que el dulce se ponga café al cocinarse. Esto es

deseado en caramelos, chiclosos y de cacahuete quebrado, pero no en la mayoría de dulces duros.

El azúcar es usada para endulzar, dar cuerpo, volumen o solidifica y reduce la viscosidad.

El azúcar también repercute en la textura o el cuerpo. Esto se refiere a la granulación o cristalización lo cual es el desarrollo del radio óptimo de cristales de azúcar al líquido o a la fase del jarabe.

Es también importante desde un punto de vista de la vida en estantes el que el azúcar no absorba rápidamente la humedad y que sea menos higroscópico que el jarabe de maíz. Si el azúcar está bajo calor prolongado en la presencia de ácido, el azúcar se romperá o se invertirá. Los azúcares reducidos generados, pueden retardar la cristalización y promover la pegajosidad (Anderson, 1996).

4.1.1 Naturaleza Química.

La estructura química de los hidratos de carbono determina su funcionalidad y las características que repercuten de diferente manera en los alimentos, principalmente en el sabor, la viscosidad, la estructura y el color. Es decir, las propiedades de los alimentos, tanto naturales como procesados, dependen del tipo de hidrato de carbono que contengan y de las reacciones en que éstos intervienen (Badui, 1990). "Sacáridos " es un término que denota azúcar o sustancias derivadas del azúcar. Los monosacáridos son azúcares simples o únicos. Los disacáridos son derivados de los monosacáridos y cuando se hidrolizan forman dos moléculas de un azúcar simple; las moléculas que contienen varios residuos de azúcar , como los almidones y la celulosa, se conocen como polisacáridos .

Los principales edulcorantes de que se dispone en la actualidad son muy numerosos. Los tipos generales son:

4.1.2 Edulcorantes naturales:

Sacarosa. Un azúcar compuesto, formado por levulosa y dextrosa.

Invertasa. Una mezcla de azúcares simples, levulosa, dextrosa y sacarosa.

Dextrosa. Un azúcar simple.

Lactosa. Un azúcar compuesto de dextrosa y galactosa.

Jarabe de maíz. Una mezcla de dextrosa y sus polímeros.

Maltosa. Azúcar compuesta de dos unidades de dextrosa.

Jarabes de dextrosa levulosa. Una solución de dextrosa rica en levulosa.

Melaza. Una mezcla de levulosa, dextrosa y sacarosa.

Maple. Compuesto de levulosa, dextrosa y sacarosa.

Miel. Compuesta de dextrosa, levulosa, sacarosa e invertido.

Alcoholes Polihídricos. Como son sorbitol, malitol y xilitol.

Isoglucosa. Jarabe de maíz de alto contenido de fructuosa (Desrosier, 1983).

4.1.3 Edulcorantes sintéticos:

Sacarina.

Ciclamato.

Aspartame.

Acesulfame etc.

Para que los sustitutos de azúcar aspiren a entrar de manera significativa al mercado de los edulcorantes, deben presentar características similares a las de la sacarosa. Los principales obstáculos a vencer son algunas de las cualidades que se describen a continuación:

Cualidades del azúcar de caña (sacarosa):

1. Sabor agradable.
2. Volumen apropiado.
3. Textura característica que proporciona a los productos.
4. Buen diluyente y vehículo .
5. Alta solubilidad en agua.
6. Incoloro.
7. Buen preservativo.
8. Tiene un alto índice de pureza.
9. Bajo peso molecular.
10. No es tóxico.
11. Buena fuente de energía.
12. Fácil de digerir.
13. Fermentación rápida y total.

14. Estructura cristalina que facilita el uso doméstico.

Es importante mencionar que, la sacarosa es el edulcorante más ampliamente utilizado en la elaboración de productos alimenticios, por lo que sus características de dulzura son el estándar con la cual son juzgados los otros edulcorantes (Zuñiga, 1996).

Cuadro 1. Dulzor relativo a la sacarosa.

Sacarosa	1.00
Fructuosa	1.30 - 1.73
Azúcar invertido	1.30
Glucosa	0.50 - 0.75
Glicerol	0.50 - 0.70
Sorbitol	0.50
Maltosa	0.30
Lactosa	0.16 - 0.30
Sucralosa	600.00

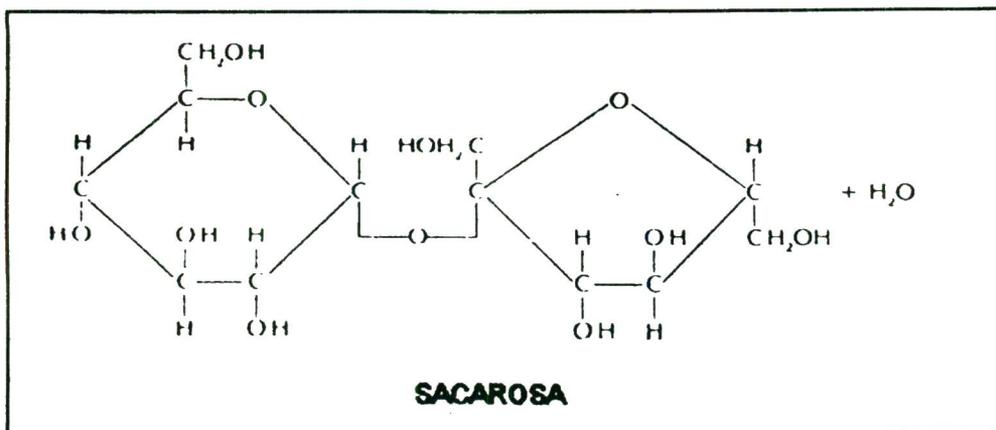
Edulcorantes no alimenticios.

Ciclamato	30
Sacarina	300 - 500
Aspartame	160 - 200
Acelsulfame k	130 - 200

(Tomada de Sindey, 1981)

4.1.4 Sacarosa.

La sacarosa es un disacárido formado por la unión de una molécula del monosacárido glucosa (dextrosa) con una del monosacárido fructosa (levulosa) a través de los carbonos 1 y 2 con la pérdida de una molécula de agua (Ver figura 1). Así la sacarosa está formada por una molécula de glucosa y de fructosa y puede descomponerse en ambas.



(Tomada de Charley, 1988).

Figura 1. Molécula de sacarosa.

4.1.4.1 Origen.

El azúcar se obtiene a partir de la sacarosa celular de la caña de azúcar o de la remolacha azucarera. Los tallos de la caña de azúcar del que se han retirado las hojas son prensados entre grandes rodillos para exprimir el jugo; las remolachas son desmenuzadas y el azúcar se extrae con agua caliente. El jugo poco concentrado, que contiene del 10 al 15 % de azúcar, es tratado con cal, y las impurezas se eliminan mediante filtración. Luego, el jugo ya tratado se evapora en vacío hasta que el azúcar se concentra lo suficiente para que tenga lugar la cristalización. Las melazas ligeras, separadas de los cristales al revolverse en una centrífuga, se concentran una segunda y tercera vez, conduciendo esta última a las melazas en bandas negras, una buena fuente de calcio, hierro y potasio. Los cristales cafés de la sacarosa así formados son cubiertos con melazas. La eliminación de las melazas y otras impurezas para producir el azúcar granulada blanca se denomina "refinamiento". Los cristales se lavan y centrifugan para eliminar el jarabe adherido y luego se disuelven en agua tibia. Todas excepto algunas trazas de impurezas que permanecen en el jarabe se eliminan mediante precipitación y filtración, y el jarabe se hace cristalino y claro al pasar por carbón. El jarabe luego se concentra al pasar por recipientes al vacío a baja temperatura para precipitar el azúcar. Cuando los cristales alcanzan el tamaño deseado, el jarabe adherido se elimina por centrifugación. Luego que las últimas trazas de humedad se han separado de los cristales, se pasan por medio de un cedazo de acuerdo a su tamaño. El azúcar granulada así obtenida es seca y los cristales son más bien gruesos, dos características que lo hacen no apetecible. El tamaño de los cristales se puede alterar cambiando las condiciones bajo las cuales se cristaliza el azúcar. Los cristales de azúcar blanca refinada contienen no más del 0.05 % de impurezas (Charley, 1988).

4.1.4.2 Solubilidad del azúcar.

El primer paso para elaborar dulces y betunes es disolver los cristales gruesos y secos de azúcar granulada en agua. Se utiliza un exceso de agua para asegurar una completa solución. La sacarosa es altamente soluble en el agua, más que la glucosa, aunque menos que la fructosa. La lactosa es menos soluble de los azúcares comunes. La solubilidad de cualquier azúcar en el agua aumenta

con un incremento en la temperatura.

Los grupos hidróxilo de las moléculas de azúcar les confieren su solubilidad en el agua.

La alta solubilidad de la sacarosa en el agua es una ventaja en la elaboración del dulce y betunes, pero una desventaja cuando el dulce absorbe humedad de la atmósfera ya que se hace pegajoso o suave. Es más probable que los dulces con una alta proporción de fructosa capturen la humedad. Una diferencia del 1 % de humedad relativa cuando se elabora un dulce puede alterar la consistencia del preparado una vez terminado(Charley, 1988).

4.1.4.2.1 Efecto de la sacarosa sobre el punto de ebullición del agua.

Una sustancia que se disuelve en el agua como el azúcar, eleva el punto de ebullición.

El punto de ebullición de un jarabe de sacarosa es un índice de su concentración. Uno puede medir indirectamente la concentración de azúcar en un jarabe midiendo la temperatura en la cual hierve el jarabe. Por este medio es posible determinar cuándo un jarabe de azúcar ha alcanzado la concentración deseada. Se deben considerar las variaciones en la presión barométrica, de la presencia de otros azúcares y de la altitud (Charley, 1988).

4.1.4.2.2 Fusión y punto de caramelo del azúcar.

A medida que el agua en una solución de sacarosa se evapora y la concentración de sacarosa aumenta, la temperatura del jarabe se eleva y continuará haciéndolo hasta que toda el agua se haya evaporado. Cuando esto sucede, el líquido que permanece es azúcar fundida. El punto de fusión del azúcar es de 160 °C. Los cristales de azúcar pueden fundirse colocando azúcar seca en un recipiente en calor de fuego lento y agitando para que el azúcar del fondo no se sobrecaliente antes que el resto tenga la oportunidad de alcanzar su punto de fusión. El azúcar fundida, una vez que se ha retirado de la fuente de calor y se ha dejado reposar, se sobre enfría. Se convierte en un sólido claro, vidrioso, y quebradizo no cristalino.

Si el azúcar derretida se ha calentado a varios grados más allá del punto de fusión (170 °C), la sacarosa comienza a caramelizar. El azúcar caramelizada se

utiliza para hacer betunes de "azúcar quemada". La descomposición de la sacarosa por el calor produce un aumento en una mezcla compleja de aldehídos y cetonas en las cuales los constituyentes principales son el 5-hidroximetilfurfural y furfural. Los productos de la pirólisis de la sacarosa incluyen, además, un grupo de cresoles, de los cuales se han identificado ocho (Charley, 1988).

4.1.5 Dextrosa.

La dextrosa se obtiene por hidrólisis completa de la fécula. No es tan dulce como la sacarosa y, no es tan soluble en agua a temperatura ambiente. Cuando se usa en lugar de la sacarosa se alteran las propiedades gustativas del dulce. Los cuatro sabores, dulce, ácido, salado y amargo, se registran en diferentes áreas de las papilas gustativas de la lengua. El gusto dulce y el ácido se aprecian por la zona de adelante, el amargo por la detrás, y el gusto salado por toda la lengua. El grado de dulzura en la lengua variará con la temperatura y la presencia de otras sustancias (Sindey, 1988).

4.1.6 Levulosa.

Es conocido como fructosa o azúcar de fruta, y es muy soluble y más dulce que la dextrosa y la sacarosa. Se le aprecia mucho por las propiedades especiales del azúcar invertido. A temperaturas superiores a 70 °C empieza a descomponerse, y los productos que resultan son en gran parte responsables de los sabores de confitería. La levulosa juntamente con la dextrosa, se encuentran con abundancia en muchos alimentos naturales, particularmente en frutas.

Se está incrementando mucho su uso en preparaciones para diabéticos. Sigue un camino metabólico diferente del que siguen la glucosa y la sacarosa. Por todo esto se utiliza también en confitería (Sindey, 1988).

4.1.7 Azúcar Invertido.

Con este nombre se conoce la mezcla de dextrosa y levulosa que se produce cuando se desdobra la sacarosa.

A causa de la levulosa que contiene, el azúcar invertido es más dulce y más soluble que la sacarosa. Se prepara generalmente calentando la sacarosa con

ácido diluido y así se forma un jarabe que contiene más de un 80 % de materia sólida. Durante el período de almacenaje la dextrosa puede cristalizar. Hay que asegurar que esto no cause una mezcla desequilibrada.

A veces la cristalización se acelera deliberadamente y el uso del azúcar invertido se recomienda para fabricación de dulces como un producto semisólido. También se utiliza para controlar la textura de los dulces, para evitar o controlar la cristalización de la sacarosa y para preservarlos de la desecación (Sindey, 1981).

4.1.8 Jarabe de Glucosa.

Es un jarabe claro, viscoso, incoloro que se conoce como jarabe de maíz, jarabe de fécula, glucosa de confitero, o glucosa líquida.

Los jarabes de glucosa se caracterizan por la extensión con que se ha hidrolizado la fécula, que se mide como sus equivalentes, de dextrosa descrito generalmente ED (Sindey, 1981).

El jarabe de maíz es económico de producir y es fácil de usar debido a que puede ser bombeado, da cuerpo y elasticidad, incrementa los sólidos solubles y es efectivo en el control del grado de cristalización o granulación, ya que cubre las moléculas de azúcar y previene la reforma de los cristales. El jarabe de maíz también ayuda en la humedad y frescura y se añade para ayudar en la vida de anaquel del dulce.

Los jarabes de maíz no son tan dulces como el azúcar y como regla, el ED es aproximadamente igual a la dulzura relativa del jarabe de maíz. El jarabe de maíz es usado para ajustar el nivel de dulzura del dulce para hacerlo más apetecible. Tres jarabes de maíz puede ser usados en la producción de dulce duro y la elección varía con la aplicación. Los tres tienen del mismo contenido de sólidos de 80.3 por ciento y son referidos como 43 Baume por la industria de los jarabes de maíz.

- Jarabe de Maíz de baja conversión está hecho de una hidrólisis ácida de fécula de maíz, tiene un DE de 36 y es aproximadamente el 40 por ciento tan dulce como la sacarosa.

Debido a su baja refinación tiene la cantidad más alta de azúcares con un mayor número de átomos de carbono y cuenta con una baja dulzura, viscosidad más alta y características higroscópicas más bajas de los tres jarabes de maíz.

Este jarabe es usado por su blancura o falta de color esto es debido a la baja refinación. Es también usado por su muy alta viscosidad haciéndolo mejor para trabajar en placas, y amasadoras mecánicas. Es el menos higroscópico de los tres y es preferido por algunos para usarse en las áreas mas húmedas como en el sur.

- Jarabe de maíz de conversión regular o glucosa es el jarabe de maíz más comúnmente usado. Está hecho también de una hidrólisis ácida de fécula de maíz, tiene un DE de 42, y es sólo el 50 por ciento tan dulce como la sacarosa. Debido a su formación química, tiene también un alto contenido de azúcares con un mayor número de átomos de carbono, lo cual cuenta para su dulzura más baja, su viscosidad más alta, y características higroscópicas más bajas.

- Jarabe de maíz de conversión dual o jarabe de maíz de maltosa alta, está hecho de una hidrólisis ácida y una conversión enzimática de la fécula de maíz, tiene un DE de 42, y es casi el 50 por ciento tan dulce como la sacarosa. Tiene una viscosidad más baja debido a la gran cantidad de azúcares con un bajo número de átomos de carbono, tolera un amplio rango de pH y actúa como un amortiguador, tolera un calentamiento más alto y es más resistente a la decoloración y es menos higroscópico. Ha sido primariamente usado en dulces duros moldeados por su claridad, y viscosidad más baja, ya que así menos burbujas de aire son atrapadas.

Puede ser que usted no quiera usar el jarabe de maíz de conversión alta o Sweetose el cual tiene un 63 DE/43 Baume debido al alto nivel de dextrosa presente el cual podría ser más propenso a ponerse café y debido a sus características higroscópicas más altas (Anderson, 1996).

Cuadro 2. Jarabe de maíz para producción de dulce.

	BAJO	REGULAR	DUAL
TIPO	36 de / 43	42 de / 43	42 de / 43 Malta superior
Conversión	Acido	Acido	Acido / Enzima
Baume	43	43	43
Sólidos	80.3 %	80.3%	80.3 %
DE	36	42	42
Dextrosa	14	19	5 - 7
Maltosa	11	14	40 - 48
Trisacaridos	10	12	14 - 18
Tetrasacaridos	9	10	4
Penta & superior	56	45	29 - 31

(Tomada de Anderson, 1996)

4.1.9 Sorbitol.

El sorbitol es un azúcar que se utiliza en dulces para diabéticos. Un diabético no puede tolerar el azúcar, ni en realidad una gran cantidad de cualquier carbohidrato, en su dieta, y por lo tanto no se le permite comer dulces y chocolates. El sorbitol se absorbe del aparato digestivo muy lentamente y en cantidades limitadas lo toleran muchos sujetos diabéticos. Sus propiedades son similares a las de la dextrosa, y tiene un 60 % del poder edulcorante de la sacarosa. Por tanto, los dulces, chocolates y compotas para diabéticos son similares en propiedades generales a los productos ordinarios pero sustituyen los azúcares ordinarios por sorbitol (Sindey, 1981).

4.1.10 Fécula.

Muchas jaleas y gomas contienen fécula como agente gelificante. Se usa también como polvo plástico ya que una capa de fécula puede retener impresiones agudas de formas maestras presionadas contra ella.

La fécula consta de unidades complejas de moléculas de dextrosa

colocadas bien como largas cadenas sin ramificaciones (amilosa) o bien como cadenas ramificadas (amilopectinas). La amilosa, que constituye como un cuarto del total, da a la fécula sus propiedades espesantes y gelificantes (Sindey, 1981).

4.2 Agua.

El agua es un ingrediente que es tomado por seguro y frecuentemente se pasa por alto. El papel que juega el agua es muy importante y merece tanta atención, sino es que más, que cualquier otro ingrediente individual particularmente si usted tiene múltiples instalaciones de fabricación.

El agua no puede ser pasada por alto ya y ser considerada un ingrediente barato. Se ha vuelto más cara su adquisición.

La calidad del agua puede tener un efecto significativo en como interactúa con otros ingredientes. El agua se asume que es la misma en todos lados. Contiene pequeñas cantidades de minerales disueltos, gases, químicos y sales, las cuales pueden causar decoloración y espuma. Y afectar el sabor de los productos. Dependiendo de la fuente de agua y de qué tipo de tratamiento recibe antes de ser usada, las cantidades de estos constituyentes variaran y podrían tener un impacto en el producto.

La dureza o suavidad del agua es una medida del contenido mineral del agua. El agua dura contiene un alto nivel de sales insolubles como calcio y magnesio, mientras que el agua suave tiene sales de sodio y potasio.

Uno de los principales papeles del agua es un agente barato de volumen. El mejor ejemplo de esto es un suave trago donde el agua es el mejor constituyente comprendido más del 87 por ciento del volumen en paletas regulares y 99 por ciento en paletas de dieta.

En dulces duros el agua es usada como solvente para disolver azúcares, sales, ácidos, colores, etc. La solubilidad de estos ingredientes son dependientes de la temperatura; mientras más alta sea la temperatura más se puede disolver. El agua es entonces hervida fuera del producto y así no parece en la declaración de ingredientes (Anderson, 1996).

4.3 Leche.

La leche líquida contiene alrededor de un 12.6 % de sólidos, de los cuales

el 4.9 % son carbohidratos, o sea lactosa, 3.7 % es grasa, 3.3 % es proteína y 0.7 % son sales minerales y vitaminas. El resto es agua (87 %) (Sindey, 1981).

Los ingredientes lácteos juegan una variedad de papeles en los productos de confitería. La leche es usada en caramelos por sus habilidades de formar color y sabor a través de la reacción de Maillard. La grasa láctea es usada en dulce duro de caramelo por su sabor y como se siente en la boca. El concentrado de proteína de suero es usado como una buena fuente de proteína en dulces fortificados. La reciente popularidad de los caramelos de mantequilla ha puesto los ingredientes lácteos en demanda para dulces duros.

- La leche condensada endulzada está hecha de leche líquida concentrada y entonces se le añade azúcar. contiene 42 por ciento de azúcar, 28 por ciento de leche sólida, 30 por ciento de agua, con un contenido de grasa de 8 1/2 por ciento. No es un producto estéril, pero el azúcar da una acción preservadora. Es una manera muy conveniente de manejar y almacenar el producto por un corto tiempo.
- La crema endulzada condensada ha encontrado demanda recientemente con la popularidad de los caramelos de mantequilla. La crema es concentrada y el azúcar es añadida, de una manera similar a la leche condensada endulzada. El alto contenido de grasa de la crema, la cual está en el rango de 16-21 por ciento, da un sabor rico al producto final (Anderson, 1996).

4.4 Grasas.

Para confitería las grasas necesitan ser sólidas a temperatura ambiente, de manera que el producto terminado no resulte grasiento, y además deberán derretirse a la temperatura del cuerpo de modo que no dejen una sensación plástica en la boca, cuando se coman los dulces. También contribuyen al sabor, ablandan y lubrican (Sindey, 1981).

Para uso en confitería, son adecuadas diferentes grasas pero generalmente refinadas como el aceite hidrogenado de algodón y el aceite hidrogenado de coco.

Al usar grasa en productos como caramelos, se puede fundir la grasa y mezclarla con un pequeño porcentaje de un emulsificante como monoestearato de glicerilo.

Aunque los tipos mencionados de grasa pueden utilizarse para preparar sustitutos de chocolate, es preferible utilizar grasas especialmente desarrolladas para este propósito. Si tienen las mismas características de fusión de la manteca de cacao, estas grasas especiales darán un sustituto de chocolate con excelente buen gusto, buenas cualidades de ruptura y un sabor neutro (Anónimo, 1985). Bajo ciertas condiciones las grasas se pueden deteriorar y causan sabores desagradables en los alimentos. Un tipo de deterioro es la oxidación causada por el oxígeno del aire o por otras sustancias; esto se denomina enranciamiento oxidativo. Ciertos ácidos grasos son más propensos a oxidarse. La luz y algunos metales, especialmente el cobre, pueden acelerar este proceso, y es por lo tanto conveniente evitar el contacto con cobre y aleaciones de este metal (a menos que estén cubiertas con otro metal, tal como en recipientes hechos de cobre con lámina de níquel) cuando hay grasa en la mezcla.

Otro tipo de deterioro se debe a que algunas partes de los ácidos grasos separados del glicerol; éstas son responsables del desarrollo de un sabor a jabón. Generalmente se debe a la presencia de enzimas particulares denominadas lipasas, que desdoblan las grasas y están presentes en el alimento bien porque la materia prima está mal elaborada o bien por la existencia de microorganismos tales como hongos y levaduras. Las lipasas son difíciles de destruir y se debe prestar atención a la higiene y a la selección adecuada y tratamiento de las materias primas usadas en la elaboración de dulces (Sindey, 1981).

- La mantequilla láctea es una grasa de bajo derretimiento derivado de una fuente animal. Esta tiene ácido butírico como ácido graso, lo cual le da un sabor único. Este es bastante suave a temperaturas ambiente, pero cuando se refrigera es duro. Esto es usado en dulces de caramelo y chiclosos de mantequilla.
- Las grasas vegetales son fuente de grasa que son típicamente mezcladas y usadas en varias combinaciones basadas en los requerimientos del usuario y en el precio.

Están hechos a la medida para adecuarse a las necesidades de los clientes para que hidrogenándolas con la grasa deseada, resulte suave o dura (Anderson, 1996).

4.5 Frutas, Nueces, etc..

No pueden usarse frutas frescas directamente por su alto contenido en humedad, ya que el total de sólidos disueltos en los dulces debe estar a un nivel en el que no hay riesgo de fermentación o crecimiento de mohos. Existen varios productos de frutas disponibles, tales como frutas secas, pero generalmente las frutas se usan como pasta o compota, o están escarchadas o cristalizadas para su uso en confitería. Las nueces se utilizan algunas veces directamente, pero con frecuencia se tuestan para poner de manifiesto el sabor. Las nueces tienen grasas que están sujetas a enranciamientos oxidativos y lipolíticos si no se almacenan idóneamente (las enzimas lipolíticas generalmente se encuentran en ellas). El enmohecimiento debe observarse con mucho cuidado, no sólo por el riesgo de desdoblamiento de grasas sino también porque algunos mohos pueden producir toxinas peligrosas (Sindey, 1981).

4.6 Chocolate.

El chocolate es uno de los principales ingredientes usados por el fabricante de dulces y, por sus propiedades de sabor que gozan de una aceptación casi universal, es a la vez un material predilecto de pasteleros, fabricantes de helados y los de otros alimentos. El chocolate se puede consumir en forma de bebida, jarabe, saborizante, o confite (Potter, 1973).

4.6.1 Imitación chocolate.

Existen diversas imitaciones de chocolate en que otras grasas vegetales sustituyen a la de cacao. Estos productos se elaboran para aplicaciones especiales, como las coberturas de paletas de helado, galletas o dulces, en que determinadas grasas vegetales pueden mejorar su capacidad de cubrir o aumentar su resistencia a que se derritan en la mano. En este último caso, una grasa vegetal hidrogenada con un punto de fusión más alto que el de la grasa de cacao también da al producto mayor resistencia a derretirse en las condiciones usuales de almacenamiento durante el verano (Potter, 1973).

4.6.2 Cocoa en polvo.

Existen muchas fórmulas que están basadas en polvo de cocoa sin desgrasar estándar (22-24% de grasa). Si es necesario, estas pueden ser reemplazadas sin cambio adicional en la fórmula por polvo de cocoa, parcialmente desgrasado (12-14% de grasa). También pueden usarse polvos de cocoa tostados de forma ordinaria o alcalina. Para obtener una buena dispersión se prefiere un producto finamente molido.

El polvo de cocoa usado para preparar el sustituto de grasa de chocolate debe reunir los siguientes requisitos:

1. Bajo contenido de grasa (8-12%)
2. No alcalinizado pH 5-6
3. Libre de actividad de lipasa.
4. Baja cuenta en placa
5. Bajo contenido de humedad 3% y
6. Condiciones frescas.
7. Almacenamiento en bolsas a prueba de humedad (Anónimo, 1985).

4.7 Agentes Gelificantes.

La confitería elaborada en forma de jaleas necesita agentes gelificantes. Se utilizan una gran variedad:

Agar-Agar.- El agar-agar es un estabilizador obtenido de ciertos tipos de algas y se puede encontrar en distintos grados de calidad.

Para obtener una solución completa, el agar en polvo se mezcla primero con aproximadamente 20 veces su peso de agua fría y después se lleva a ebullición por 2 minutos mínimo. El agar en tiras o en hojuelas debe mezclarse con agua fría y permitir que se remoje al menos una noche antes de calentarlo.

Solo hasta que se ha obtenido una solución completa puede adicionarse el azúcar y la glucosa.

Un lote calentado que contenga agar-agar debe ser agitado regularmente para evitar el sobrecalentamiento. El contenido correcto de agua en un lote que contiene agar-agar se determina con mejores resultados por medio de un

refractómetro que con termómetro, ya que el punto de ebullición de éstos productos no es un buen indicador del contenido de sólidos (Anónimo, 1985).

Gelatina.- La gelatina es un coloide preparado de los huesos o piel de animales (cerdo y ganado vacuno). Se encuentra comercialmente en diferentes grados de calidad, los cuales no difieren entre sí en fuerza, color y sabor. La fuerza de una gelatina se mide generalmente con el "gelómetro de Bloom" y el resultado se expresa como "fuerza de Bloom" o simplemente "Bloom".

Para propósitos generales se recomienda usar la gelatina de 130 Bloom, ya que da buenos resultados a precios aceptables. Para algunos artículos como malvaviscos, en los cuales la gelatina influye grandemente en la consistencia, se prefiere una fuerza-Bloom mayor ya que se obtiene un producto más suave. En general, una gelatina de baja fuerza tiende a producir una textura chiclosa.

Cuando se utiliza una gelatina con una fuerza Bloom diferente a la indicada en las fórmulas, el siguiente cuadro puede ayudar a relacionar la cantidad aproximada necesaria:

Cuadro 3. Fuerza bloom de la gelatina.

FUERZA BLOOM	CANTIDAD
50	160 g.
90	120 g.
130	100 g.
170	85 g.
210	80 g.

(Tomada de Anónimo, 1985)

Es esencial que la gelatina se disuelva bien. Cuando se usan porcentajes relativamente pequeños de gelatina, puede ser mejor adicionarla como un polvo fino al batido antes de mezclarlo. Se requiere tan solo un ligero aumento en la temperatura del batido para obtener la disolución completa. Muchos tipos de gelatina en polvo se disuelven fácilmente en caliente sin un remojo previo.

Algunos tipos de gelatina y todos los de gelatina en hojuelas o en láminas deben ser remojados primero en suficiente agua fría. La gelatina remojada se

funde después cuidadosamente y la fuerza de la solución se ajusta si es necesario pesándola y adicionando agua tibia para obtener la composición dada en la fórmula (Anónimo, 1985).

Pectina.- La pectina es un agente gelificante obtenido de fruta principalmente manzanas y frutas cítricas, se encuentra en el mercado en una amplia gama de calidades, que difieren en la fuerza y en la velocidad a la cual gelifican sus soluciones. Desafortunadamente los fabricantes de pectina no han adoptado aún un sistema universal de medida de la fuerza gelificante y cuando se usa pectina, deben seguirse fielmente, las indicaciones del fabricante para evitar problemas.

Para retardar la gelificación de los lotes adicionados de pectina, se puede añadir una sustancia reguladora (buffer) como tartrato de potasio o citrato de sodio (Anónimo, 1985).

Goma arábica.- La goma arábica se disuelve mejor si se deja remojando durante la noche en una cantidad de agua tibia equivalente a su peso y si es posible agitando ocasionalmente. Si se permite reposar la solución se obtiene una solución clara y por sedimentación se eliminan impurezas como arena, etc (Anónimo, 1985).

Descubrimientos recientes consideran también los carraginos y alginatos de algas. El carraginato se extrae del alga roja *Chondrus Crispus* entre otros. Todos éstos pueden aumentar la viscosidad, fijar el agua, producir y estabilizar las emulsiones, y alterar la textura del producto. Sus propiedades dependen solamente de la temperatura, a diferencia de las propiedades de las pectinas que dependen además de la temperatura, del tiempo. El carraginato nos proporciona poco valor alimenticio; por eso algunas veces se utiliza en productos de adelgazamiento.

Los alginatos también se extraen de algas. Forman soluciones viscosas y se utilizan como agentes espesantes, estabilizadores, y enlazantes en gran variedad de alimentos tales como helados, cremas sintéticas, cerezas artificiales.

Los carraginos, alginatos, agar y gomas vegetales, tales como goma arábica y pectina de frutas, no se digieren y no tienen valor alimenticio. Puesto que una de las "quejas" sobre los dulces es su alto valor en calorías, y ya que algunas personas gruesas tienen gran inclinación hacia ellos, puede ser una idea atractiva

utilizar estas sustancias, que no son digestibles, para producir dulces de bajo contenido calórico. Sin embargo su gusto es muy inferior al de los dulces hechos con gran cantidad de azúcar.

Las propiedades gelificantes de estas sustancias se deben a las moléculas grandes que pueden formar retículos tridimensionales, geles, en los que la parte líquida de los dulces queda ocluida (Sindey, 1981).

4.8 Invertasa.

Se puede conseguir comercialmente preparaciones que contienen una cantidad estandarizada de la enzima "invertasa". Esa enzima es capaz de dividir el azúcar ordinario en sus componentes básicos: los azúcares reductores simples dextrosa y fructosa.

La invertasa simplifica grandemente la producción de centros suaves ya que inmediatamente después de la deposición y enfriamiento, los centros pueden estar completamente duros, facilitando así la limpieza y el adorno. Después de unos pocos días los centros se vuelven blandos y cremosos debido a que una parte de la sacarosa ha sido invertida. Debido a que la actividad de invertasa disminuye enormemente por el calentamiento excesivo, no debe añadirse al lote hasta que se enfríe a menos de 70 °C. Si es necesario adicionarla a temperaturas apreciablemente más altas, deben aumentarse la cantidad de invertasa para compensar la pérdida de actividad.

Las diferentes preparaciones comerciales de invertasa varían en su fuerza y deben seguirse las indicaciones del fabricante al pie de la letra para obtener buenos resultados. Generalmente las proporciones del 0.2 -0.5% dan resultados adecuados (Anónimo, 1985).

4.9 Agentes Espumantes.

Los agentes espumantes se utilizan para producir dulces esponjosos tales como bombones de merengue blando y turrón. Algunos forman tanto geles como dulces esponjosos. Por ejemplo, la gelatina es agente gelificante y espumante. Los productos más antiguos utilizados con este fin son entre otros las proteínas (tales como albúmina de huevo), que pueden coagular. Los materiales introducidos más recientemente, tal como la leche hidrolizada y proteínas vegetales, forman

espumas excelentes pero no coagulan. Hay también un gran número de sustancias alimenticias derivadas de la celulosa, como por ejemplo la carboximetilcelulosa (Sindey, 1981).

4.10 Acidos.

Los ácidos orgánicos son usados en ciertos dulces para incrementar los sabores de frutas y para hacerlos tarta (Torta o pastel grande, hecho generalmente de masa de harina y relleno de dulce, frutas confitadas, crema, etc). Los ácidos comúnmente usados son ácidos cítricos, fumáricos, málicos, tartáricos y láctico amortiguado. Algunos son usados en forma seca aparte de como líquido. Los ácidos cítricos, málico, y láctico amortiguado son los ácidos más comúnmente usados. Los ácidos fumáricos y tartáricos tienen uso muy limitado.

La mezcla de ácidos pueden también ser usados para incrementar ciertos sabores. El uso de la sales amortiguadas como el citrato de sodio con ácido cítrico dará el incremento deseado mientras que limitan algo de la inversión de azúcar. La cantidad usada varía dependiendo del efecto deseado.

Debido a la temperatura en la adición de los ácidos también inducirán la inversión de algo de esta azúcar. La cantidad usada varia dependiendo del efecto deseado. Mientras más es sostenido el producto a una temperatura elevada con el ácido presente, mayor será el grado de inversión. Mientras más reducidos sean los azúcares producidos más higroscópico se vuelve y puede causar dulces pegajosos (Anderson, 1996).

En el caso de ácido cítrico o ácido tartárico deben adicionarse cuidadosamente en soluciones al 50%.

Sin embargo para productos de bajo contenido de humedad, tales como caramelos de frutas, es preferible adicionar el ácido seco en forma de un fino polvo. Esto puede hacerse en el mezclador al final del proceso de mezclado o en la mesa de enfriado antes de que se enfríe completamente.

En malvaviscos y productos similares es muy útil la adición de una pequeña cantidad de ácido para obtener una buena textura y preservar un fresco color blanco. Ocasionalmente se usa para éste propósito el bitartrato de potasio (cremor tártaro).

Los porcentajes recomendados son:

Para caramelos de frutas: 0.5 % de ácido cítrico.

Para jellies de fruta: 0.8 % de ácido cítrico.

En general, 70 partes de ácido tartárico darán el mismo efecto de 100 partes de ácido cítrico (Anónimo, 1985).

4.11 Agentes Emulsificantes.

Los agentes emulsionantes se utilizan tanto en confitería de azúcar como de chocolate, aunque evidentemente por diferentes razones. En confitería de azúcar que contenga grasa, los emulsionantes se emplean para asegurar que las grasas se distribuyan adecuadamente y no se separen. En la de chocolates, se usan principalmente como controladores de la viscosidad. Las lecitinas se utilizan tradicionalmente con más frecuencia como emulsionantes.

Las lecitinas pueden considerarse como triglicéridos en los que un ácido graso se ha sustituido por otra cadena que contiene fósforo y nitrógeno. Se encuentran en la yema de huevo, pero normalmente se extraen del aceite de soya, y algunas veces de otros aceites vegetales. Existen además productos sintéticos que se desarrollan específicamente dan un sabor mejor y más estable que las lecitinas comerciales ordinarias. Aparte de éstos, hay una serie de mono- y diglicéridos y sus derivados que tienen actividad superficial y debido a esto pueden aplicarse en confitería. Se utilizarán también probablemente para controlar la viscosidad ésteres de sacarosa, cuando puedan producirse libres de restos de disolventes poco deseables (Sindey, 1981).

4.12 Color.

Indiscutiblemente el color es un constituyente importante en los alimentos, este es probablemente una de las primeras características percibidas por los sentidos y muy importante para los consumidores de hoy en día, quienes identifican rápidamente y deciden la aceptación de un alimento.

Las formas a través de las cuales los colorantes han sido obtenidos ha sido origen a varias situaciones; en algunas ocasiones envenenamientos serios por el uso de pigmentos inorgánicos con sulfato de cobre, rojo de plomo, etc.

Cuando los colorantes orgánicos fueron sintetizados y aplicados en

industrias como la alimentaria, pronto se encontró que muchos de ellos eran tóxicos de una u otra forma, durante su proceso de elaboración, contenido de impurezas, propiedades carcinogénicas, etc.

Los colorantes naturales parecían ser satisfactorios, sin embargo son a menudo muy débiles, inestables y afectados por cambios en el pH; así como limitados en sus grados de color. Contrario a lo que se piensa de un producto natural, no son siempre atóxicos; ya que pueden contaminarse durante su extracción. Por lo anterior, los riesgos toxicológicos han sido reconocidos y como resultado de esto la pureza y especificaciones de los colorantes naturales deben ser establecidos por instituciones reguladoras.

Los colores son un problema general. Hay pocas materias colorantes naturales que sean estables a los tratamientos de elaboración, y debido a esto se ha propagado el uso de colorantes artificiales (Miranda, 1990).

4.12.1 Principales factores que afectan a los colorantes:

1. Acción de la luz.
2. Efectos de ácidos y álcalis.
3. Oxidación y reducción.
4. Efectos del bióxido de azufre o anhídrido sulfuroso.
5. Efectos del calor excesivo.
6. Acción de microorganismos.
7. Precipitación (Miranda, 1990).

4.12.2 ¿Como elegir colorantes naturales?

Parecía fácil colorear algún alimento o golosina, pero cada día, las restricciones de uso de colores sintéticos es mayor, por lo que los consumidores han estado cambiando a colores naturales cuyo uso no es tan sencillo como parece, por lo que es necesario realizar evaluaciones constantes por todos los factores que afectan a los colorantes naturales, pero cuando existen restricciones será necesario adecuar la tecnología a productos que como los colorantes naturales que sean aprobados y disponibles en el mercado sean en forma segura. Así como la mezcla para obtener el tono que cubra las necesidades del producto final (Miranda, 1990).

Cuadro 4. Aplicación de colorantes en la industria alimentaria por segmentos de mercado.

	Ton / Año	%
Bebidas y refrescos	250	47
Dulces y confitería	130	25
Sazonadores	80	15
Panificación y galletería	70	13
Total Ton/Año	530	

(Tomada de Miranda, 1990)

Cuadro 5. Colorantes sintéticos usados en alimentos.

COLOR	MEXICO S.S.	U.S.A FDA	CANADA FDS	EUROPA CEE
Rojo No. 2	No permitido	No permitido	Permitido	Permitido ⁽¹⁾
Rojo No. 5	Permitido	No permitido	No permitido	Permitido
Rojo No. 40	Permitido	Permitido	Permitido	No permitido
Rojo No. 4	No permitido	No permitido	Permitido ⁽²⁾	No permitido
Amarillo No.5	Permitido	Permitido ⁽¹⁾	Permitido	Permitido
Rojo No.3	Permitido	Permitido ⁽³⁾	Permitido	Permitido

(Tomada de Miranda, 1990)

(1)RESTRINGIDO, MENCIONAR ETIQUETA.

(2)RESTRINGIDO, USO EXTERNO.

(3)RESTRINGIDO, EN ESTUDIO.

Cuadro 6. Principales colorantes naturales usados en la confitería.

COLORANTE	PRINCIPIO ACTIVO	NIVELES DE USO (%)	TONO DE COLOR
Annato	Bixina/Norbixina	0.05 - 0.10	Amarillo-Naranja
Turmeric	Curcumina	0.001 - 0.20	Amarillo-Verde limón
Rojo Betabel	Betamin	0.100 - 1.00	Rojo
Paprika	Paprika	0.002 - 0.05	Rojo-Naranja
Carotenos	B-Caroteno Cantaxantina Apocaroteno	0.001 - 0.015	Amarillo-Naranja Naranja-Rojo Naranja
Color caramelo		0.05 - 0.100	Café rojizo

(Tomada de Miranda, 1990)

Los colores usados en el dulce duro deben ser tan concentrados como sea posible. Pueden ser líquidos, de dispersiones, pastas o cubos de color. Debido a que los dulces duros tienen una humedad baja, usted podría considerar cocinar el color dentro del producto o introducirlo dentro de la masa caliente donde puede cubrir el agua de otro color. Donde esto no es posible, entonces usted necesita trabajar con cubos de color y pastas de manera que no introduzca ninguna cantidad apreciable de agua (Anderson, 1996).

El color que se da a los caramelos dependen del nombre de los mismos: Los caramelos de limón se tiñen de amarillo, los de rosa de rojo rosado, los de violeta de color violeta, los de menta de verde, etc. (Hiscox, 1997).

4.13 Sabor.

La industria confitera está cambiando sus conceptos de tal manera que ahora el dulce se percibe como un alimento ligero. Lo anterior obliga al industrial, por lo tanto, a cuidar y seleccionar perfectamente cada una de las materias primas, entre las cuales se incluye el sabor, como una de las prioridades para satisfacer al cliente. Es clara la tendencia del mercado actual hacia el "producto saludable".

Hoy día los dulces no solo van dirigidos a los pequeños, sino también a los

adolescentes y adultos, por lo tanto es preciso saber elegir bien los sabores y definir a qué mercado van dirigidos los productos correspondientes.

El sabor es un efecto o sensación percibida por los sentidos (gusto y olfato) como resultado de la acción de los componentes sápidos y aromáticos de los ingredientes que constituyen el producto final.

En la actualidad el sabor de un producto de confitería es creado, desde el punto de vista práctico, básicamente por dos razones: Requerimiento del cliente ó iniciativa del proveedor.

Si el objetivo son los niños, los sabores que predominan en el mercado (tradicionales) son entre otros, el tutifruiti, naranja, fresa, limón y cereza.

Una tendencia actual es el surgimiento de los sabores tropicales como pueden ser mango, Kiwi, guayaba, combinaciones como naranja/piña, coco/fresa, tamarindo/chile y los sabores acentuados con ácido cítrico.

En el caso de los adolescentes, tradicionalmente consumían los productos dirigidos a los adultos como pueden ser la menta, hierbabuena, eucalipto.

Ahora los fabricantes han dado énfasis a este mercado en sus producciones debido principalmente a que es el segmento con mayor número de consumidores. Esto ha favorecido las novedades como productos bajos en calorías, libres de azúcar y adicionados con vitaminas, todo lo relacionado al concepto salud.

Los sabores pueden ser de combinaciones varias, como fresa/crema, Frambuesa/yogurth, etc.

En caso de los adultos, los sabores que predominan son: menta, hierbabuena, orozus, eucalipto, mentol, además de los productos sin azúcar pero con sabores predominantes.

Es importante contar con una aplicación previa de los sabores en el producto a nivel laboratorio ya que al estar hechos a base de diferentes vehículos y sistemas sápidos, los sabores pueden tener reacciones con alguna de las materias primas y un sabor que puede funcionar bien para la goma de mascar, para un caramelo será inadecuado y así como para un chocolate o un relleno. Por ejemplo, en el caso de los caramelos se puede utilizar un sabor con base que no contenga alcohol etílico.

Por último, tener un buen diseño de empaque, ofrecer lo que el mercado requiere y un buen sabor, permitirá que el producto tenga todos los requerimientos para ser adquirido repetidas veces por el consumidor (Orozco, 1996).

Los sabores pueden ser naturales, artificiales o una mezcla de ambos.

Deben estar estables con el calor alto mientras que son típicamente añadidos al producto en el rango de 104 °C ó 143 °C. Deben ser tan concentrados como sea posible para minimizar el cambio de color de los volátiles. Típicamente, estos son productos de propileno basados en glicol.

Trabaje muy cercanamente con los proveedores de sabores, déles todos los detalles que sean posible acerca de su aplicación y las condiciones a las cuales podrían estar sujetos. Esto le dará mejor oportunidad de alcanzar el sabor deseado. Y no olvide darles retroalimentación de sus resultados, o aún mejor, una muestra del producto de evaluación para hacer después a la medida el sabor para que se adecúe a sus necesidades (Anderson, 1996).

4.14 SAL O CLORURO DE SODIO.

Juegan varios papeles interesantes. Obviamente es usado para dar un carácter salado a ciertos productos. Es también usado para incrementar los sabores. Es también usado para incrementar la dulzura percibida de un producto (Anderson, 1996).

5. TIPOS DE CONFITERIA.

Podemos mencionar que dentro de los diferentes tipos de confitería se encuentran varias clasificaciones las cuales mencionaremos a continuación:

La primera clasificación es la presentada en el siguiente cuadro.

Cuadro 7. Clasificación de productos de confitería.

Cristalinos	Fudge Fondant Panocha
No cristalinos	Caramelos Palanquetas Garapiñados Chiclosos
Textura Especial	Gomitas Malvaviscos Divinidad Betun de 7 minutos

(Tomada de Charley, 1988)

La segunda clasificación:

Cuadro 8. Clasificación de diversos productos de confitería.

Clase de textura	Ejemplo
Azúcar cristalizado: Cristales grandes. Cristales pequeños.	Dulce de azúcar cande. Fondant, Fudge.
Azúcar no cristalizado: Dulces duros. Dulces Quebradizos. Dulces Chiclosos. Dulces gomosos.	Caramelos. Palanquetas. Chiclosos, Toficos. Malvaviscos, Gomitas, Gajos.

(Tomada de Potter, 1973)

La tercera clasificación:

1. DULCES DUROS (DE EBULLICION ELEVADA).
2. DULCES PARA MASTICAR.
3. DULCES AIREADOS O BATIDOS.
4. DULCES HIBRIDOS.

A su vez los dulces para masticar y los aireados o batidos se dividen en los subgrupos que son:

- **DULCES GRANEADOS:** Fondant, Centro crema, Fudge, Malvavisco, Mentas graneadas, Los de centro cocido (A su vez de centro cocido se dividen en duros y blandos).
- **DULCES NO GRANEADOS:** Malvaviscos, Dulces para masticar (Desrosier, 1983).

La cuarta clasificación:

Cuadro 9. Clasificación de los dulces elaborados con azúcar.

Azúcar no cristalino	Azúcar cristalino
Dulces duros Toffees Caramelos Guirlaches	Fondants (reellenos semilíquidos). Fudges (dulces granulados). Cremas italianas.
Jaleas Pastillas Gomas	Marshmallows granulados Turroneos cristalinos
Marshmallows Turroneos	Mazapán Pastas praliné Productos recubiertos Tabletas comprimidas Dulces de regaliz

(Tomada de Sindy, 1981)

6. CARACTERISTICAS MAS IMPORTANTES DE ALGUNOS DE LOS DULCES.

6.1 Dulces que contienen azúcares no cristalinos.

1. Considerando primero el grupo de los no cristalinos, puede decirse que los dulces duros, toffees, caramelos y guirlaches forman un subgrupo con algunas características en común. Todos contienen una elevada concentración de azúcares y tienen un contenido en humedad relativamente bajo. Esto les proporciona una viscosidad extremadamente alta.

a) Los caramelos duros generalmente contienen azúcar invertida y jarabe de glucosa. Tienen el menor contenido de humedad de todos los dulces, entre 0.5% y 2.0%.

b) Los toffees en su forma más simple, como Butterscotch son semejantes a los caramelos duros pero contienen grasa y por lo tanto tienen más calorías. El contenido en humedad es sobre 2-2.5%. Hay alguna variedad de toffees que contienen leche sólida y su contenido en humedad varía del 3% al 6 ó 7%. Los caramelos son realmente toffees muy ricos que contienen más alta proporción de grasa y leche; a veces incluso un mayor contenido en humedad: los guirlaches son básicamente caramelos duros que contienen nueces finamente divididas; su contenido en humedad es aproximadamente de un 2 %.

2. Las jaleas, pastillas y gomas, forman un segundo subgrupo. Todas contienen un agente gelificantes que sirve para mantener el jarabe en su forma más sólida. El contenido en humedad es siempre más alto que en el primer subgrupo. Hay diferencias considerables en la composición incluso entre productos

que reciben correctamente el mismo nombre genérico.

a) Las jaleas incluyen dulces elaborados con una gran variedad de sustancias, tales como fécula, agar, pectina, gelatina y recientemente alginatos.

b) Las pastillas son un caso especial en el grupo de las jaleas. Se preparan a veces utilizando gelatina o fécula. En general contienen menos humedad que las jaleas y a veces van recubiertas con azúcar cristalino. El contenido en humedad de estos dulces varía desde 18-20% en pastillas, hasta 22-28% en jaleas.

c) Las gomas son jaleas que se han secado después de elaboradas hasta un contenido en humedad mucho más bajo. El nombre surge del hecho de que originalmente estos productos se hacían de goma arábiga, y aún hoy las mejores calidades se obtienen a partir de ella. En la actualidad se utiliza con frecuencia un tipo especial de gelatina, y además se producen para estos dulces unas féculas modificadas.

3. Dulces esponjosos. Tanto los marshmallows (especie de bombón de merengue blando y esponjoso) como los turrone, aunque preparados en cierto modo de forma diferente, deben sus características al hecho de que contienen aire. Esto significa que durante la elaboración se incorpora a los dulces aire en forma de burbujas diminutas.

a) Los marshmallows se preparan batiendo el agente espumante con los azúcares o sin ellos, hasta que se ha incorporado al dulce la cantidad de aire requerida. El agente espumante puede ser albúmina de huevo pero es más idónea la gelatina o uno de los productos más nuevos tales como proteína tratada, por ejemplo, leche hidrolizada o proteínas de soya.

b) Los turrone se elaboran batiendo la solución del agente emulsionante hasta conseguir una espuma espesa y añadiendo a continuación un jàrabe de elevada concentración. Aunque los marshmallows y los turrone tienen algunas características en común se diferencian principalmente en la textura. Los marshmallows son elàsticos, mientras que los turrone son relativamente firmes y algunos tipos se rompen y no es posible doblarlos. Estas diferencias se deben hasta cierto punto, a que el contenido en humedad es distinto, así como el tipo de agente emulsionante utilizado. El contenido medio en humedad de los marshmallows está entre el 23 y el 27 por ciento, mientras que en los turrone puede bajar incluso hasta un 10 por ciento (Sindey, 1981).

6.2 Dulces que contienen azúcares cristalinos.

1. Los fondants (rellenos semilíquidos), Fudges (granulados con leche y grasa) y cremas italianas, constan básicamente de una suspensión de cristales en un jarabe bastante concentrado. Los distintos productos difieren principalmente en la composición y menos en el contenido de humedad.

a) Los fondants, o cremas, son las de composición más simple. Contienen solamente azúcares y agua. Por lo general están constituidos por sacarosa, jarabe de glucosa, y azúcar invertido, la proporción de sacarosa está ajustada de modo que bajo condiciones idóneas se formen cristales diminutos. Algunos dulces nuevos se preparan de modo que la dextrosa predomine en la fase sólida. Su contenido de humedad está entre el 15 y 8%.

b) Los fudges y cremas italianas, contiene grasa y leche además de azúcares.

2. Los marshmallows granulados y los turrone cristalinos difieren de su equivalente no cristalino, en que las proporciones de azúcares se modifican de manera que la sacarosa puede cristalizar.

3. Mazapanes, pastas praliné, productos recubiertos y tabletas comprimidas forman un tercer subgrupo.

a) El mazapán y las pastas praliné están elaboradas con nueces muy finamente divididas y mezcladas con azúcares hasta formar una pasta. El mazapán se hace también de almendras trituradas y mezcladas.

b) Los productos garapiñados se preparan revirtiendo productos adecuados en una cacerola rotatoria. Por ejemplo, las almendras se cubren con azúcar fina utilizando azúcar de alcorza, jarabes de azúcar, y un ligante apropiado tal como la goma arábica. También pueden recubrirse con chocolate, tratándolos después con barniz comestible. Los recubrimientos de azúcar pueden tener al final una capa de azúcar coloreada y generalmente son alisados con una cera adecuada.

c) Las tabletas comprimidas son justamente el estado límite: azúcar (granulado, como por ejemplo azúcar de alcorza), condimentos, material lubricante, colorantes si lo requieren y ácido, si se desea se pueden formar gránulos y tabletas.

d) Las pastillas son otro tipo de dulces que contienen azúcares cristalinos (a veces se encuentran como medicinas dulces). Se preparan amasando azúcar, jarabe de glucosa, y un ligante apropiado, y revolviendo la mezcla hasta alcanzar la densidad requerida. A continuación se preparan las piezas formadas y se secan cuidadosamente para que el gusto (condimento) no se evapore.

e) Regalices. La raíz y extracto de regaliz se obtiene de la planta *Glycyrrhiza glabra*. Las propiedades medicinales del regaliz las conocían ya los chinos hace 3000 años, y los soldados romanos lo utilizaban en las marchas para saciar la sed.

El regaliz se valora por la cualidades emolientes y carminativas y se utiliza como remedio para enfermedades del pecho y estómago.

Los dulces de regaliz en la forma en que se conocen, tienen su origen alrededor de 1760, cuando Dunhill, un químico que vivía en Pontefract, elaboró una forma más atractiva de regaliz mezclando el extracto de las raíces con azúcar y harina. También pueden añadirse glucosa y gelatina (Sindey, 1981).

7. ELABORACION Y MEDICION DE JARABES EN CONFITERIA.

El punto de partida para la fabricación de productos de confitería es la elaboración del jarabe, que es una solución de azúcares más o menos concentrada, según el uso a que se destine. La preparación de jarabes es una de las más importantes operaciones que se llevan a cabo en la industria de confitería.

El equipo necesario para la fabricación de jarabes debería ser de acero inoxidable pero en nuestro medio se utiliza generalmente recipientes de cobre.

El calentamiento aumenta la solubilidad de los carbohidratos porque estos se dispersan con facilidad al aumentar la temperatura. Por lo tanto la mezcla de azúcares seleccionada, se hierva con agua para disolverlos y después eliminar el exceso de ella. Lo conveniente en la preparación de jarabes es utilizando calor moderado, porque las soluciones de azúcares así obtenidos son más estables.

Generalmente los jarabes se preparan calentando la solución a menos de 45°C. Pero también se utiliza la cocción de ebullición alta, para este caso se utiliza en la medición el termómetro.

7.1 Medición de la concentración de jarabes.- Como los jarabes son soluciones de azúcar en agua, conociendo la densidad de ésta, se puede determinar el contenido de azúcar en la solución. Esta densidad se suele expresar en grados Brix que son la cantidad de granos de azúcar que están contenidos en 100 gramos de solución. Los Brix se miden con un sacarímetro o brixómetro, que es un areómetro especial, en el cual existe una columna graduada en °Brix, calculados para una temperatura de 20 °C.

Para efectuar la determinación de la concentración de azúcar en el jarabe, se coloca parte de la solución en una probeta grande. Luego se introduce en su interior el sacarímetro. Se cuidará de sumergir lentamente el instrumento en el líquido como lo muestra en la figura 2.

Cuando el sistema está en reposo, se hace la lectura del valor correspondiente al punto de unión de la superficie del líquido con la columna del sacarímetro; es decir la lectura se hace por la base del miembro (Pérez, 1987).

7.2 Determinación del punto final de los jarabes.

a) Punto de ebullición del jarabe.

El principal factor que determina la consistencia en el producto elaborado es la concentración de azúcar en el jarabe. Para esto, la temperatura de ebullición es un índice. La concentración de azúcar como ya se ha mencionado anteriormente se puede medir utilizando aparatos especiales para obtener los grados Brix y así obtener el punto final de los dulces (Charley, 1988).

b) Consistencia del jarabe (prueba del agua fría).

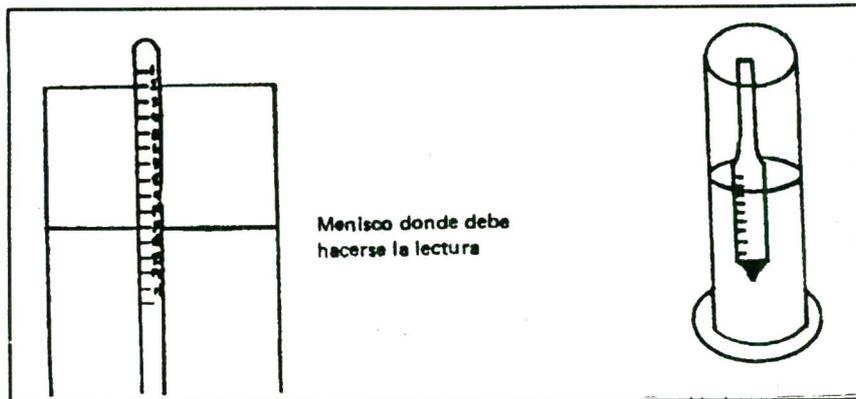
Un segundo índice para el punto final de un jarabe de dulce que hay que tomar en cuenta, así como la concentración de la sacarosa, es la consistencia del jarabe al enfriarse. Esto debe probarse casi al final del periodo de cocción. El recipiente que contiene el jarabe debe retirarse del fuego mientras se realiza la prueba. Una pequeña cantidad del jarabe del dulce se vacía en agua fría y se observa su conducta.

En el siguiente cuadro se proporcionan las etapas de punto final de un jarabe de azúcar elevado por su consistencia en agua fría. En la tabla se incluye el punto de ebullición aproximado necesario para dar al jarabe cada consistencia y los usos de los jarabes cocinados en las diferentes etapas (Charley, 1988).

Cuadro 10. Consistencia, punto de ebullición y usos de los jarabes.

Consistencia	Intervalo de temp.		Comportamientos	Usos
	°F	°C		
De hilo.	230 - 236	110 - 113	Forma un hilo de 2 pulgadas de medida.	Jarabe.
De bola suave.	234 - 240	112 - 116	Forma en el agua fría una bola muy suave para retener su forma.	Fondants. Fudge. Panocha.
De bola firme.	244 - 250	118 - 121	Forma en el agua fría una bola lo suficientemente firme para mantener su forma.	Caramelos.
De bola.	250 - 266	121 - 130	Forma en el agua fría una bola dura que puede ser deformada por presión.	Divinidad. Malvaviscos.
Crujiente suave.	270 - 290	132 - 143	Forma hilos duros en el agua fría.	Bombón. Chiclosa.
Crujiente duro.	300 - 310	149 - 154	Forma hilos quebradizos en el agua fría.	Palanquetas. Garapiñados. Toffees.
Azúcar fundido.	320	160	Líquido claro, viscoso.	Azúcar de cebada.
Caramelo.	320 - 348	160 - 177	Líquido café, viscoso.	Sabor y color para confites.

(Tomada de Charley, 1988)



(Tomada de Pérez, 1987).

Figura 2. Determinación de la concentración de azúcar en jarabes.

8. TECNOLOGIA Y ELABORACION DE DULCE DURO.

8.1 Antecedentes.

El dulce duro ha sido definido como una solución supersaturada de sacarosa existiendo abajo de su punto de derretimiento en la forma de un vidrio. La cocción del dulce duro ha sido dirigido hacia la creación de este estado vidriado, mientras que hierve tanto como la humedad del método lo permita (Hess, 1997).

La primera forma de hacer caramelos era simplemente disolver sacarosa en una cantidad exagerada de agua y hervirla hasta llegar a una plasticidad determinada para poder trabajar la masa, este proceso daba como resultado una vida de anaquel muy limitada, debido a que el exceso de ebullición necesario para eliminar el agua, ocasionaba la inversión o hidrólisis de la sacarosa. La resultante era un caramelo muy higroscópico o bien caramelo cristalizado o "empanizado".

Como ya hemos mencionado en la antigüedad se llegaron a utilizar ácidos orgánicos como el cítrico y el tartárico cuyo efecto durante la cocción era propiciar la formación del azúcar invertido y así evitar la cristalización. Sin embargo, esta reacción era muy difícil de controlar en el proceso de cocción, dando como resultado un producto de calidad heterogénea.

Una manera de determinar la cantidad de azúcar invertido en el caramelo es mediante el análisis de azúcares reductores por el método de Lane y Eynon. Esta determinación nos dirá la cantidad de monosacaridos presentes en el caramelo.

En un caramelo el límite de azúcares reductores está entre 10 y 17 %. En la actualidad, el caramelo duro se fabrica con jarabe de glucosa, que proviene del

almidón hidrolizado y cuya composición contiene cierta cantidad de azúcares reductores fija que no se incrementa durante la cocción.

La función de la glucosa es principalmente inhibir la cristalización del azúcar, dado que un caramelo duro es un líquido altamente sobresaturado que requiere de un material no cristalizable que recubra e impida el movimiento de las moléculas de azúcar hacia su cristalización. (Rivero, 1991)

No hace aún muchos años que los caramelos eran productos de artesanía. Cada confitería tenía sus especialidades, envueltas a mano, con el nombre de la casa en la envoltura. El género fabricado industrialmente sólo se encontraba en algunas casas. Aún existen algunas casas que fabrican artesanalmente sus especialidades, con rellenos esmerados, pero son muy pocas y tienden a desaparecer, aunque el producto industrial, por muy perfecto que sea, nunca igualará al sabor del caramelo casero. Uno de los factores que contribuya a la expansión del género industrial es la falta de personal habilitado.

Con las máquinas, en poco tiempo se fabrican grandes cantidades, El empleo de la bomba para los caramelos de relleno facilita mucho el trabajo. Además, los caramelos cocidos por vacío se conservan mejor. actualmente hay líneas continuas que permiten una gran producción. El aparato de cocción bajo vacío cuece en pocos minutos de 50 a 60 kilogramos (Confiserie, 1988).

Ahora bien ya anteriormente se ha mencionado que el punto de partida para la elaboración de dulces que contienen azúcar no cristalina, y también para algunos que contienen sacarosa cristalizada, es la preparación de una solución concentrada de una mezcla de carbohidratos. Estos jarabes se consiguen evaporando el agua de soluciones más diluidas. Es muy importante que todos los ingredientes que son carbohidratos estén en solución al principio de la preparación. No es práctico empezar a trabajar el jarabe a la concentración que se quiere obtener al final, por la solubilidad limitada de algunos de los azúcares.

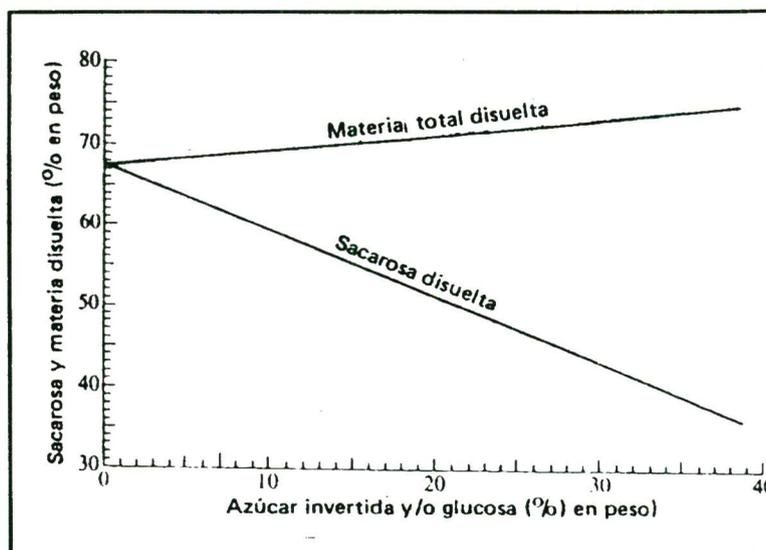
Si una solución de sacarosa pura se hierva sencillamente y a continuación se enfría, el exceso de sacarosa cristalizará; y por lo tanto para mantener la alta concentración se deberá modificar el proceso de elaboración o el producto final. Esto lo conseguían originalmente, utilizando lo que el artesano llamaba una poción que puede definirse como una substancia que se añade en elaboración de confitería, para prevenir y controlar la cristalización del azúcar.

Las pociones que se utilizaban originalmente, actuaban favoreciendo la hidrólisis y la inversión de la sacarosa. También pueden utilizarse ácidos

comestibles normales, pero éstos actúan con demasiada fuerza (es decir, producen demasiada sacarosa, para que pueda invertirse totalmente) a las temperaturas de trabajo, que como se verá son bastante elevadas. Por esta razón se empezaron a usar y aún se emplean sales ácidas como el cremor tártaro (tartrato ácido de potasio). La cantidad requerida es muy pequeña, del orden de 0.05 por ciento de cremor tártaro para productos que se hierven a las temperaturas más altas, hasta 0.2 por ciento en los que se hierven a temperaturas inferiores. Algunos dulces se preparan aún utilizando cremor tártaro, pero la elaboración moderna se basa en la adición de cantidades definidas de azúcar invertido, o con más frecuencia de jarabe de glucosa, con lo cual se evita descansar sobre la producción in situ de azúcar invertido, fenómeno que es variable. Como resultado de todo esto, el azúcar invertido y el jarabe de glucosa se denominan también pociones.

¿Cómo actúan estos productos? Al principio de su uso se creía que aumentaban la solubilidad de la sacarosa y se utilizaban con ese fin, pero las investigaciones posteriores demostraron que tanto el azúcar invertido como el jarabe de glucosa rebajan la solubilidad. Esto es menos paradójico de lo que puede parecer. En primer lugar el azúcar invertido que se forma o añade, disminuye la cantidad de sacarosa que tiene que quedar en solución. Esto se aplica aún más estrictamente al jarabe de glucosa porque se usa en mayor proporción que el azúcar invertido. En segundo lugar, porque la cantidad total de material en solución con estos productos, es mucho mayor que la que puede lograrse utilizando sacarosa pura, como puede verse en la figura 3. la viscosidad aumenta considerablemente. De esta manera se evita que la sacarosa forme cristales en dulces cristalinos y hace lo posible para controlar la cristalización en dulces granulados (Sindey, 1981).

Ahora bien como se ha mencionado, para preparar un producto de confitería cualquiera que este sea el jarabe se somete a evaporación, los métodos de evaporación son diversos, a este proceso se le conoce también como cocción, del cual hablaremos a continuación.



(Tomada de Sindey, 1981).

Figura 3. Efecto del azúcar invertido y glucosa sobre la solubilidad de la sacarosa.

8.2 Cocción.

8.2.1 Consideraciones principales sobre la cocción.

Para obtener una solución de azúcar que no vuelva a cristalizar (para algunos productos), será necesario prever en ella una cantidad determinada de agua. Esta cantidad está en función de la temperatura a la cual se calienta la solución. Cuando la temperatura aumenta, se eleva también la solubilidad del azúcar, creciendo así también el grado de saturación y la concentración.

La cantidad de azúcar que contiene un solución saturada a una temperatura determinada, está indicada por el cuadro siguiente:

Cuadro 11. Cantidad de azúcar a determinada temperatura.

TEMPERATURA DE AGUA.	% DE MATERIA SECA = AZUCAR.
0	64
20	67
40	70
60	75
80	78

(Tomada de Confiserie, 1986)

A cada temperatura le corresponde por lo tanto un grado determinado de saturación. Si se aumenta por ejemplo la temperatura de 20 a 80 °C, la concentración aumentará en el 11%, según el cuadro. Si ahora se redujera de nuevo la temperatura a 20 °C habrá a un a cantidad excedente de azúcar en la solución, originándose así una recristalización. Cuanto más alta sea la concentración y mayor la reducción de la temperatura, tanto más rápidamente se efectuará la reconstitución de los cristales de azúcar. Observando una tanda de azúcar recristalizada se comprende inmediatamente este proceso.

Para mantener un artículo en estado cristalizado será preciso llegar a

temperaturas mayores. El cuadro 12 muestra una comparación de concentraciones a temperaturas más altas que el punto de ebullición del agua (100°C):

Cuadro 12. Concentraciones a temperaturas más altas del punto de eb. del agua.

TEMPERATURA DE AGUA °C.	% DE MATERIA SECA = AZUCAR.
110	82
115	86
121	90
126	92
133	94
139	95
146	96
155	97
160	98

(Tomada de Confisere, 1986)

Llegados a este punto se presenta la cuestión de cómo es posible alcanzar puntos de ebullición tan elevados, cuando el del agua no es más que de 100 °C.

UN PRINCIPIO FISICO dice lo siguiente:

Al aumentar la concentración de una solución crece también su punto de ebullición. Esto quiere decir, que el grado de cocción final es igual en cada caso a cada punto de ebullición. Hasta el punto de ebullición y cocción final dado nos encontramos con soluciones saturadas de azúcar, a condición de que ésta haya sido disuelta completamente desde el principio.

De lo anterior se desprende que en el caso de una interrupción de la cocción o de una reducción de la temperatura, empezará a producirse el proceso de recristalización. Este fenómeno podemos observarlo en la cocinadora cuando hay diferencia de temperatura durante la cocción, presentándose rápidamente granos de azúcar en la mezcla.

Aquí es donde juega un papel la experiencia del fabricante, quien con ayuda de jarabe de glucosa o azúcar invertida, evita cristalizaciones prematuras. Todos estos procedimientos son naturalmente limitados en el tiempo, ya que, desde el momento en que penetra humedad en el artículo, entran en movimiento las diferentes moléculas y sobre la superficie del caramelo se forma una solución sobresaturada de azúcar que es el principio de la recristalización. Una vez alcanzado este estado no es posible detener la recristalización de los cristales.

El hecho de que para la recristalización se precisa una cierta cantidad de agua, es bien palpable en el caso de los caramelos blandos, cocidos a temperaturas más bajas, y que, sin adición de agua, tienen ya la tendencia a recristalizar rápidamente. Por este motivo se justifica para estos caramelos una proporción alta de jarabe de glucosa, que, según la regla general, habrá de ser de una parte de jarabe y una de azúcar cristal.

Estas consideraciones son importantes para la fabricación de caramelos duros. La última tabla muestra también que aún la temperatura máxima no basta para alcanzar el estado ideal para los caramelos duros o sea un contenido de agua de tan solo 1.5 hasta 2 %.

Esta es la razón por la que se justifica el empleo del vacío.

El agua hierve a 100 °C bajo condiciones normales atmosféricas (Confiserie, 1986).

8.2.2 Proceso de recristalización.

Este es el fenómeno que ha de evitarse en casi todos los artículos es provocado algunas veces a propósito, o sea

LA RECRISTALIZACION, denominada también granizado en círculos especialistas. Al respecto ha de repetirse lo afirmado ya anteriormente: Si las masas de caramelos duros o blandos, que han de cocerse correctamente, entran en contacto con la humedad, empezarán a ponerse en movimiento las diferentes moléculas originándose así sobre la superficie del caramelo una

solución de azúcar sobresaturada, que desencadena el proceso de recristalización.

Por otra parte también hemos afirmado que para el proceso de recristalización se precisa de una cierta cantidad de agua, lo que se evidencia particularmente al tratarse de caramelos blandos. Aun sin influencia de humedad exterior, el caramelo blando tiene la tendencia a recristalizar más de prisa que el caramelo duro. Como ya sabemos, el grado de cocción es de 122 a 126 °C, lo que corresponde a un contenido de materia seca de 92 a 93 %. Por lo tanto queda un resto de humedad entre el 7 y 8%, mientras que en las masas de caramelos duros el contenido de humedad es tan sólo del 3 % para las cocidas a fuego abierto, y del 1.5 al 2 % para las masas cocidas bajo vacío. De ello resulta pues, según las afirmaciones anteriores, que los caramelos blandos recristalizan más pronto que los duros. Para evitar este fenómeno será preciso aumentar la adición de jarabe de glucosa en las masas de caramelos blandos.

Por otra parte también hemos afirmado anteriormente que independientemente de la influencia de humedad interior o exterior también hay otros factores que provocan una recristalización rápida.

Si al efectuarse la disolución el azúcar no se disuelve completamente, quedando cristales flotantes en la solución, éstos atraerán las moléculas de azúcar disuelto y, podrán provocar en pocos segundos la recristalización completa del artículo.

Una vez repetidas las afirmaciones anteriores pasemos ahora a los métodos de cristalización provocada. Según sabemos, gracias a la prueba de recristalización que se hace al cocerse a fuego abierto a bajo vacío, se puede comprobar si en la tanda hay una adición demasiado alta o demasiado baja de jarabe de glucosa. Aplicando esta experiencia a la fabricación de artículos que se desea recristalizar, quiere decir que la adición de jarabe de glucosa habrá de elegirse de manera que garantice un tratamiento posterior de la tanda, sin dificultades, pero que desencadene inmediatamente después el proceso de recristalización. Hacer esta afirmación es más fácil que cumplir este propósito, pues para provocar la recristalización después del troquelado tan sólo se ofrecen dos métodos:

METODO 1.

Después de troquelarse una parte de azúcar cocida con baja proporción de

jarabe de glucosa, los caramelos terminados se depositan en cajones enrejados, teniendo cuidado de que los artículos no se apeloten demasiado. Entonces estos cajones o bandejas se llevan a un local expuesto a los efectos de vapor de agua o a un armario caliente, a fin de que la humedad relativa exceda del 100%. El artículo puede entonces absorber tanta humedad que en el proceso de secado subsiguiente se origina una superficie recristalizada. Una vez provocada, la recristalización se acelera si para el secado se deposita el artículo en una cámara caliente.

Una base para este procedimiento sería la receta siguiente, ya probada en la cocinadora mezcladora universal:

30 Kg. de azúcar.

5 Kg. de jarabe de glucosa.

30 gramos de cremor tártaro.

Como siempre, se echará primeramente agua en el recipiente superior de la cocinadora, siguiendo a continuación la carga de azúcar. Entonces se precocerá hasta 110 °C, tras lo cual se añadirán los 5 kg. de jarabe de glucosa con los 30 gr. de cremor tártaro, para terminar la cocción a 132 °C.

Seguidamente se cerrará el paso de vapor y se aspirará la tanda hacia abajo, sometiéndola a un vacío. Después de enfriarse suficientemente, la tanda se estirará en la maquina estiradora. Durante la operación se dejará gotear sobre la tanda de azúcar unos 40 ml. de aceite de menta. La tanda ya estirada debería ser sometida entonces lo más rápidamente posible a los procesos siguientes de tratamiento, y a ser posible, de preferencia en una planta de rodillos o en una troqueladora con molde para conjincitos. La receta anterior sirve de base para otras variaciones, a base de las cuales quizá sea posible sustituir completamente el jarabe de glucosa por adición de cremor tártaro, ya que con cremor tártaro son mucho más blandos.

METODO 2.

Para provocar el proceso de recristalización lo más pronto posible después de todas las operaciones de tratamiento de la masa, se amasará con la tanda una cantidad determinada de azúcar no disuelto, sino molido. De esta forma, se

inyectan en la masa cocida cristales o cuerpos extraños que provocan muy rápidamente la recristalización absoluta del artículo, particularmente cuando después de troquelarse se aplica una capa candificada que se hace secar con azúcar en polvo (Confiserie, 1987b).

8.3 Métodos de cocción.

8.3.1 Cocción a fuego abierto.

En el pasado se utilizaba en cocinado en marmita o cazo de cobre con fuego abierto, el cual aún se ve frecuentemente en nuestro país, por razones termodinámicas es imposible un contenido de humedad de menos de 2 %. El contenido de humedad para el caramelo es de 1 a 2 % (Rivero, 1991). Además el jarabe alcanza temperaturas del orden de 160 °C cuando se preparan estos dulces duros, y la cantidad de inversión puede ser extremadamente grande, sobre todo si la cocción dura mucho tiempo. Es necesario añadir una cierta cantidad de poción, tal como el cremor tártaro ya antes mencionado, para controlar la inversión cuidadosamente, no sólo para mantener la proporción de azúcar invertida dentro de los límites requeridos, sino también para asegurar que el color no sea demasiado oscuro.

La fructuosa, uno de los componentes del azúcar invertido, tiende a descomponerse a temperaturas superiores a los 70 °C formando sustancias oscuras y otras sustancias responsables parcialmente de sabor del azúcar cocido. Por ello la cocción deberá ser tan rápida como sea posible, si se quiere conseguir un buen color. Demasiada cantidad de azúcar invertida aumentaría también la tendencia de los dulces a volverse viscosos. Estas dos desventajas disminuyen si se utiliza jarabe de glucosa en lugar de azúcar invertido. Cuando se utiliza solamente este último, se necesita una concentración final de alrededor de 14 - 20 %. Con jarabe de glucosa la mezcla deberá ser de 60 partes de azúcar por 40 partes de jarabe de glucosa, y se producirá algo de azúcar invertido durante el tratamiento. La composición final podría ser sacarosa, 60.30 %; azúcar invertido, 4.30 %; sólidos en forma de glucosa, 34.40 %; y humedad, 1 % (Sindey, 1981).

Una vez alcanzadas las temperaturas finales de cocción, las horneadas fueron usualmente vertidas dentro de planchas lubricadas con cubiertas de sabores y ácido cítrico según fuera necesario. La masa enfriada era entonces

amasada, cortada en secciones y puesta en máquinas cortadoras o rodillos de gota.

El método de fuego abierto tenía varios problemas inherentes. El primero fue un bajo resultado. Un operador podía típicamente producir no más de dos horneadas por hora de aproximadamente 50 - 80 libras cada una. De mayor impacto fueron los problemas de la calidad de un producto. La alta temperatura de cocción necesaria para hervir atmosféricamente lejos de la humedad tendían a decolorar el jarabe del azúcar, haciendo difícil producir horneadas de apariencia uniforme. El operador tenía que tener cuidado al lavar los cristales de azúcar formados durante el proceso de cocción desde los lados de la marmita, ya que la falla en hacer esto podría resultar en la promoción de granulación seca en el producto. El método de la crema tártara de las horneadas de "doctor" fue notable para producir un producto de dextrosa inconsistente equivalente frecuentemente resultando en un dulce higroscópicamente inaceptable.

A pesar de sus desventajas este fue el único método de fabricación de dulce duro antes de la primera década del siglo veinte (Hess, 1997).

8.3.2 Cocción al vacío.

Las ventajas del uso del vacío para la cocción del jarabe son :

- El color del jarabe es mejor; la cocción a fuego abierto causa oscurecimiento.
- La temperatura de cocción disminuye, lo cual reduce la inversión de la sacarosa. Esto nos sirve como auxiliar en la retención del color en el jarabe.
- Disminuye costos de evaporación; el tiempo de cocción es corto.

A lo largo del tiempo se han fabricado diferentes tipos de maquinas para realizar el vacío las cuales mencionaremos a continuación (Minnifie, 1989).

8.3.3 Cocción de horneadas al vacío.

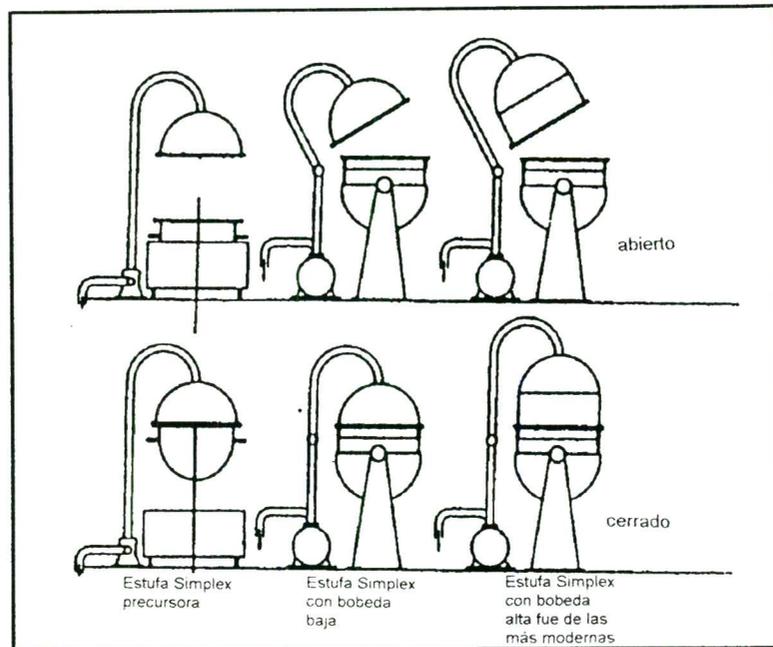
Al principio del siglo veinte, un cocinero ideo utilizar el principio de hervir al vacío para contrarrestar algunos resultados inconsistentes y resultados de baja

producción de la cocción a fuego abierto.

La operación de la estufa Simplex primero involucro la ebullición abierta del jarabe a 137 °C cerrando entonces con un domo sobre la marmita y, utilizando una bomba de vacío, hervir y remover la humedad de la masa empleando un vacío parcial en el dulce de 5 a 10 minutos.

La figura 4. muestra los tres tipos de cocina usados en el tiempo.

Los productos producidos por el Simplex tuvieron mayor claridad y menos inversión de azúcar que el método de fuego abierto. Con su desarrollo, las fórmulas de azúcar pura fueron reemplazadas por mezclas de azúcar, agua, y "jarabes de doctor", específicamente jarabes de maíz para controlar la cristalización del azúcar, con el jarabe de maíz realizando el papel jugado precisamente por la crema tártara. La cantidad mínima de jarabe de maíz requerido para este efecto fue del 10 por ciento en una base sólida seca. Las necesidades del mercado fueron cumplidas dado que una persona podría operar dos unidades Simplex, produciendo típicamente 400-600 libras por hora. Como fue el caso del método de fuego abierto, la charola de enfriado fue el medio típico usado para manipular sabores, colores, y ácido cítrico dentro de la masa y para templar el dulce antes de la operación de corte o de goteo del rollo (Hess, 1997).



(Tomada de Hess, 1997).

Figura 4. Cocinas Simplex.

8.3.4 Estufa Universal.

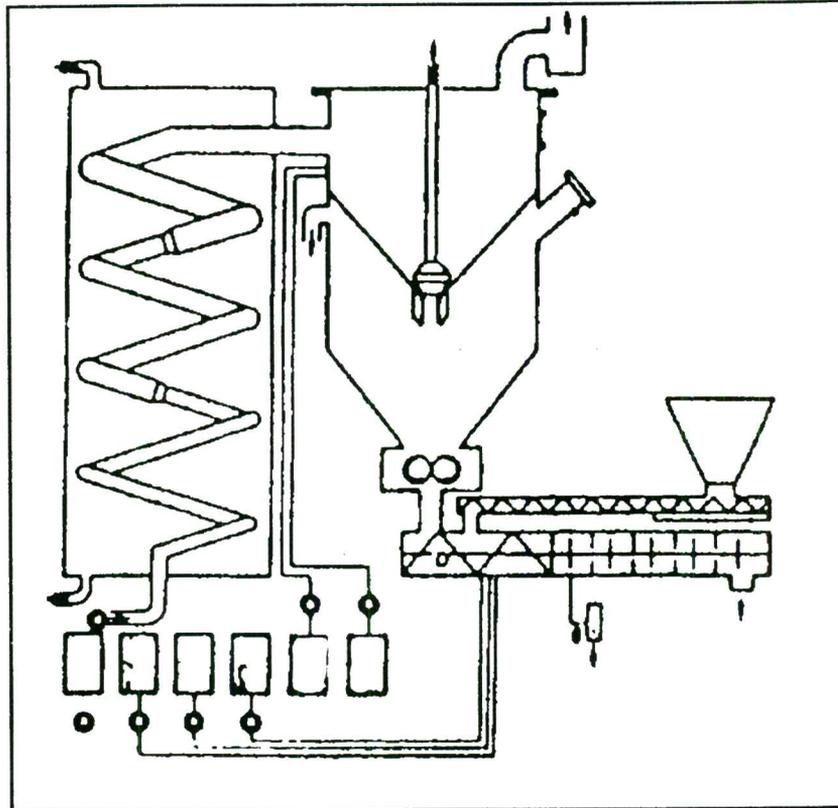
Por 1930 vimos el desarrollo de un nuevo tipo de cocinado de marmita con tapa de vapor, la cual también utiliza el principio de vacío.

La cocina universal está caracterizada por una cámara dual, una cámara superior para recibir los dulces hervidos atmosféricamente retirados a través de un vacío. La unidad trajo dos mejoras mayores sobre el Simplex. Primero, un agitador permitía cocinar más rápido por medio de una transferencia efectiva de calor. La segunda mejoría fue una válvula de aguja a través de la cual los dulces pasaban a través del vacío y eran depositados dentro de la marmita receptora. La unidad permitió un grado mayor de vacío, acercándose a los 27 - 28 pulgadas de Hg.

El tiempo de cocción más corto mejora la claridad de la horneada y redujo el proceso de inversión, incrementando así a un mínimo de 20 por ciento la cantidad de jarabe de maíz requerido para un producto estable. El vacío mejorado produjo productos de humedad más baja mientras que requería sólo de 3 a 5 minutos al procesar una horneada de 100 libras después de la cocción. El resultado mejoró en la extensión de que una persona podría operar tres unidades, lo cual en secuencia podría producir fácilmente un total de 900 libras por hora.

Una cosa frecuentemente pasada por alto con la cocina universal es la versatilidad. Esta unidad puede ser fácilmente empleada para producir caramelos y chiclosos cocinados al vacío y es excelente para la preparación de dulces duros con centro suave relleno de jalea o pulpa de fruta.

Por último, pero no menor, es que la universal hace posible al fabricante de dulce duro producir económicamente productos que no pueden ser hechos en la cocina de horneada continua, de espiral o de micro película. Los productos conteniendo ingredientes en polvo como café y coca son fácilmente producidos así como los productos conteniendo extractos botánicos viscosos. En la práctica, el operador es requerido para cargar manual o mecánicamente los dulcificantes e ingredientes en polvo o líquidos dentro de la cámara superior, cocinar el producto a aproximadamente 137 °C, posicionar el molde receptor bajo el domo de vacío y colocar la rueda de vacío, la cual controla la válvula de aguja, en la cantidad deseada de horneada al vacío. El sabor y el color son añadidos en el molde receptor después de liberar el vacío o fueron añadidos en las planchas de enfriado o mezcladoras de horneadas (Hess, 1997).



(Tomada de Hess, 1997)

Figura 7. Estufa de espiral continuo.

La masa ya cocida: a fuego abierto, vacío, o en la máquina cocinadora se colocará, lo más pronto posible, sobre una placa de enfriamiento. Después de haberse enfriado algo la misma se le adicionarán los ácidos, colorantes y las esencias aromáticas correspondientes. En las masas procedentes del vacío o de la máquina cocinadora es preferible el que dichos ingredientes se les mezclen antes de ponerlas sobre la placa enfriadora, o sea, hallándose aún en las cápsulas transportadoras, para que el azúcar no se bata innecesariamente, ya que eso perjudicaría su claridad.

Al enfriarse la masa sobre la placa enfriadora no deberá dejarse largo tiempo sobre la misma, ya que podrían formarse "nudos" en el azúcar, siendo la consecuencia que no se dejaría reelaborar bien. Al batirse la masa deberá tenerse en cuenta que la parte de la misma situada debajo, en la mesa calentadora y la situada arriba, en la enfriadora, se batan hacia adentro. Durante el enfriado se procurará no batir la masa innecesariamente para no perjudicar su claridad. Esto es muy importante para la buena presencia y consistencia de los artículos ya elaborados. En este paso se debe reducir la manipulación al mínimo para no causar la inducción de cristales.

Una vez suficientemente enfriada la masa se pondrá en mesas o en mezcladoras mecánicas y de ahí, bien en la Calibradora-Alimentadora de cinta para su envío a la Laminadora, o a la abastonadora en donde lo ideal es ir agregando tiras de tamaño no superior a los 10 kg. la masa debe alimentarse por la parte fría hacia adentro de la abastonadora para de esta forma obtener una viscosidad continua y una plasticidad adecuada que facilitará el formado de las piezas o troquelado (Berten, 1985).

8.4 Troquelado.

Existen diversas formas de troquelar o formar piezas los métodos que a continuación mencionaremos son tal vez de los más importantes:

8.4.1 Extrusión y Formado de Barra.

Al principio la extrusión, se desarrollo para muchos productos de origen no alimenticio pero se ha ido aplicando más sucesivamente en la industria confitera. Altvater en 1974 (Bepex-Hutt, Germany), estudió la aplicación de los procesos en

una variedad de productos, para algunos materiales suaves de azúcar tales como marshmallows y fondant así mismo para nougat plástico y caramelos. En el proceso, el material que es extruído es alimentado por rodillos con múltiples orificios y tornillos. La cruz- seccional diseñada con orificios determinados para dar forma final y para algunos extrusores la serie de orificios producen hileras que cortan en barras o en piezas pequeñas. La figura 8 muestra la variedad de diseños usados para extruir. La figura 9 muestra la cruz seccional de un extrusor Werner-Lehara con mecanismo de cortado para piezas pequeñas en hilera y la figura 10. muestra un diseño de Weisert-Loser para la extrusión de goma de mascar y caramelos masticables.

La masa plástica se recoge en condiciones tales que se pueda mantener la forma impresa en ella. En esta etapa pueden añadirse también condimentos ácidos, sabores y colorantes. A continuación se extiende la masa sobre una mesa hasta que alcanza la consistencia adecuada y después se trata con una máquina moldeadora. Cuando la masa está preparada se pasa a un molde cilíndrico y se prolonga hasta formar una cuerda. La masa en forma de cuerda se pasa por una serie de discos para marcarla según el tamaño en una máquina moldeadora (Minnifie, 1989).

En algunos casos la forma de extrusión es diferente como por ejemplo en la maquina N.I.D. de formado de barra. La columna del rodillo alimentador es similar a otros extrusores pero el material es formado y entregado a un segundo canal de rodillos. El canal está recubierto de teflón con un suave realse y es para dar forma de barra. Múltiples barras pueden ser hechas con dos capas extruídas simultáneamente. Alternativamente, una barra con centro de diferente confección puede ser elaborada. La extrusión puede ser llevada acabo conjuntamente con otros métodos continuos de cocción y envoltura.

Ciertamente las precauciones que deben observarse en confitería son:

1. Temperatura. La temperatura de extrusión es critica, particularmente con el caramelo y nougat donde la textura es relativamente exclusiva de la temperatura, y trae consigo cambios pequeños causados por la presión a lo largo de la extrusión. Para un limpio caramelo blando, los rangos de temperatura oscilan entre 35 y 38 °C, pero obviamente un lote depende del tipo de producto y de las condiciones de la prueba. La baja temperatura y presión alta ofrece una seguridad

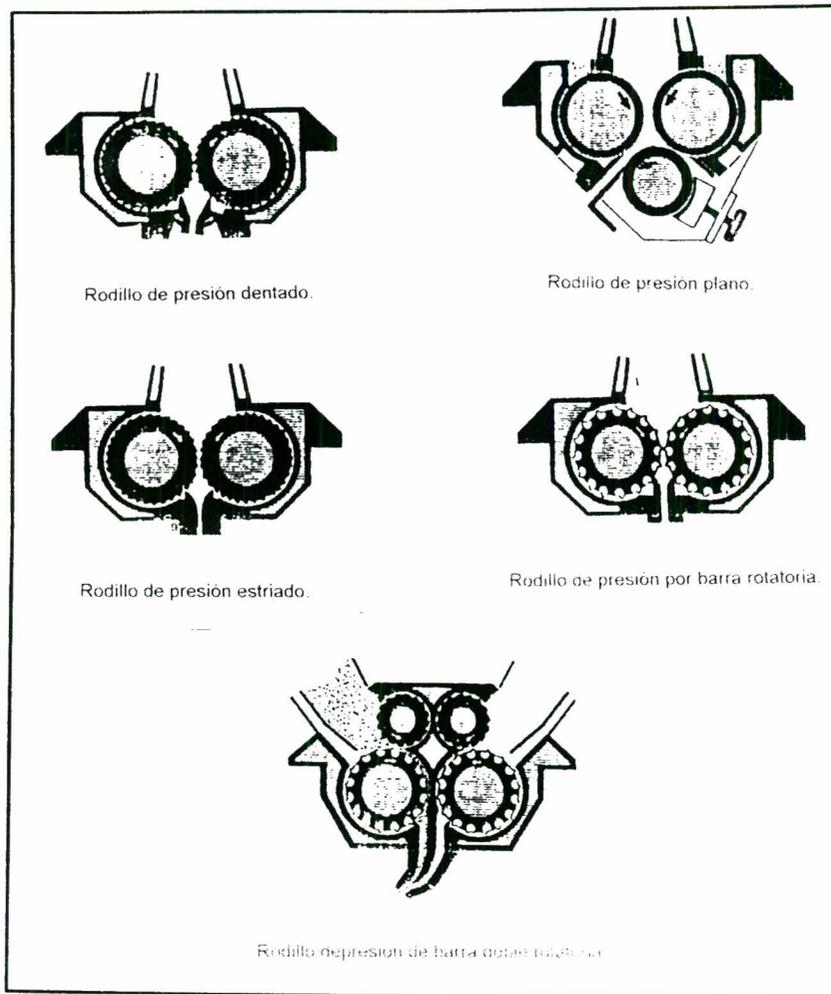
y usualmente las condiciones de extrusión son ejecutadas en una maquina.

2. Separación de grasa. La separación de grasa durante la extrusión, es un indicador del pobre emulsificante utilizado. El mejor progreso obtenido en la inclusión de un emulsificante, es utilizando la lecitina o preferiblemente el gliceril monoestearato.

3. Fracaso después de la extrusión. En algunos productos se pierde la forma después de la extrusión en este caso lo mejor es hacer más estrecho el cilindro de la cruz seccional para poder aplastar apreciablemente la masa en un corto tiempo.

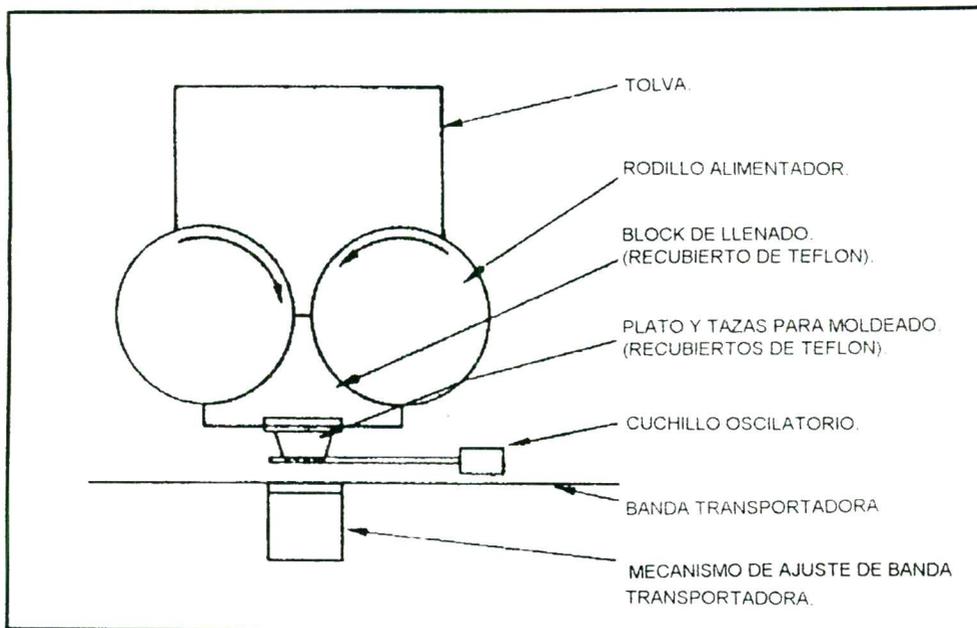
Las razones para realizar la extrusión por este método son las siguientes:

- a. Que el contenido de humedad sea alto.
- b. Que la grasa no este emulsificada y posiblemente es también muy suave.
- c. La proteína de algunos ingredientes como la leche no tenga propiedades de dispersión.
- d. En fudges y pastas, la estructura cristalina no se forma o presenta un oscurecimiento por un excesivo mezclado después de formado el cristal. Este defecto se puede evitar, con la manufactura continua del fudge en donde el tiempo de cristalización depende de la extrusión (Minifie, 1989).



(Tomada de Minifie, 1989)

Figura 8. Rodillos y orificios para extrusión de productos.



(Tomada de Minifie, 1989).

Figura 9. Extrusor de dulce vista frontal.

8.3.5 Estufa de Horneada Continua.

En 1940 y principios de 1950 fueron fabricados comercialmente las cocinas de horneada semicontinuas o continuas (figuras 5 y 6).

Con el uso de la cocina continua la fabricación de los dulces duros se vuelve menos un arte y más una ciencia.

El uso de una unidad de precocido o solvomat, los cuales mezclan el azúcar con agua hervidos a aproximadamente 112 °C, mezclado con jarabe (y algunos casos de 5 a 10 por ciento de jarabe vuelto a trabajar), y alimentando la mezcla resultante como una corriente. El solvomat utilizó un sistema de velocidades para afectar los cambios del radio del dulcificador, y versiones posteriores del solvomat fueron desarrolladas para manejar el azúcar líquido.

La unidad contenía un medio para producir transferencia rápida de calor dentro del jarabe por medio de una cubierta de vapor de espiral o tubo, por el cual el jarabe pasa continuamente a través de su camino a la cámara de vacío.

La unidad utilizó un completo vacío continuo a través de la válvula de aguja roto solamente por un aparato de tiempo, el cual para el flujo de masa cuando el peso de la horneada deseada era alcanzado y entonces liberada el vacío. El ciclo se reasumía después de que el segundo de los dos moldes receptores rotativos se balanceaba alrededor y resellados el vacío. Crítico para una operación exitosa fue que el espiral sea limpiado regularmente con un enjuague de sosa cáustica diluido para prevenir la formación de azúcar carbonizada.

La combinación de los factores anteriores resultaron en un incremento dramático en el resultado en un rango por hora de 1000 - 3000 libras. Unidades de capacidad mayor pueden alimentar producto a múltiples mezcladoras de horneadas y formar líneas.

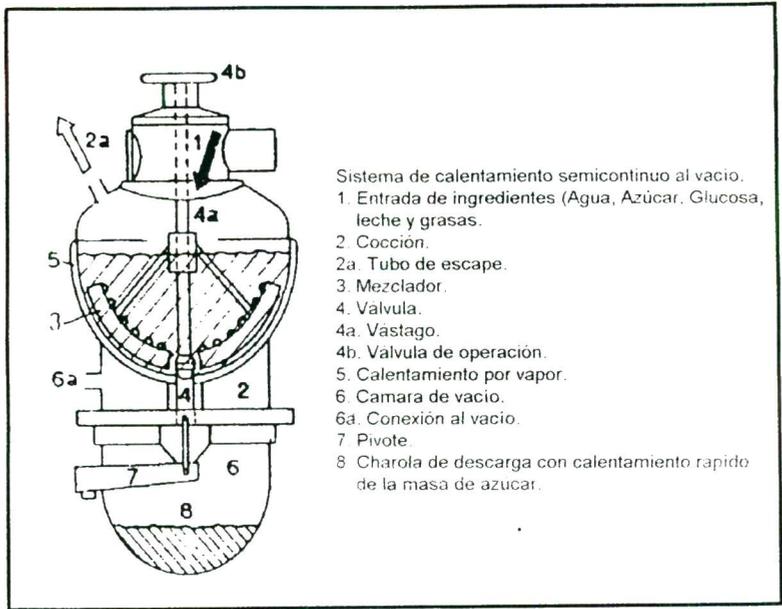
Los sabores y colores pre dispersados pueden ser añadidos automáticamente, pero usualmente lo añadimos manualmente en el molde receptor, plancha de enfriamiento o mezclador de horneada. El rápido intercambio de calor y continuo vacío de la estufa de horneada produjo dulces que eran más claros que en la universal y contenían un mínimo de inversión de azúcar y humedad. Es por supuesto verdad que esta estufa pierde algo de la flexibilidad de la universal, es que los polvos y líquidos viscosos no pueden ser pasados fácilmente a través del espiral.

La estufa de horneada continua introdujo el corte mecánico dentro del producto. La rápida transferencia de jarabe altamente cocinado a través de la válvula de aguja tendía a formar cristales de azúcar, lo cual promovió un problema de granos secos en la línea de formación o en el producto terminado en el lugar de mercadeo. Para contrarrestar esto, el contenido mínimo de jarabe de maíz se incrementó del 30 a 70 por ciento de azúcar. También fue posible reducir el corte manteniendo una mezcla de productos sobre la válvula de aguja.

Otro fenómeno visto en la ebullición del azúcar en la unidad de precocido fue el azúcar espumado en pequeñas cantidades de ceniza, en el caso de la caña de azúcar, o proteína de la planta en el caso de azúcar de remolacha, que estuvo presente. La espuma fue minimizada por la adición de grasas vegetales o desespumantes de silicón, los cuales sirvieron para romper la tensión superficial del jarabe de azúcar hirviendo. Dadas las mejoras en azúcar refinada de caña y remolacha este no es problema serio hoy.

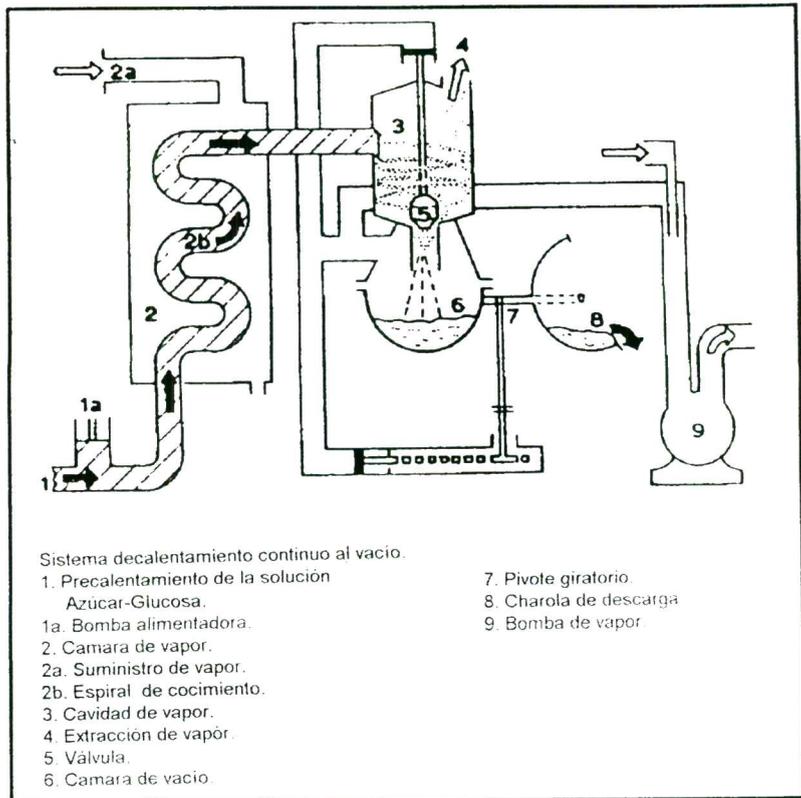
La cocina de horneada continua permanece como el estándar industrial hasta hoy debido a que combina el gasto de capital moderado con alta productividad y flexibilidad con respecto a los cambios de las fórmulas de sabor y color.

Viendo este documento desde afuera se deberá notar que el resultado incrementado de las evolucionadas estufas de horneado continuo, llevan a rápidas mejoras en la mezcla y formación de los dulces (Hess, 1997).



(Tomada de Minifie, 1989).

Figura 5. Estufa de horneada semicontinua.



(Tomada de Minifie, 1989).

Figura 6. Estufa de horneada continua.

8.3.6 Estufa de Espiral Continuo.

La estufa de espiral continuo (figura 7) utilizó muchos de los principios de su antecesor, la estufa de horneada continua, pero fue notable por lo siguiente:

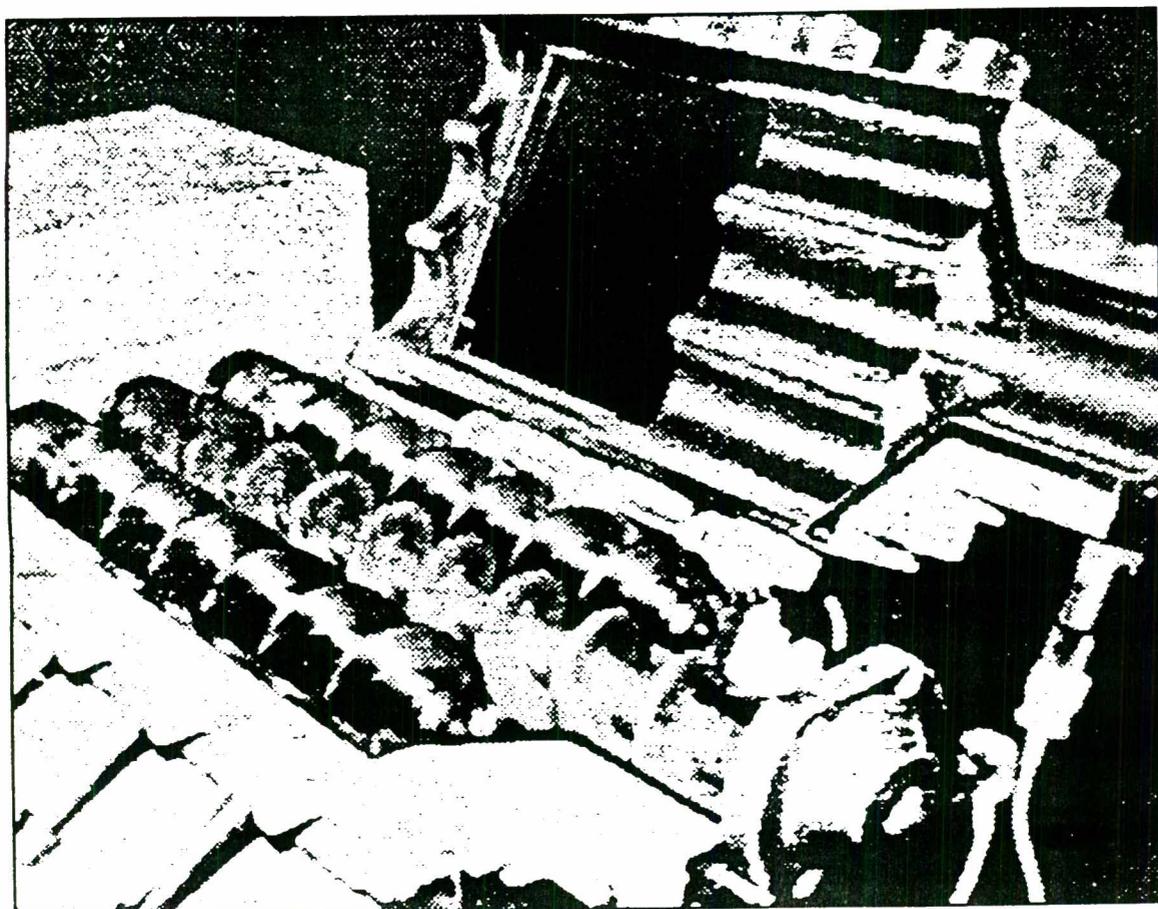
La utilización de un verdadero vacío completo continuo en lugar del control de tiempo de vacío de la estufa de horneada continua. Esto produjo artículos de vacío uniforme, resultando un producto de aún más alta claridad que en el caso del sistema de horneada continua.

La medición precisa de los sabores y colores resultando en una mayor uniformidad del producto. La estufa de espiral continua es capaz de añadir estos ingredientes en un sistema cerrado resultando en pérdida reducida de ingredientes volátiles. Este tipo de estufa podría entonces alcanzar un ahorro en el costo en el uso de sabores volátiles. Los ingredientes sólidos como ácido en polvo son dosificados usando un mecanismo de tornillo dejando caer el ácido en el borde del dulce depositando continuamente en una banda de acero inoxidable.

La bomba extractora, la cual fue requerida para remover continuamente el jarabe viscoso de la cámara de vacío. El dulce vaciado se movía a través de una mezcladora de ingredientes abierta o un sistema de mezclado cerrado en línea. La bomba extractora, o rollos de retiro, como la válvula de aguja de la estufa de horneada continua, promovía la cristalización de azúcar por medio del corte mecánico del jarabe. Para remediar esto, el contenido de jarabe de maíz mínimo en el dulce es recomendado que sea de 40 por ciento.

Notable en este equipo es la precisión con la cual los ingredientes líquidos son bombeados dentro del mezclador en línea usado en la mayoría de las unidades de este tipo. Esto llena las necesidades de la industria farmacéutica, y la línea exhibida en esta presentación produce gotas de mentol para la tos y otras tabletas. Un operador es bastante capaz de monitorear la estufa continua, la banda de temperatura, y línea de formación, resultando en los más bajos costos de trabajo de cualquier tipo de cocción para producir 3000 libras por hora (Hess, 1997).

La finalidad de todo el progreso de la maquinaria es reducir el tiempo que el azúcar permanece a altas temperaturas, con el fin de evitar la hidrólisis y obtener caramelos muy hidrosféricos debido a su alto contenido de azúcares reductores, este tipo de cocinadores también evita como ya hemos mencionado la formación de azúcar quemada cuyo sabor y color son desagradables (Rivero, 1991).



(Tomada de Minifie, 1989)

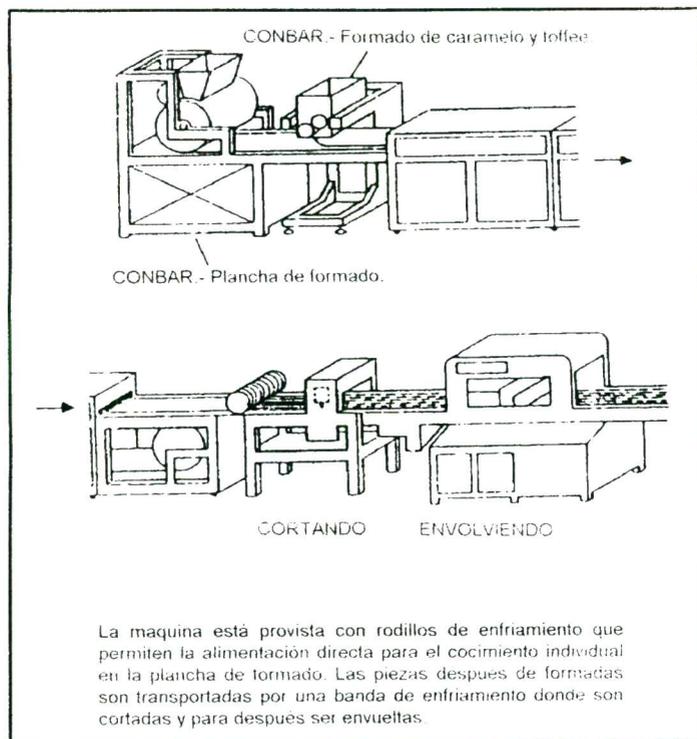
Figura 10. Maquina extrusora tipo tornillo.

8.4.2 Rodillos y Cortado.

Este es probablemente el método más viejo utilizado para la producción de barras y piezas principalmente para productos como caramelo, fudge, nougat, y varias pastas. La confección, tiene que ser en condiciones satisfactorias de temperatura, porque de esto depende el contenido de humedad, el contenido de grasa. Primeramente la pasta es alimentada en forma continua a rodillos que están en una plancha de espesor requerido. Esta plancha tiene un alimentador con cuchillos cortadores y subsecuentemente se corta la pasta en barras delgadas o piezas pequeñas. En la actualidad el principio es el siguiente, el producto caliente es alimentado a rodillos fríos, permitiendo la producción de múltiples capas en la plancha. En las planchas son continuamente cortados y pasan por un horno con espesa y son cortados en barras o piezas pequeñas. Un ejemplo de este proceso es el sistema Sollich Conbar (figura 11) (Minnifie, 1989).

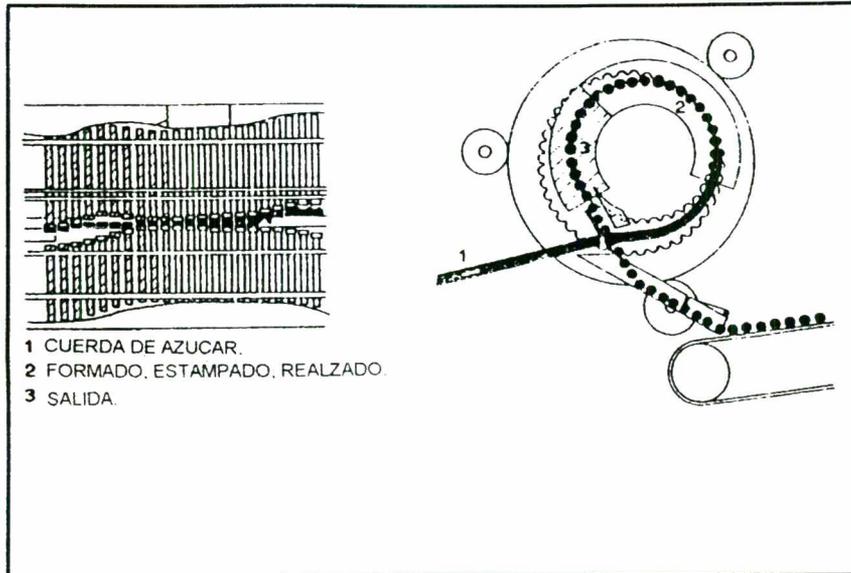
8.4.3 Uniplats y Cadena Rotatoria.

Este tipo de formación es rotacional y es más frecuentemente usado para producir dulces duros de tamaño pequeño, evolucionando desde Rostoplast al Robust, Uniplast (figuras 12 y 13) y cadena de tubos (La cadena rotatoria se explica más ampliamente en el tema de sistemas de formación de dulce duro relleno). Cada paso produjo un número más alto de piezas por minuto (Hess, 1997).



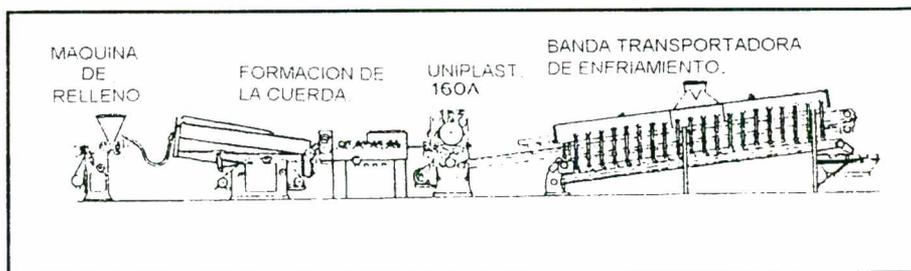
(Tomada de Minifie, 1989)

Figura 11. Lamina Conbar y sistema de cortado.



(Tomada de Minifie, 1989).

Figura 12. Formado de azúcar "Uniplast".



(Tomada de Minifie, 1989).

Figura 13. Producción de dulce duro utilizando el formado de azúcar "Uniplast".

8.4.4 Depósito de Dulces.

Este método es aplicado para dulces duros, fondant, gelatinas, algunos caramelos y fudge, marshmallows, y otros productos que pueden ser obtenidos de un estado líquido.

Ciertamente los tipos de dulces duros que pueden ser depositados como líquidos alrededor de 150 °C dentro de moldes de metal las superficies de las cuales tienen un revestimiento con un agente liberador (o desmoldante).

Para fondants, gelatinas, marshmallows es usual el molde con almidón. Actualmente se hace la deposición en moldes de metal (Cadbury- Baker Perkins) y la deposición de caramelos y toffees se hacen con un molde de silicón de caucho (Baker PerKins). El silicón de caucho es el único material que tiene propiedades únicas de no pegarse, también como siendo resistente a las temperaturas relativamente altas de cocción (Minnifie, 1989).

En la figura 14 se muestra una planta de moldeo continuo con un proceso de formado mediante el uso de la deposición para dulces duros y en la figura 15 se muestra la deposición de dulces rellenos utilizando fécula como desmoldante.

8.4.4.1 Depósito - Dulces Duros Sólidos y con Relleno en el Centro.

El concepto del dulce duro depositado fue aceptado bastante rápido debido parcialmente a las numerosas ventajas de los fabricantes pero en mucho debido a las propiedades únicas del dulce por si. La combinación de la claridad del producto y su sentimiento en la boca únicamente suave los hace sobresalir del dulce duro formado en plástico.

El siguiente desarrollo mayor vino al final de 1970 cuando las técnicas del relleno del centro fueron desarrolladas, lo cual lleva a una onda renovadora de entusiasmo por los dulces depositados cuando las texturas duales se volvieron posibles usando, por ejemplo, rellenos de jalea o chocolate.

Los variados depositantes ofrecidos hoy se adecuan a uno de cuatro tipos básicos (figura 16), dependiendo del tipo de producto que se desee elaborar.

La primera y las más ampliamente usadas es el depositante de dulce duro con moldes de aluminio en forma de dados, con una cubierta tipo teflón y una punta de resorte cargado para expulsar el dulce del molde. Este tipo sólo es adecuado para dulces duros, pero incluye dulces sólidos, rellenos, rayados, en

capas y la mayoría de ellos sin azúcar.

El segundo es el depositante de dulce suave, el cual es adecuado para chiclosos, pastelillos con relleno de crema, cremas, pasta de azúcar y algunos chicles de fruta. Este tipo usa molde de plástico de silicón con expulsadores de dedo y de rollo para deformar el molde y expulsar así el dulce.

Es posible depositar dulces duros dentro de estos moldes, pero la apariencia de la superficie no es la ideal.

El tercer tipo es el depositante informal, el cual es otra vez adecuado para dulces suaves, pero también es adecuado para dulces muy suaves, como gelatinas o cremas muy suaves.

Este tipo usa los moldes de tipo de aluminio, pero con pequeños hoyos de aire en la base para lanzar el producto hacia afuera. Este tipo de molde no es adecuado para el dulce duro.

El cuarto tipo es el depositante universal, el cual ha sido desarrollado para dar a los fabricantes una mayor flexibilidad, funcionamiento con cualquiera de los tipo de moldes, para potencializar el manejo de los productos de arriba (Walker, 1997).

8.4.4.2 Principios de Deposición.

La base de todos los tipos de máquina es una baeza depositante (figura 17), despositándolo dentro de un circuito de moldes continuamente guiados los cuales son transportados en una cadena, através del túnel de enfriado a una estación de ejecución, desde la cual los productos son transportados de la máquina en un transporte de descarga.

La primera operación principal es el depositado de la masa de dulce. El depositante consiste en una o más hileras de bombas sumergidas las cuales actúan por una cabecera de barra de bombas, la cual es guiada por si misma por servo motores. Esto mide una cantidad exacta de dulce dentro del dulce, el volumen o tiempo del depósito ajustado ya sea mecánica o electrónicamente, dependiendo de la especificación de la máquina. Los tanques alimentadores de aceite para prevenir que la masa del dulce se enfríe. Los depositantes principales son recíprocos en un plano horizontal y está sincronizada con el movimiento del molde, depositando en el golpe de adelante. En el punto de depósito, los moldes son levantados y otra vez dejados caer, lo cual causa que cualquier cola de

depósito sea rota.

Para aplicaciones de centro relleno, un segundo (o aún tercer) tanque alimentador es añadido el cual sostiene el material del relleno del centro, ya sea chocolate, jalea, crema, etc.

Estos tanques alimentadores adicionales contienen un segundo grupo de bombas las cuales son guiadas independientemente y alimentados por medio de una multiplicadora a una boquilla concéntrica arreglada.

Esto permite que el molde y el centro sean depositados simultáneamente con una técnica de un sólo tiro.

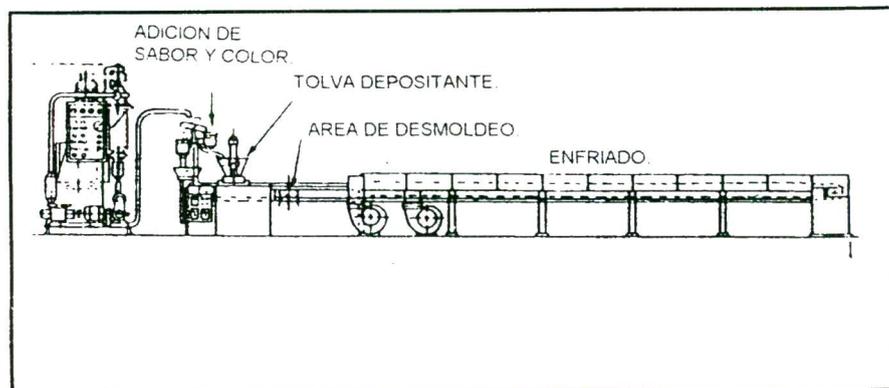
Una extensión de esta tecnología permite la producción de dulces rayados usando una boquilla acanalada en lugar de concéntrica arreglada.

Después de depositarlos, los moldes son llevados a través del circuito de enfriado el cual puede o no ser refrigerado, dependiendo de las condiciones de la fabrica, antes de ser expulsados (Walker, 1997).

8.4.4.3 Proceso de Depósito.

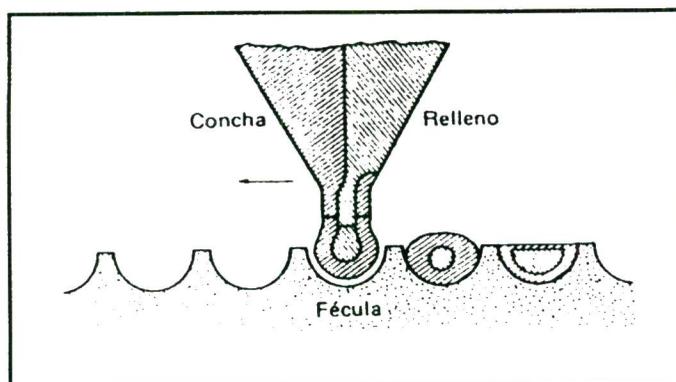
Es difícil la deposición del dulce duro sin hablar también acerca de los procesos precedentes de cocinado, ya que los requerimientos son de alguna manera diferentes para la alimentación de un depositante contra la alimentación de una línea de formado de plástico. Con una planta depositante, estamos buscando típicamente un dulce siendo un material fluido depositado alrededor de 132 - 149 °C. En el caso del dulce duro basado en azúcar, esta temperatura puede ser diferente para masas libres de azúcar para dar la fluidez requerida. Debido a las altas temperaturas requeridas en el estado de formación, una consideración cuidadosa tiene que darse la fórmula del producto y a la operación de la planta para minimizar la inversión del proceso, asegurando así la larga vida en estantes requerida.

Generalmente advertimos que los azúcares reducidos, en una base sólida seca, debe ser mantenida en balance con la receta si es demasiado baja el dulce tenderá a granularse y si es demasiado alta el dulce flotará (Walker, 1997).



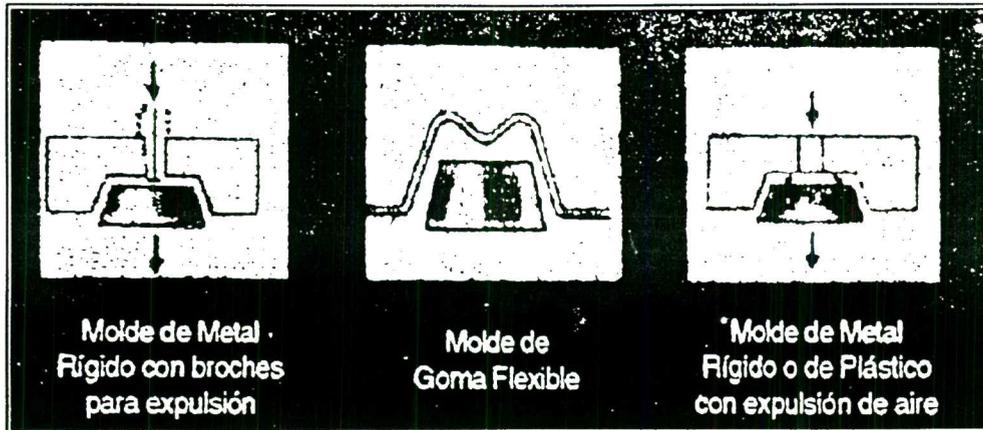
(Tomada de Minifie, 1989).

Figura 14. Planta de moldeo continuo de dulces.



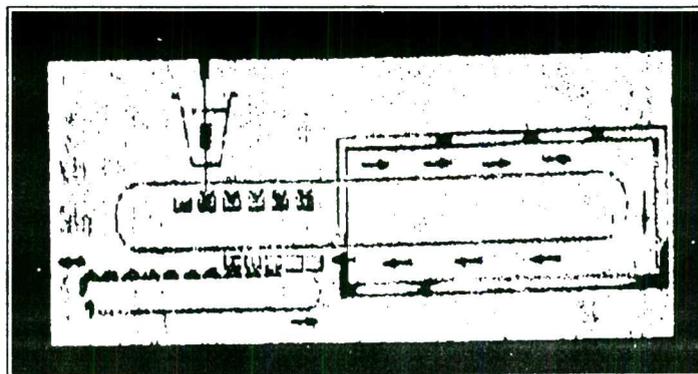
(Tomada de Sindey, 1981).

Figura 15. Déposito de dulces rellenos.



(Tomada de Walker, 1997).

Figura 16. Opciones de moldeo y desmoldeo.



(Tomada de Walker, 1997).

Figura 17. Principio de deposición.

8.4.4.3.1 Cocimiento.

Las estufas continuas operan mejor con al menos 16 por ciento del total de azúcares reducidas para permitir la extracción del jarabe de la cámara de vacío sin granularse. Con la cocción continua en la estufa de Micropelícula el proceso de inversión durante el cocinado es virtualmente de cero debido al tiempo de cocción muy corto, 8 - 10 segundos.

El ácido láctico amortiguado es el acidulador usado comúnmente (sabor incrementado) en dulces de frutas (amortiguado a 4 - 4.5 pH) aunque los ácidos cítricos y málicos amortiguados pueden ser usados también. Esto es generalmente añadido en la cámara de vacío de la estufa.

Incluyendo la cámara de vacío, el tiempo de retención total está entre uno a dos minutos, desde cocinado hasta el punto de contacto del jarabe con el molde, cuando el enfriado es iniciado. Con un dulce acidulado, esto dará un proceso de inversión adicional dependiendo de la cantidad y fuerza (pH) del ácido añadido (Walker, 1997).

8.4.4.3.2 Enfriado.

El dulce es generalmente enfriado usando la temperatura ambiente de la fabrica; el aire no debe exceder 21 °C y 60 por ciento de RHO por aproximadamente 5.5 minutos. En circunstancias donde el aire de la fabrica pueda estar fuera de esos límites, un túnel de enfriado es abastecido completo con sus propias espirales de refrigeración, ventilador y compresores para alcanzar estas condiciones.

El dulce es desmoldado cuando está colocado, pero todavía tibio al toque, ejemplo entre 35 °C y 40 °C. La pieza de dulce debe idealmente ser envuelto mientras está todavía tibio, en un ambiente de aire acondicionado de, por ejemplo, 40 por ciento de RHO o menos, para minimizar la recolección de humedad (Walker, 1997).

8.4.4.3.3 Fórmulas de Centro.

La otra consideración importante del proceso es cuando el relleno central es la fórmula del material central en si mismo. Las principales consideraciones son la

viscosidad y el contenido sólido.

VISCOSIDAD: Para una forma óptima y el posicionamiento del material del centro dentro de la pieza, la viscosidad del centro debe estar tan cerca como sea posible a la del jarabe del dulce en si mismo en el momento de depositar. Esto puede ser alcanzado con cualquier fórmula o manipulación de temperatura. La forma del centro es importante para permitir que el molde de la pieza sea tan parejo, y por lo tanto tan fuerte como sea posible.

EL CONTENIDO SOLIDO de cualquier centro debe ser generalmente tan alto como sea posible por dos razones: primero para reducir la tasa de migración desde el centro hasta el molde, lo cual podría causar cristalización; y en segundo lugar para prevenir al centro de hervir dentro del molde. Ochenta y cuatro por ciento es generalmente visto como la figura mínima aceptable (Walker, 1997).

8.4.4.3.4 Tipos de Centro

Hay típicamente cuatro tipos de centros:

El primero es el más fácil, ya que da lo que técnicamente son las condiciones óptimas de manejo, ejemplo **centro de dulce duro** en una concha de dulce duro. Las viscosidades son naturalmente las mismas, así como los contenidos de humedad, para que así un proceso de control muy bueno pueda ser alcanzado. Mientras que esto no alcanza un producto de textura dual, se puede añadir valor produciendo una pieza clara con un centro de color atractivo, como en el caso del "Activi Blu" de Perfetti, donde el centro azul es percibido como contenido.

El segundo tipo es un **centro de jalea** como los usados en "Fruit Sensations" de Needler. Las jaleas estan hechas típicamente de 30 por ciento de pulpa de fruta, 30 por ciento de glucosa, 30 por ciento de azúcar y 10 por ciento de agua, lo cual es cocinado en hornada a aproximadamente 115 °C, enfriados a alrededor de 88 °C y bombeados al tanque alimentador depositante en una base continua. la viscosidad de este tipo de centro es grandemente controlado por el tipo de pulpa de fruta usado: si es demasiado líquido, la proporción puede necesitar incrementarse; si el material es demasiado alto en pectina causando que una jalea sea demasiado delgada, la hornada debe ser amortiguada con una sal

adecuada.

El tercer tipo de relleno son los **centros basados en grasa**. Estos son los tipos más seguros de los centros desde un punto de vista de vida de estante. Una mezcla de grasa y azúcar helada o simplemente chocolate o componente de chocolate, necesita ser tomada en una temperatura adecuada para depositarse; esto es típicamente en el orden de 38 - 43 °C.

El último tipo es el así llamado **centros líquidos**. Estos comprenden una base de azúcar y glucosa, los cuales son típicamente cocinados en horneada de cerca de 140 °C, y entonces mezclados con glicerina y cualquier ingrediente activo. Sin embargo, estos centros pueden ser difíciles de centralizarse dentro de la concha debido a las diferentes viscosidades y, consecuentemente, porcentajes de relleno más bajos pueden ser necesarios para el éxito de la operación. Sin embargo, la inclusión de glicerina o material permite a un centro fluido ser usado sin un alto nivel de humedad.

En la práctica, las jaleas y chocolates/cremas prueban ser los tipos de centros más populares debido a las combinaciones de textura dual y altos niveles de relleno típicamente el 25 por ciento, dando un excelente atractivo en el mercado. Los límites son usualmente colocados por la fuerza de la concha del dulce requerido para encapsular el centro (Walker, 1997).

8.4.5 Límites y Beneficios.

Hay un número de beneficios los cuales son ofrecidos sólo por el proceso de depositar. Por supuesto la alternativa, formación plástica, ofrece sus propias ventajas y está en los fabricantes determinar los factores más importantes en su situación.

Tal vez las alteraciones más grandes del dulce duro depositado con el suave sabor en la boca y la claridad del producto, lo cual le da una claridad de imagen al dulce.

Tal vez la desventaja más grande de depositar es el costo asociado con la flexibilidad de la forma.

La otra limitación está en la fórmula del dulce en si mismo relativo al proceso de inversión, como se discutió antes, así como la adecuabilidad de varios ácidos para un proceso donde el dulce es formado a altas temperaturas (Walker, 1997).

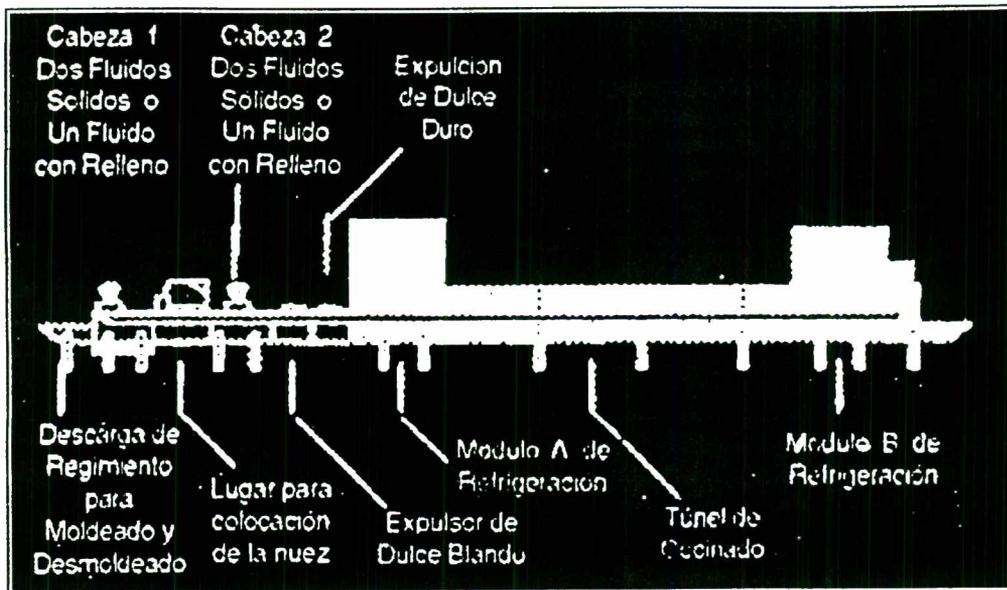
8.4.6 Tendencias y Desarrollo.

Las plantas de depósito son capaces de manejar los mayores materiales libres de azúcar con pocas modificaciones. Ellos incluyen jarabes de maíz maltitol/hidrogenadas y Ospmat/Platinit, los cuales son menos viscosos que los dulces regulares y, por lo tanto, puede necesitar una cuidadosa selección de la bomba y la válvula. Estos materiales se manejan generalmente como dulces regulares, aparte de los tiempos de enfriamiento, que son generalmente prolongados.

Mientras que las capacidades del relleno del centro y de rayado han estado ahí por algún tiempo, una nueva tecnología relativa está actualmente causando emoción. Esta es la capacidad de producir un dulce con un centro bicolor adentro de una concha de dulce claro, o aún dos materiales diferentes como jalea y chocolate. Alternativamente, un producto rayado de tres colores podría ser hecho. Esta técnica utiliza un tercer tanque almacenador y un diseño especial multiplicado.

Otra variación del tema para producir una pieza atractiva bicolor es la técnica del capeado, donde discretas capas pueden ser alcanzadas dado que hay suficiente tiempo entre las dos estaciones de depositado. Una extensión de esta técnica permite un dulce claro sea producido con la incorporación de un diseño o un logo en el centro de la pieza.

Una planta aun más versátil, a la cual nos referimos como la planta de moldeo universal (figura 18), usa ya sea moldes de metal o de plástico, incluyendo dos estaciones de expulsión adecuadas para cualquier tipo de molde más un túnel de enfriado-refrigerado adecuado para dulces suaves. Esto permitiría las mismas permutaciones que arriba, pero con la habilidad adicional de poder usar cremas, caramelos, chicles, etc. (figura 19) (Walker, 1997).



(Tomada de Walker, 1997)

Figura 18. Línea de moldeo universal.



(Tomada de Walker, 1997)

Figura 19. Moldes para línea de moldeo universal.

8.5 Métodos de Franjeado.

El franjeado de dulces duros añade color y decoración para mejorar la apariencia total de producto. Las franjas pueden ser añadidas a una masa de dulce duro en una variedad de formas. Las técnicas usadas para franjear el dulce duro y los materiales de franjeado usados son importantes para la imagen de calidad total de la pieza de dulce duro.

Los métodos discutidos estarán limitados al franjeado Starlight Mint, aunque las mismas técnicas pueden ser usadas para bastones de dulce, otros tipos de dulce duro y dulces de Navidad.

Las técnicas usadas para el franjeado son bastante variadas. Una técnica interesante es un método de jaula de metal en la cual las franjas son puestas en una malla de metal y envuelta alrededor del centro de la masa ventilada. Un método más bien incómodo, pero coloca las franjas en distancias iguales alrededor (Warnecke, 1996).

8.5.1 Material de Franjeado.

Uno de los componentes más importantes de la operación de franjeado es el material de franjeado. La composición del material de franjeado, cantidad, color mezcla y tiempos de sostenimiento todo contribuye a la calidad total del producto final. Al preparar el material de franjeado, la masa de dulce duro sin jalar es removida de la operación de cocinado. Esta masa debe ser de la misma composición, o si es posible, un poco más alta en azúcar, que la masa ventilada (Warnecke, 1996).

8.5.2 Temperatura.

La temperatura deberá estar entre 115 - 132 °C para incorporar el color. Esta temperatura permite la buena distribución del color en toda la masa sin jalar. La inversión y el dorado, son minimizados pero no eliminados en estas temperaturas. La masa sin jalar debe ser medida de alguna manera. El material de coloración es pesado o medido de alguna manera, pero la medición de la masa sin jalar es frecuentemente al azar. El dispositivo medidor puede tomar la forma de escalas, un anillo o un cubo volumétrico. Sin embargo, la cantidad de la masa sin

jalar debe ser determinada exactamente. Las variaciones en la cantidad de la masa cocinada afectará la intensidad del color de la pieza final.

El material colorante está mezclado dentro de una cantidad conocida de la masa cocinada. El color puede ser añadido a la masa cocinada como cubos, pasta, o paquetes de color que pueden ser mezclados dentro de la masa cocinada uniformemente. Cualquier sistema de entrega de color debe estar libre de cualquier cantidad de agua, ya que no es buena para la operación de franjeado (Warnecke, 1996).

8.5.3 Mezclado.

El color puede ser mezclado dentro de la masa sin jalar en una variedad de formas. Trabajar el dulce duro con las manos es uno de los métodos más comunes, o ganchos rotatorios pequeños pueden ser usados. El criterio importante es para que el color sea uniformemente distribuido en la masa cocinada. El color rojo es muy intenso en este punto, para esto da la sombra deseada en la pieza final. La variación en el material de coloreado, o el producto en el cual el color es mezclado, pueden resultar en variaciones en el color de la franja del producto terminado.

Por esto, ambos componentes deben ser determinados exactamente antes de mezclarlos juntos.

Usualmente, el rango de la franja a la masa de dulce total es de tres a ocho por ciento. Esto es importante para determinar el tamaño de la franja de la horneada a preparar.

Dos puntos adicionales para recordar son: uno, la retención del material de franjeado puede resultar en inversión. La inversión de sacarosa presente en las franjas puede resultar en problemas de vida de estante. Bajo condiciones de alta humedad, las franjas absorben la humedad. El tiempo de retención en las franjas depende de la fórmula, la mezcla de color usada y la temperatura. Sin embargo, detectar la inversión por análisis de equivalentes de dextrosa en intervalos regulares puede dar una guía de la estabilidad durante su tiempo de uso normal.

Segundo, el control del uso de la fécula o harina en la preparación del material franjeado. Los dulceros persisten en diseminar la fécula de maíz o harina en sus guantes y el material de franjeado para prevenir que se pegue. Sin embargo, la adición de demasiada fécula al producto hace que pierda su apariencia en termino de brillo y lustre en el producto terminado (Warnecke, 1996).

8.5.4 Técnicas de Franjeado.

8.5.4.1 Franjeado Rápido y Fácil.

Un método rápido y fácil para añadir franjas al dulce duro es llevado a cabo añadiendo la franja al enrollador de horneadas con un esfuerzo mínimo. Los Starlight Mints hechos de esta manera resultan en una franja muy irregular y no uniforme en el disco; sin embargo, esta técnica es útil cuando se usa una cadena o un molde rotatorio de formateado. Las franjas son primariamente decorativas y no necesitan ser uniformes en las piezas. El material de franjeado es preparado y estirado en cuerdas de aproximadamente una a dos pulgadas de diámetro y cortadas en longitudes de dos pies.

La masa de dulce duro es templada en el enrollador de horneadas. Mientras que el enrollador de horneadas cambia de rotación, las franjas se dejan caer sobre la masa del dulce duro y enrollado en la superficie del dulce. Esto se repite hasta que el número deseado de franjas o el diseño es añadido al dulce duro y trabajados en las ruedas de tamaño.

Este método es fácil de hacer y añade algo de color a su producto. No requiere de un alto nivel de habilidad por parte del dulcero. La desventaja de este método es que las franjas usualmente no son uniformes con variaciones en la amplitud de la franja y la distancia entre las franjas.

8.5.4.2 Manta de Enrollado.

El método de la manta de enrollado alcanza un disco franjeado con un mínimo de trabajo adicional. La masa de dulce duro ventilada es separada en partes aproximadamente iguales. La primera parte es colocada en el enrollador de la horneada para templarse junto con las puntas previas empalmadas para incorporar los empalmes dentro del centro de la masa de dulce. La masa ventilada de dulce duro restante es trabajada en la mesa para formar una manta que tiene aproximadamente 24 pulgadas de amplitud y aproximadamente 30 pulgadas a 36 pulgadas de longitud. La franja del color es añadida a esta manta.

La cuerda está compuesta de aproximadamente siete a diez libras de la masa que le va a dar el color (masa coloreada) obtenida de una unidad sostenedora de la condición. La franja del color está formada a mano dentro de

una cuerda que es depositada a través de la masa dulce ventilada. Las franjas son uniformemente puestas de un lado a otro para formar una manta franjeada. El nivel de habilidad requerida para poner apropiadamente la cuerda a través de la amplitud de la manta es importante. La franja de color debe ser jalada en las puntas y no correr en una forma de serpentina hacia abajo de la manta del dulce duro. La manta preparada por este método es transferido al enrollador de la horneada donde la masa previamente ventilada ha sido templada. La manta es enrollada alrededor de la masa ventilada, templada.

La manta debe cubrir por completo a la masa y pasar juntas en el enrollador de horneadas. La masa de dulce es trabajada en el enrollador de horneadas. Las franjas están extendidas y jaladas hasta el punto donde una franja uniforme es obtenida en el producto terminado.

La ventaja de este método de franjeado es el molde para añadir el material de franjeado, pero requiere un nivel moderado de habilidad. Un dulcero hábil es requerido para jalar la franja a través de la masa ventilada uniformemente.

La manta necesita cubrir por completo la masa en el enrollador de horneadas para una franja uniforme en el dulce terminado. Las desventajas son franjas gruesas y delgadas. Si la manta no cubre por completo la masa ventilada en el enrollador de horneadas, áreas blancas grandes son evidentes. Si las franjas de color vienen juntas, manchas en el producto serán evidentes.

8.5.4.3 Franjeado en Bloques.

El método del franjeado en bloque es tradicional para obtener franjas más consistentes y de mejor apariencia. El franjeado en bloques es donde el color es colocado en una base blanca. Las bases blancas son puestas lado a lado para producir una franja doble y jaladas para formar cuatro franjas de largo de tres veces la longitud del centro de la masa. Las cuatro franjas son cortadas en tres segmentos iguales y se ponen lado a lado para formar una manta. La manta es cuidadosamente enrollada con la masa ventilada en el enrollador de horneada.

Un método alternativo es colocar el dulce duro ventilado adentro de la manta franjeada alrededor de la masa ventilada. La horneada completa terminada es transportada al enrollador de la horneada. El enrollador de horneada forma y temple el producto. Una puede ser aplicada a la franja del bloque para reducir la absorción de humedad y pérdida de brillo.

Esto es llevado a cabo tomando una pequeña cantidad del dulce duro sin jalar y trabajándolo aproximadamente a un cuarto de pulgada de grosor y cubriendo el color. Esto da protección para la franja de color y da un lustre más alto a la pieza terminada.

El método del franjeado en bloque da la mejor definición de franjeado y es el más uniforme. Tiene el potencial de menos retrabajo que los otros métodos, con una vida de estante más larga. La desventaja de este método es el trabajo y la habilidad que son requeridas para preparar las mantas franjeadas usadas en el centro de la masa.

8.5.4.4 Franjeado Continuo.

El último método descrito es la adición continua de franjas a una masa ventilada. El franjeado continuo puede ser usado para una variedad de dulces duros. Típicamente, Starlight Mints son escogidos debido al alto volumen y al ahorro de trabajo obtenido para producir un producto consistentemente uniforme.

El método es llevado a cabo extruyendo el centro de una masa como una cuerda y añadiendo las franjas a la cuerda continuamente. Una masa blanca ventilada de 4 pulgadas es extruida con las franjas de color siendo uniformemente colocadas alrededor de la masa ventilada.

Bosch ha desarrollado un proceso continuo de franjeado. Este sistema emplea extrusores gemelos. Los extrusores gemelos combinan el centro de la masa y el material de franjeado de color continuo. La masa franjeada es extruida en el estado sólido dentro del centro de la masa.

El método de franjeado continuo ofrece muchas ventajas. El ahorro de trabajo sobre el método convencional de franjeado es significativo. Hay menos retrabajo con la operación de extrusión continua, ya que no hay puntas empalmadas para retrabajar otra vez dentro del producto o retrabajar separadamente.

La desventaja del franjeado continuo es que debe correrse preferiblemente 24 horas al día con suficiente volumen para justificar el costo de compra del equipo (Warnecke, 1996).

8.6 Re-elaboración del Dulce Duro.

El producto reclamado debe ser recortado y disuelto en agua caliente, neutralizado mientras se mezcla para minimizar la inversión del azúcar.

Usted no querrá mantener este a una temperatura elevada sin que la neutralización como inversión ocurra rápidamente. Esto puede ser entonces clarificado y filtrado para hacer una mezcla de azúcar/ jarabe de maíz en agua, de concentración conocida, usualmente 50-60 por ciento de sólidos.

Este jarabe o agua vuelta a elaborar es entonces usada otra vez en su primera mezcla en una tasa de 5 - 10 por ciento en una base de sólidos secos. Se necesitará medir la consistencia del jarabe vuelto a elaborar para que no cree problemas con la hidrosopicidad debida a la adición de azúcar invertida (Anónimo, 1986).

9. TECNOLOGIA Y ELABORACION DE DULCE DURO RELLENO.

Los dulces de este tipo elaborados de una manera artesanal son hasta hoy los más apreciados, ya que las máquinas, aún las más perfectas, no consiguen un género tan perfecto. En género artesano este tipo de dulce es más esponjoso y el relleno se presenta en mayor cantidad. Además, se pueden rellenar con producto más duro, lo que no se consigue con las máquinas. Los rellenos para el trabajo artesano reúnen siempre la mejor calidad, tal como praliné, café, nougat, fruta (Anónimo, 1988c).

9.1 Método de Elaboración Tradicional.

Hacer una hoja cuadrada con el dulce, poner el relleno caliente encima, en la parte del medio. Levantar los bordes y doblarlos por encima del relleno, de modo que adhiera bien un borde con otro, quedando el relleno bien cerrado. Estirar y dar una forma cónica. sacar tiras a la medida deseada y ponerlas en la prensa, se colocan delante de un ventilador de aire frío para que enfríen rápidamente y no pierdan su forma.

Los rellenos deben ser preparados de antemano y tienen que ser un poco duros para facilitar el trabajo, siendo esta una de las desventajas de este método (Anónimo, 1988c).

9.2 Método de Producción Continuo.

Una breve revisión del equipo usado para producir el dulce de centro relleno (figura 20) debe incluir la bomba de relleno, el enrollador de horneada, el medidor de la cuerda, el molde formador y el túnel de enfriamiento.

Hay dos tipos diferentes de sistemas de formación disponibles en el mercado para la formación de piezas de dulce rellenos. Estos incluyen el molde de formación de cadena y rotatorio. Ambos pueden realizar la tarea adecuadamente, sin embargo sentimos que el sistema de cadena es más adecuado para el trabajo, especialmente cuando se usa para piezas de alto porcentaje de relleno. La razón de esto es que con el sistema de cadena, la formación es hecha en una línea recta (figura 26). La cuerda no se dobla como en el caso del sistema rotatorio.

Como se nota en el diagrama hemos incorporado una bomba de relleno. Con la producción de dulce relleno, la bomba de relleno es suplida con un tubo de hule flexible que va graduando la alimentación. Este tubo está conectado con una tubería de acero inoxidable, cubierto de teflón en la porción exterior que está en contacto con la masa dulce. El tubo está situado dentro del enrollador de horneada y corre casi en la longitud completa de su cuerpo, terminado cerca del primer grupo medido del medidor de cuerda. El tubo es pivoteado en el lado de la entrada al enrollador de la horneada y se le permite moverse hacia arriba y hacia abajo por medio de un resorte de contrapresión (parte del enrollador de horneadas), correspondiendo así al tamaño cambiante de la horneada dentro de los confites del enrollador de horneada.

Hay varios sistemas de bombeo que pueden ser aplicados a la producción de dulces hervidos de alto relleno. Algunos de estos incluyen la bomba de pistón, mono bombas y bombas de engranajes. Adicionalmente, el uso de una bomba de expulsión puede ser considerada para artículos como paletas rellenas de goma de mascar o masas de chiclosos/chicles altamente hervidas. Generalmente con el uso de un expulsor, la porción del molde de la cabeza del expulsor es adecuado a un tubo de acero inoxidable cubierto por Teflón.

La figura 21 muestra un típico sistema de bomba de engranajes. Un buen ejemplo de dicho sistema es la bomba colocada en una base con ruedas. Las ruedas hacen capaz a la bomba de ser movida desde un área de producción. Esto puede ser especialmente de utilidad cuando viene el momento de lavar la unidad. Donde el ahorro de espacio es siempre una consideración, el diseño de la bomba

ilustrada aquí caracteriza el cuerpo de la bomba guía situada arriba de la base, con el tanque de alimentación de doble cubierta sobre él. El tanque alimentador que sostiene el centro de relleno tiene un agitador homogeneizado incluyendo los ahorradores de superficie con hojas de teflón. Esta característica es particularmente útil con productos como chocolate o pasta de cacahuate. Utilizando el sistema agitador con conjunto con el tanque cubierto, el operador puede controlar apropiadamente la temperatura y viscosidad del producto, los cuales son tan críticos en el proceso de relleno del dulce.

Desde el tanque alimentador, el producto es transferido por medio de un tornillo horizontal, el cual en su momento alimenta a la cámara de engranajes. Esta cámara también tiene doble cubierta para mantener la temperatura y densidad constantes.

Dada la naturaleza crítica de la temperatura y viscosidad uniforme en el relleno bombeado, la bomba ilustrada aquí está diseñada con un calentador de agua el cual controla la temperatura y el cual recircula el agua. Tanto el tanque de almacenamiento cubierto como las cámaras de engranajes son servidas por este sistema.

El rango de relleno para el cual esta bomba de engranajes esta diseñada incluye, desde los menos viscosos a los más viscosos: jarabes tipos basados en azúcar invertida, jarabes concentrados, pasta de almendra, cacahuate y chocolate. Rellenos basados en la grasa, teniendo inclusiones pequeñas granuladas como piezas de nuez, pueden también ser procesadas (Hintlian, 1996).

9.2.1 Aspectos del Proceso.

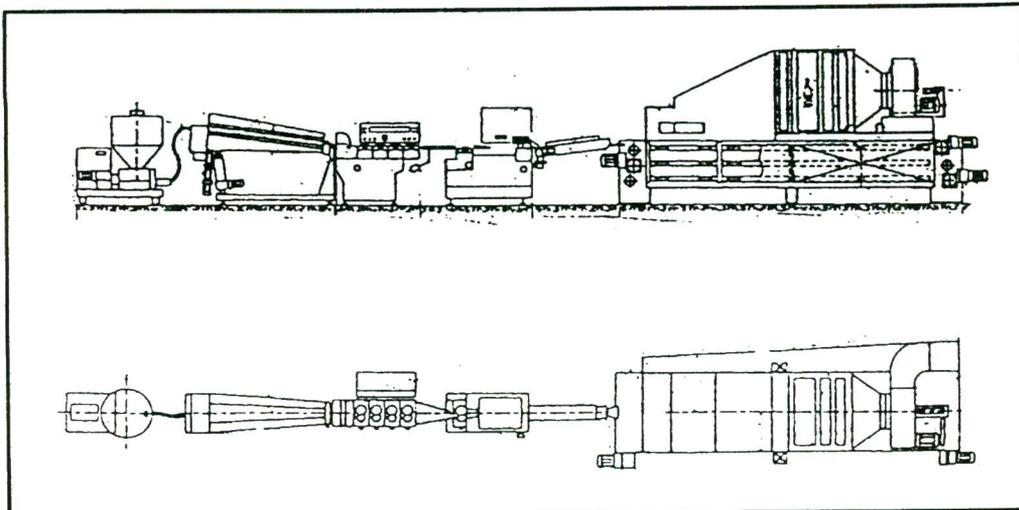
Lo siguiente, es el aspecto tecnológico del proceso mismo.

La masa de azúcar introducida al enrollador de horneada típicamente consiste de: 50-55 por ciento de azúcar a 45-50 por ciento de glucosa (jarabe de maíz). La bomba de relleno inyecta la masa de azúcar justo antes de los primeros enrolladores, medidores de cuerda, o como en el caso de la figura 20, el equipo de enrollador cruzado. La masa de azúcar usada en la fabricación de dulces rellenos es de alguna manera diferente de la usada con la formación de los dulces duros regulares. Debido a que la cuerda incluye el centro líquido, la masa de azúcar necesita ser más suave y menos compacta.

Los radios límites del centro al rango de la masa de un 70 por ciento típico máximo de azúcar a un centro de 30 por ciento, al mínimo normal de 82 por ciento de azúcar al 18 por ciento del centro. Por supuesto, las condiciones máximas mencionadas arriba deben tomar en consideración las condiciones en todas las fases del proceso, lo cual incluye la formación corriente abajo, el enfriado, colección del producto, almacenamiento y aspectos de la envoltura.

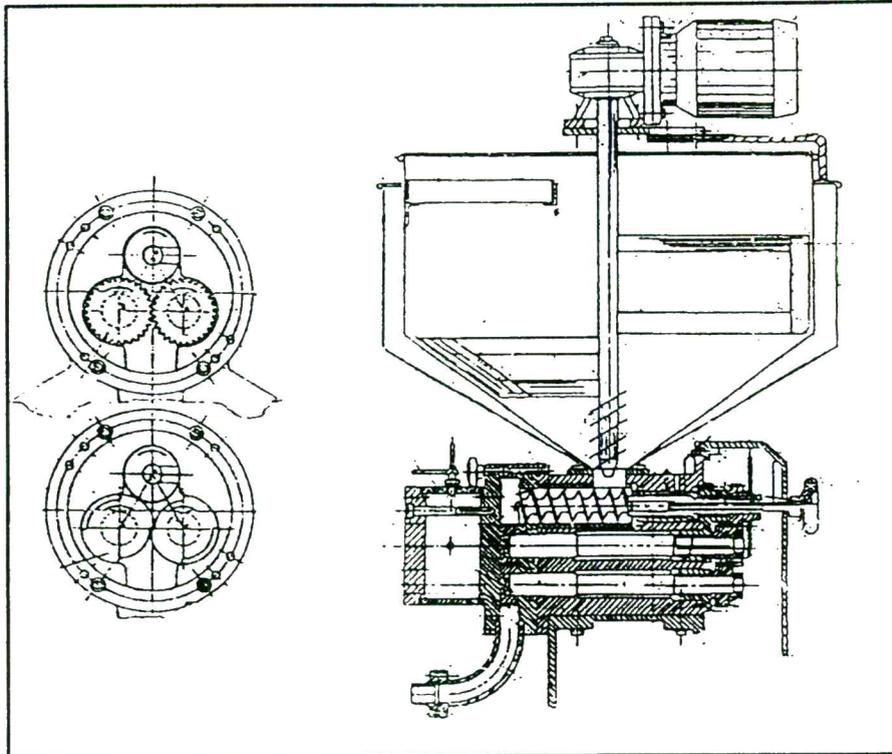
Como uno se podrá imaginar, teniendo un porcentaje mínimo de llenado se puede minimizar el riesgo de tener problemas que surgen en el proceso. Debe notarse, sin embargo que un porcentaje mayor de variación de inconsistencia relativo al radio del centro a la masa, ocurre en este rango de bajo porcentaje.

Hay una correlación significativa entre las cantidades máximas de relleno obtenible y la forma de producto, temperatura y viscosidad del relleno (Hintlian, 1996).



(Tomada de Hintlian, 1996).

Figura 20. Línea de producción para dulce duro relleno.



(Tomada de Hintlian 1996)

Figura 21. Sistema de bomba de engranajes.

9.2.2 Forma del Dulce.

Como se nota aquí, la forma ideal es un oval (figura 22). Uno de los factores más críticos en la fabricación de dulce duro relleno es el aspecto de sellado realizado durante el proceso de formación. Ambas puntas del dulce deben tener un sellado completo. Sin el, no sólo la apariencia y la vida de estante del producto podrían estar comprometidos, sino que también podría haber un riesgo mayor de atascar la máquina formadora y /o embarrar el cinturón de enfriado en el cual las piezas de dulce formadas son descargadas. Más aún, si la máquina formadora se atasca, esto podría llevar a un rompimiento del proceso de fabricación completo, ya que su frágil balance podría ser interrumpido. La forma oval ilustrada idealmente presenta menores problemas con cualquier punto de sellado débil, ya que permite una mejor distribución de la masa de relleno dentro de la concha de azúcar (Hintlian, 1996).

9.2.3 La temperatura.

La temperatura de la masa de azúcar, relativa a la del centro de llenado puede también ser crítica. Obviamente, la temperatura de la masa de relleno puede dictar su viscosidad. Manteniendo esto en mente para alcanzar su sellado seguro del dulce, no debe haber una diferencia mayor de 10 °C entre la masa de relleno y la masa de azúcar, teniendo una temperatura de 85-90 °C, la masa de relleno debe estar en el rango de 75-80 °C. Bajo ninguna circunstancia debe la temperatura del relleno exceder la temperatura de la masa. Esto podría ciertamente asegurar la perforación de los puntos de sellado.

Además, el relleno del centro de la masa dentro de la cuerda de azúcar es importante (figura 23). El control incorrecto del calor en el enrollador de la horneada, medidor de la cuerda y máquina de formación pueden crear problemas de centrado.

El resultado pueden ser un rompimiento del dulce en el túnel de enfriado o en las agarraderas de la máquina de envolver.

Típicamente, pero ciertamente no en todos los casos (ya que diferentes fórmulas entran en juego), la temperatura de cocinado para dulces duros rellenos es de cerca de 2 °C abajo de los normal para dulces duros. Esto es para permitir a la masa de azúcar adaptarse a la masa de relleno más rápidamente cuando se

juntan durante la fase de enfriado y templado. Este factor puede contribuir a un ligero acortamiento de la vida en estante que la de otros dulces duros tradicionales. Mas aún, la masa de azúcar puede volverse mas higroscópicas, y susceptible a influencias del exterior las cuales podrían causar granulación y/o liquidificación. Otros factores relativos a la fórmula de la masa de azúcar, así como el relleno del centro puede también contribuir a los efectos mencionados antes.

Por supuesto, como es introducida la masa de azúcar dentro del enrollador de horneadas es de gran preocupación, ya que el tubo de relleno debe estar centrado. En un caso, las horneadas de la estufa de horneada son típicamente introducidas en una forma de hoja de manera que se pueda envolver alrededor del tubo de relleno del centro de forma pareja. Con estufas continuas, el proceso es de alguna, manera más limpio, ya que un listón continuo de dulce es entregado al enrollador de horneadas. En ambos casos, la temperatura de la horneada durante su residencia en el enrollador de horneadas debe estar en el rango de los 85-90 °C previamente mencionados. En casos involucrando a bandas de enfriamiento de cocinado continuo, es especialmente importante evitar los puntos fríos los cuales pueden causar que la masa de azúcar se vuelva dura en algunos lugares. Esto podría afectar adversamente la calidad del producto final. Más importante, el templado apropiado del azúcar debe ser mantenido de manera que el dulce no esté demasiado duro o demasiado suave. La consistencia correcta permitirá a la horneada ser formada uniformemente por los enrolladores cónicos del enrollador de horneadas (Hintlian,1996).

9.2.4 Rellenos de Líquido y Pasta.

Los tipos más comunes de masas de relleno pueden causar usualmente ser divididos dentro de dos grupos principales: los cuales son basados en agua y basados en grasa.

Las variedades basadas en agua tienen un contenido de agua el cual puede variar de 15-18 por ciento. Incluyen artículos como pulpa de fruta, jarabes de gelatina, azúcar invertidos y rellenos de licor. Con estos rellenos, el agua en la fórmula empieza a atacar la masa de dulce desde adentro hacia a fuera. La corrosión es especialmente notable en los puntos de sellado, siendo una justificación posterior para seguir los procesos de fabricación que hemos delineado.

Es necesario elaborar posteriormente los rellenos conteniendo azúcar invertida. Este tipo de azúcar es realmente dos azúcares, dextrosa y fructuosa lo cual es un producto de la hidrólisis de sacarosa. En este momento será mejor no discutir los aspectos físicos o químicos de los procesos, sino estudiar las diferentes aplicaciones de este ingrediente y cómo se relaciona con el dulce relleno.

El azúcar invertida tiene muchos usos en la industria de la Confitería. es característicamente sin color y una solución de fluido espeso, teniendo una naturaleza muy higroscópica cuando se mezcla con otros ingredientes. Como la mayoría de nosotros sabe, es lo que hace dulce y se vuelve pegajoso en el dulce. Retrasa la cristalización en la solución del azúcar. También es un reemplazo de azúcar en la producción de los dulces rellenos. Es un hecho, que el azúcar invertida tiene muchas de las características de la miel en su punto de derretimiento y es frecuentemente incorporado en la misma solución de dulce relleno de miel. Debido a su fluidez, una vez que se ha concentrado, se vuelve algo natural para relleno como los rellenos líquidos y de jarabe.

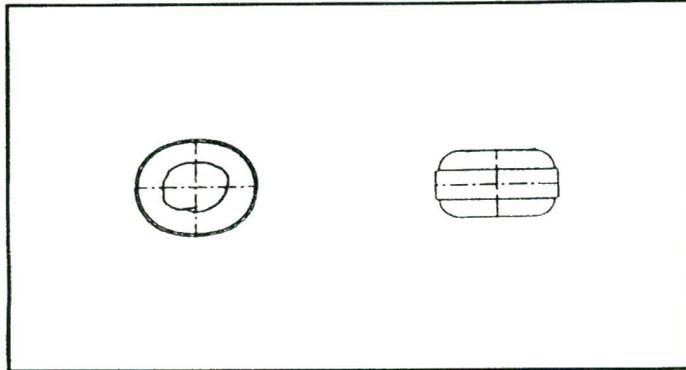
El azúcar invertida también tiene algunas aplicaciones interesantes con respecto a los dulces rellenos de licor. En los Estados Unidos, tienen alguna dificultad con esto debido a la estricta regulación de alcohol. Más aún, los norteamericanos no relacionan los sabores encontrados en el alcohol con el dulce.

En cualquier caso, el azúcar invertida es rápidamente mezclada con alcohol cuando se calienta. Después de que los dulces rellenos de licor se enfrían, algo de alcohol se libera, dando las características clásicas de este tipo de dulce.

Debido a su naturaleza hidrosfópica cuando se usaron con otros ingredientes, el azúcar invertida es muy útil cuando se incorpora en la concha de azúcar o el centro de los dulces tipo bombón. Los tipos de bombón son típicamente chocolate o azúcar cubierta y contiene un porcentaje muy alto de relleno. El contenido de agua de la suavidad de los rellenos. El contenido de agua del relleno suaviza el azúcar, resultando en un producto suave después de unos cuantos días.

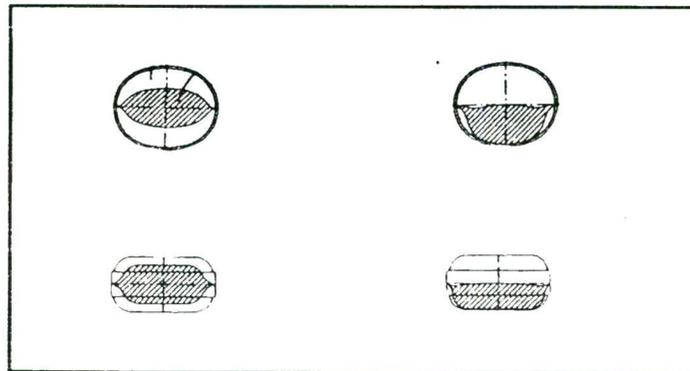
Los rellenos basados en grasa incluyen pasta de almendra, pasta de nuez, pasta de cacahuate y pasta de chocolate.

Estos rellenos en grasa son menos agresivos que aquellos de los rellenos basados en agua, de manera que no tienen muchos efectos adversos en la masa de azúcar en los que están contenidos (Hintlian, 1996).



(Tomada de Hintlian, 1996).

Figura 22. Forma adecuada del relleno.



(Tomada de Hintlian, 1996).

Figura 23. Forma inadecuada del relleno.

9.2.5 Rellenos de Polvo Seco.

El típico de relleno de polvo seco merece una sección para él solo. Nuestra aplicación concierne al relleno del centro del dulce duro con polvos secos. El producto terminado de relleno en polvo podría ser dulces duros con centro efervescentes o de sorbete. Estos artículos son más populares en Europa, especialmente en la temporada de verano, ya que se pueden dar los sabores cítricos refrescantes de limón o naranja, acoplado con el golpe añadido de la efervescencia.

Para nuestra recolección, los primeros dulces duros de este tipo fueron producidos en Inglaterra. En ese momento el proceso fue de trabajo intenso y por esta razón una máquina de relleno especial fue desarrollada para la producción automática de dulce duro con relleno de polvo. Lo que se está desarrollando actualmente es una bomba de relleno que podría estar conectada a la porción de la parte de atrás de un enrollador de horneada. Consistió de una unidad guía y variador de velocidad la cual le dio vuelta a un tornillo arquimediano.

El tornillo fue de acero inoxidable, el cual en su momento fue cubierto por teflón. La apariencia exterior de este tubo fue muy parecida al usado en el relleno del centro con líquido regular. El tornillo podría sacar producto de un tanque alimentador vibrador de acero inoxidable, el cual estuvo cubierto por teflón. Además del dispositivo de los tanques alimentadores vibratorios, existe un aparato de mezclado que podría agitar continuamente el relleno del centro. En los polvos, esto podría ayudar a prevenir el amontonamiento de los ingredientes (figura 24). Hoy, dependiendo de todas las partes requeridas, tubos de diferentes diámetros y tornillos pueden ser incorporados. El tanque alimentador puede ser abastecido con un botón de descarga para la facilidad en el cambio de sabores.

La bomba en sí misma (figura 25) no es realmente muy complicada o cara. Puede ser movida fácilmente a encendido o apagado en el enrollador de la horneada con guías laterales. Esto es especialmente ventajoso para el cambio rápido de producción.

El proceso para dulces rellenos de polvo no es muy diferente del empleado con el relleno de centro líquido, ya que la masa de dulce debe tener casi la misma consistencia y temperatura. Una fórmula típica para este tipo de centro podría ser 60 partes de azúcar de confitería, 20 partes de bicarbonato y 20 partes de ácido cítrico. Esta mezcla de polvo debe ser tan seca como sea posible y no

recomendamos que los aditivos de sabor líquido sean incluidos a menos que sean recomendados para este tipo de producto por el fabricante de saborizantes. Más aún, la mezcla de polvo debe ser almacenada en un horno o cuarto caliente a casi 45-50 °C antes de la producción. Durante la producción, el relleno de polvo debe estar a casi 60 °C mientras que entra la masa de azúcar (Hintlian, 1996).

9.2.6 Sistemas de Formación.

Anteriormente, mencionamos algo acerca de los sistemas de formación para hacer los dulces rellenos, como son los sistemas rotatorio y de cadena.

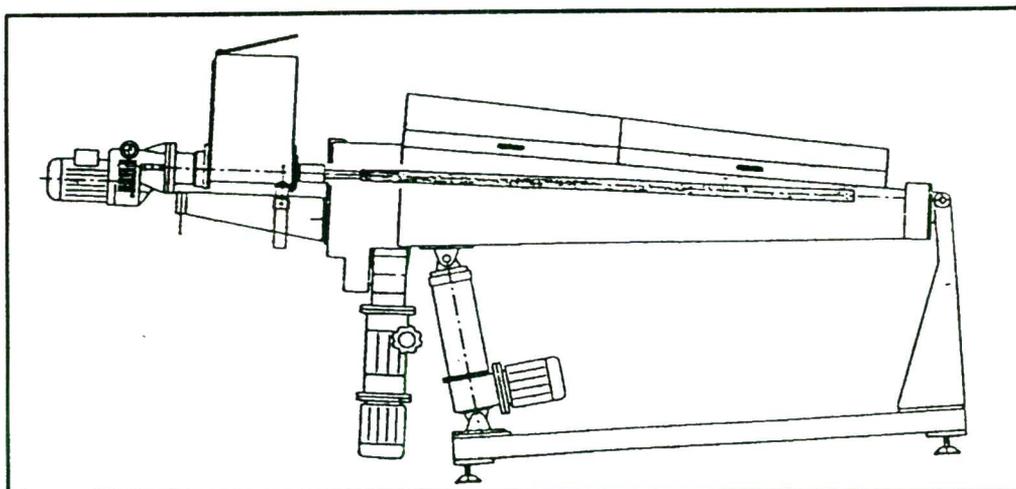
También expresamos nuestra parcialidad para el sistema de formación de cadena, ya que son especialmente bien adecuados para el dulce relleno de alto porcentaje de concha-delgada. Por esta razón nos gustaría detallar más este sistema.

La máquina de formado tipo cadena fue desarrollada y patentada alrededor del cambio de siglo por el Señor Richard Gabel 1904 para ser precisos. En años más recientes, el proceso evolucionó más por los fabricantes de equipo alemanes e italianos.

El sistema de cadena es ilustrado con más detalle en la (figura 26). El sistema está compuesto de una cadena superior e inferior, las cuales cortan la cuerda de dulce en piezas regulares, medidas. Incorporadas en la cadena superior están los grupos de moldes picadores izquierdo y derecho (figura 27). Estos picadores vienen juntos por un grupo de elevadores, justo después de que la cuerda de dulce ha sido cortada. En las cabezas de los picadores se incorporan la forma y el grabado de la pieza que se va a hacer. Como se noto antes, recomendamos que esta forma sea una ovalada.

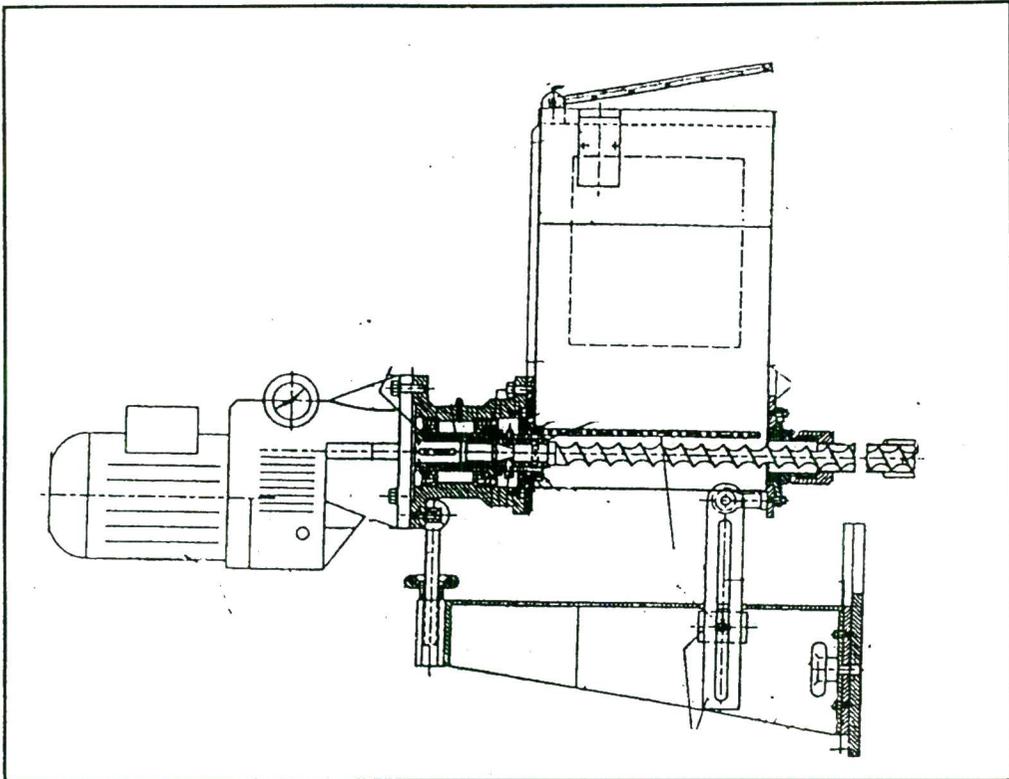
Como se muestra en ambas de estas ilustraciones, la cuerda del dulce se está moviendo en una línea recta. Hay poco choque con el dulce o el centro contenido adentro. Esto es justo como una pieza rellena de alto porcentaje debe ser tratada. Usando este sistema, usted puede alcanzar porcentajes de relleno en el rango del 45 por ciento con productos como pasta de chocolate. Las piezas son desechadas con puntas perfectamente selladas, permitiendo una razonable buena vida de estante.

Durante la última décadas muchas mejorías han sido hechas a este sistema de formación permitiendo piezas excelentemente formadas (Hintlian, 1996).



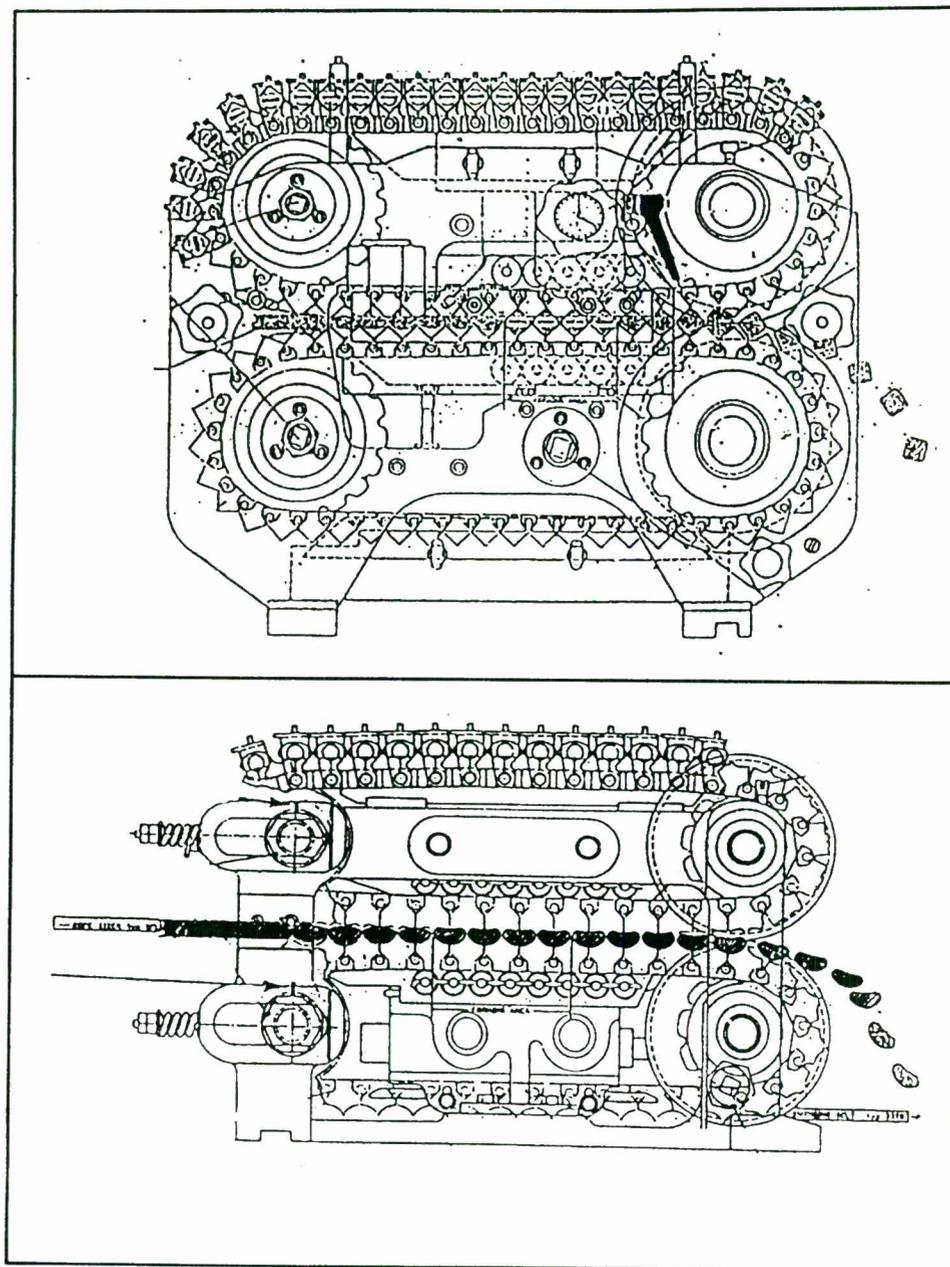
(Tomada de Hintlian, 1996).

Figura 24. Aparato de mezclado para agitación continua del relleno.



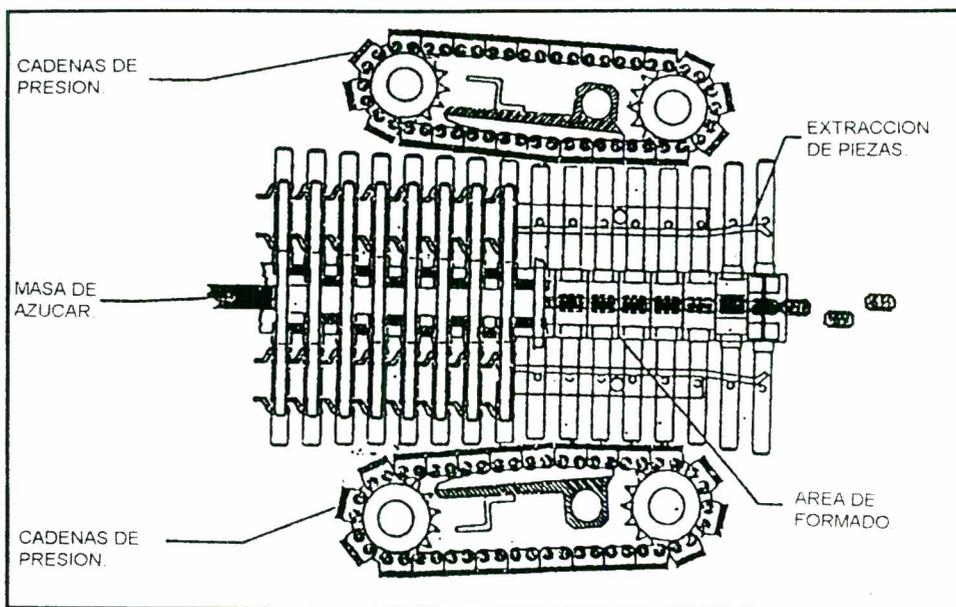
(Tomada de Hintlian, 1996)

Figura 25. Máquina para producción automática de dulce duro con relleno de polvo en el centro.



(Tomada de Hintlian, 1996)

Figura 26. Sistemas de cadena para la formación de dulces.



(Tomada de Hintlian, 1996).

Figura 27. Sistema de cadena para formación de dulces con moldes picadores.

9.3 Dulce de Colmena.

El dulce colmena ha estado ahí por mucho tiempo y ahora está regresando. El producto es apreciado por su textura crujiente creada por las muchas capas de azúcar. Hay un balance delicado relativo al grosor de las capas, ya que deben ser lo suficientemente fuertes para aguantar el manejo, envoltura y embarque, y lo suficientemente delgada para dar la textura crujiente por la cual el producto es conocido. El producto de colmena puede ser relleno también. El centro es normalmente hecho de pastas de avellana, cacahuate o almendra. Estos artículos dan a la pieza algún valor nutricional, y por esto, les da mayor popularidad con el público consciente de la salud (Hintlian, 1996).

9.3.1 Producción Manual.

La producción manual de dulces de colmena podría ser considerada una forma de arte. Requiere tanta habilidad como fuerza, haciendo así una proposición cara. Hoy, existen plantas automáticas para su aplicación, pero para ganar una mejor perspectiva en ello, podría ser útil estudiar el sistema manual tradicional.

Básicamente, la masa altamente hervida de azúcar/jarabe de maíz se hecha dentro de una hoja de plástico en una mesa caliente. A través de esta hoja la pasta de relleno es distribuida. Se debe tener cuidado de que los bordes permanezcan limpios de azúcar. Una vez que la pasta es distribuida, la hoja es enrollada y pinchada en los bordes. Lo que queda, se parece a una salchicha de tamaño extra, la cual tiene el relleno. Esta salchicha es doblada cerca de nueve veces, entonces es envuelta otra vez en otra cubierta para proteger el producto durante una producción posterior y da al producto final una vista terminada. La cubierta también hace posible que la pieza aguante mejor los rigores de la envoltura (Hintlian, 1996).

9.3.2 Producción Automática.

Para automatizar el proceso de laminado, las tres principales tareas del sistema manual deben ser remitidas: a) construir la salchicha rellena en el centro, b) doblar sobre la salchicha el número requerido de veces para obtener la laminación, y c) fabricar la cubierta en la cual se envuelve la laminación.

Manteniendo esto en mente, una planta típica continua podría operar como sigue: Una cuerda de azúcar rellena en el centro, comprendiendo una bomba de relleno del centro, enrollador de horneada y medidor de cuerda (figura 20), es entregada por un cinturón sincronizado dentro de una sección de recolección de la planta. Aquí, la cuerda de relleno que llega es recolectada y compactada para formar una maraña de cuerdas rellenas en el centro. La maraña es suavemente compactada y se le forma por la gravedad mientras que viaja hacia abajo, hacia el punto de salida. Se tiene cuidado de no cortar o romper las cuerdas rellenas.

La hoja continua de producto, la cual es descargada desde su primera sección incorporando un número de capas de azúcar y relleno la cual es directamente proporcional al número de cuerdas que están acumuladas en el compactador durante un período de tiempo dado. Esta hoja laminada necesita ahora tener una capa delgada de azúcar de alta ebullición para actuar como una cubierta protectora, antes de que pueda ser formada en una cuerda de dulce adecuada para el proceso de formación. Esta cubierta protectora, teniendo un grosor de 3-5 mm, es depositado por un enrollador expulsor, alrededor de la laminación mientras viaja fuera del previamente mencionado compactador y hacia un cinturón. La cubierta es más amplia que la laminación a la mitad, en cada lado. La hoja de azúcar continua rectangular que viaja bajo calentadores infrarrojos es guiada sobre una montura especialmente diseñada, en donde es doblada alrededor de su propia línea central para formar una cuerda. La cuerda que es entregada a la máquina formadora es llenada y laminada, dando un centro de panal extremadamente crujiente.

Los sistemas continuos, como el mencionado antes, están equipados con controles de temperatura y velocidad los cuales pueden ser manualmente operados o controlados por computadora para estar sincronizados con la máquina de formación la cual estampa las piezas individuales.

Suficiente es decir que muchos años de experimentación y trabajo duro resultaron en la tecnología descrita antes, los resultados de la cual son muy parecidos a los del sistema manual.

Para teminar, reiteraremos algunas de las reglas básicas que el dulcero debe seguir en su intento para producir dulces de alta ebullición con relleno de calidad altamente consistente:

1. Primero, tener una masa de azúcar y relleno bien templada.

2. Segundo, que el enrollador de la horneada contenga la cantidad suficiente de azúcar para evitar problemas que pudieran ser relativos a la maquina o al operador.
3. Tercero, asegure que la masa de dulce sea entregada al enrollador de horneada uniformemente, para el centrado del tubo de relleno central.

Consideraciones de relleno para recordar también:

1. Asegurar el contenido del agua residual en el relleno el cual debe ser del 20 al 22 por ciento para evitar el suavizamiento de dulce duro.
2. La temperatura del relleno debe ser cercana o la misma que la de la masa de azúcar, pero nunca debe sobrepasar a dicha temperatura (Hintlian, 1996).

10. TECNOLOGIA Y ELABORACION DE CAMELO SUAVE.

El caramelo suave puede ser hecho a base de leche, el cual en nuestro país es llamado chicloso y sin leche caramelo masticable.

La palabra "toffees" proviene de la variante "toughy" que quiere decir duro, chicloso y correoso.

Las materias primas mas comunes para la elaboración de este tipo de caramelos son: azúcar, glucosa, grasa vegetal, leche en algunas ocasiones y en otras agentes aereantes, en menos cantidad se utilizan lecitina y monoestearato de glicerilo como emulsificante. Con objeto de ayudar a que el caramelo mantenga su forma se utilizan agentes gelificantes como gelatina, almidón, pectina y otros. En ocasiones se incluye frappé para obtener una textura más ligera y un producto más aireado.

10.1 Chicloso.

Son suaves en textura y poseen un alto contenidos de grasa y leche. El rango de dureza puede ser considerado según sea deseado. Los chiclosos más suaves se utilizan para recubrir centros como los rollos de nuez. Los chiclosos suaves se pueden extruir, mientras que los más duros se pueden extender y cortar en masas o bien cortar o envolver en máquinas.

En el siguiente cuadro se muestran los rangos de humedad y las temperaturas de ebullición de los chiclosos.

Cuadro 13. Rangos de humedad y de temperatura de ebullición.

Textura	Rango de Ebullición (Nivel del mar)	Contenido de humedad
Suave	118 °C a 120 °C	9 - 10 %
Medio	121 °C a 124 °C	7 - 8 %
Duro	128 °C a 131 °C	5 - 6 %

(Tomada de Rivero, 1991)

Los chiclosos son más duros que la cajeta ya que tienen menos humedad, menos leche y menos grasa, un chicloso duro podría llegar a cocinarse de 149 a 152 °C y tener un contenido de humedad de 2-3 por ciento.

Para la elaboración de chicloso se puede utilizar cualquier tipo de leche, sin embargo, lo más común es usar leche condensada-azucarada, también puede utilizarse leche en polvo o evaporada, cuando se usa leche como ingrediente es muy importante asegurar que las proteínas están adecuadamente dispersas para favorecer la suavidad, estabilidad y buen sabor del producto. Para formular chiclosos es preciso conocer la composición de la leche que se está usando, como el contenido de grasa, proteínas, azúcar y agua. La leche en polvo debe tener una atención especial ya que la calidad puede variar enormemente si fue fabricada por proceso de spray, o de rodillos, el polvo obtenido a través del primer proceso es generalmente soluble en agua mientras que el rodillo tiene muy baja solubilidad para la fabricación de chicloso y cajeta, la leche en polvo debe estar totalmente disuelta, preferentemente se dispersa en agua tibia, es recomendable primero disolver la leche y después agregar el azúcar y los otros ingredientes para no retardar la solución, una vez hecha la solución se agregan el azúcar, la grasa vegetal y el emulsificante antes de comenzar la cocción normal. La leche evaporada es menos estable y más difícil de utilizarse que la leche condensada azucarada, pues tiende a cortarse, para evitar esto se puede recurrir a sustancias

estabilizantes como fosfatos alcalinos o carbonatos o bien la leche se puede agregar en un hilo continuo durante la ebullición del jarabe del chicloso.

La leche descremada se usa ampliamente en estos procesos y es barata, la grasa butírica puede ser reemplazada por una grasa vegetal en la formulación.

El suero de leche contiene 14 por ciento de la proteína lactoalbúmina, ésta proteína mientras no está desnaturalizada imparte propiedades de dispersión útiles en el proceso.

La grasa que más comúnmente se usa en chiclosos de leche es grasa butírica, sin embargo el punto de fusión de una grasa es importantes, ya que si este es muy elevado, arriba de 37 °C, impartirá una sensación grasosa en la boca, grasa con un punto de fusión muy bajo, tienden a fugarse del dulce a temperaturas normales. Las grasas con un punto intermedio pueden ayudar a los chiclosos y fudges a mantener su forma y temperatura normal. La grasa debe estar bien emulsificada para estabilizar correctamente al chicloso y evitar la separación de los demás ingredientes, un sobrecalentamiento de la grasa al fundirla, puede ir en detrimento de la vida de anaquel del producto al promover rancidez y sabores indeseables.

Los emulsificantes se usan en los chiclosos para ayudar a la correcta dispersión de la grasa en el jarabe de azúcar y prevenir la separación de esta en procesos mecánicos. Los emulsificantes más usados son la lecitina y monoestearato de glicerilo.

La lecitina puede ser usada en una proporción de 0.5 - 1.0 por ciento del total de la grasa empleada en la formulación, puede ser adicionada junto con los demás ingredientes, pero es más efectiva si se agrega hacia el final de la cocción.

El monoestearato de glicerilo es una sustancia en donde parte de la molécula ha sido reemplazada por una molécula de ácido graso (ácido esteárico). Comercialmente consiste en una mezcla de monóxido y triestearatos y de 3 a 6 por ciento estearato (jabón). Esta mezcla se dispersa en emulsión mediante su agitación en agua caliente (88°C) y se puede utilizar en una proporción de 4 - 5 por ciento del total del contenido de grasa empleado en la formulación, algunas veces es más eficiente que la lecitina, puede ser adicionada junto con los demás ingredientes, pero es más efectiva si se agraga al final de la cocción.

La grenetina y la albúmina de huevo son materiales proteicos y se agregan a los chiclosos para dar aereación y una baja densidad, la grenetina también imparte una textura chiclosa y elástica; este producto debe ser agregado en la

última etapa de cocción. Es fundamental preparar el polvo de estos productos dejándolo remojar en dos veces su peso en agua y deberán ser utilizadas dentro de las 24 horas siguientes a su preparación, pero no después de este lapso de tiempo, porque son muy vulnerables a la descomposición bacteriológica, los recipientes y todos los utensilios que están en contacto con la solución deben lavarse cuidadosamente y diario.

El almidón algunas veces se usará harina de maíz o de trigo, con el objeto de abaratar el producto y para ayudar al chicloso a que mantenga su forma. La manera de usar el almidón debe ser cociéndolo antes que los demás ingredientes o bien utilizando almidón pregelatinizado, ya que, si se agrega más tarde el producto final será más áspero (Rivero, 1991).

10.2 Toffees

Este género de caramelo fue creado por los ingleses. Ahora se fabrica en toda Europa y en otros países, pero el toffee inglés es siempre el más apreciado. Tiene un sabor un poco especial; es suavemente salado, es más duro que los caramelos. Su punto de cocción es, por tanto, más alto: 138-140 °C. El porcentaje de leche que contiene es menor que el de los caramelos. Su cocción se hace en calderas especiales, bajo vacío y con agitador. Estos aparatos son siempre de cobre. No se puede emplear acero inoxidable, que dejaría que la pasta se pegue en el fondo, inconveniente que no se produce con el cobre.

Los ingleses, grandes apreciadores de toffees, además del fabricado con sabor de leche, café y chocolate, lo hacen también con sabor de fruta (Anónimo, 1988b).

10.2.1 Proceso de Elaboración.

En un perol se prepara de antemano un jarabe con la mitad del azúcar de la fórmula, mojándolo en las proporciones siguientes:

Azúcar	1 kilo
Leche fresca	1 / 4 litro

Se añade bicarbonato y la sal y se pone a hervir.

Se coloca la otra mitad del azúcar en una caldera de tamaño bastante grande, se pone en el fuego sin agua y se va removiendo con un palo hasta que el azúcar quede disuelto de manera uniforme. Seguidamente se añade la glucosa y se continúa removiendo y se añade el jarabe hecho en la primera operación. Cuando está bien mezclado se echa la leche condensada y la grasa y se deja levantar el hervor.

Cuando la composición está hecha se empieza la cocción en el aparato. No se debe llenar mucho para facilitar la cocción, que debe ser rápida para lograr un toffee lo más claro posible.

Un punto muy importante es la presión del vapor, que nunca debe ser inferior a 3 kilogramos. Todos los aparatos disponen de termómetro para el punto de cocción (140 °C).

Cuando el caramelo está cocido se saca del aparato y se vierte en la mesa con circulación de agua fría para su puesta a punto. Acto seguido entra en la máquina que calibra y corta.

Cuando el caramelo sale de la máquina cortadora ya está bastante duro, pero no lo suficiente para ser envuelto. Pasa por un canal de enfriamiento antes de entrar en la máquina que lo envuelve.

Cuadro 14. Fórmula base para toffee.

Azúcar	10 kilos
Glucosa	5 kilos
Miel	1 kilo
Leche condensada	3 kilos
Leche fresca	2 1/2 kilos
Grasa especial	1500 kilos
Sal	30 gr.
Bicarbonato de sodio	10 gr

(Tomada de Anónimo, 1988b)

Para aromatizar se añade:

Al toffee claro. Vainilla: 10 gramos

Al toffee chocolate. Cacao en pasta: 500 gramos

El aroma va siempre disuelto en la mezcla antes de la cocción.

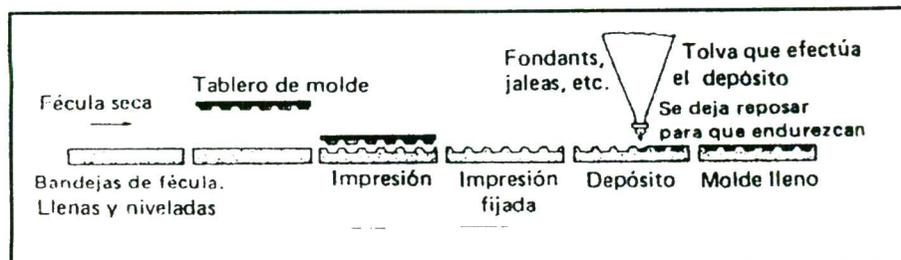
Con este mismo caramelo se puede lograr lo que los ingleses llaman "bar". Para este fin el punto de cocción debe ser un poco menor: 136 °C. Al caramelo se le añaden 400 gramos de almendra o avellana, anacardo o castañas de marmar trituradas y mezcladas al caramelo. Se pone en moldes antes de que esté completamente frío, se corta con un cuchillo en discos de un formato de 5 x 2 del espesor que se quiera. Puede ser bañado con una capa de chocolate (Anónimo, 1988b).

11. CONFITERIA GRANULADA.

En la elaboración de dulces duros (mezclas hervidas a altas temperaturas) se pretende evitar de cualquier forma la cristalización de azúcares sin embargo, en productos granulados lo que se trata es de producir cristales muy diminutos. Hay una serie de condiciones para lograr esto: por ejemplo, debe haber exceso suficiente del azúcar concerniente y los cristales deben ser lo suficientemente pequeños para no producir una sensación de aspereza en la boca. Una razón por lo que los dulces duros no cristalizan cuando se tratan apropiadamente es porque el jarabe es muy viscoso cuando se prepara y vítreo cuando se enfría. Para que el jarabe cristalice no debe ser demasiado viscoso (Sindey, 1981).

11.1 Tecnología y Elaboración de Fondant.

La forma más simple del dulce granulado, excluyendo las pastas y tabletas comprimidas, es la de fondant. Es esencialmente una suspensión de cristales microscópicos de sacarosa que han cristalizado en el jarabe. Para las fondants convencionales el jarabe contendría sacarosa y jarabe de glucosa o azúcares invertido. la sacarosa estará en más alta proporción que en los dulces duros. Una fórmula típica sería 80 partes en peso de azúcar granulado, 20 partes en peso de jarabe de glucosa de 42 E.D., aunque algunas fórmulas pueden contener una proporción más alta de azúcar (Sindey, 1981).



(Tomada de Sindey, 1981).

Figura 28. Moldeo de dulces utilizando fécula como desmoldante.

12. TECNOLOGIA Y ELABORACION DE DULCE TIPO GOMITA.

Las gomitas son una mezcla de carbohidratos combinados de tal manera que forman un sistema coloidal estable en forma de gel con una consistencia uniforme. Su textura única se caracteriza por su elasticidad o "rebote" que es la condición de recuperar su forma cuando se le somete a presión. Deben ser transparentes, cristalinas y estables, estabilidad se refiere a su humedad está en equilibrio con el ambiente que la rodea, es decir, que no se reseque, en general, son golosinas muy estables y su HRE es del orden de 75 a 80 por ciento (Rivero,1991).

Esta golosina se presenta en numerosas formas, colores y sabores (Anónimo, 1997b).

Dentro de las fórmulas de las gomitas se encuentran los siguientes ingredientes:

1. Azúcar .- Imparte dulzura y suavidad, se utiliza en 40 - 50 por ciento, las gomitas tipo Jelly Beans. Azúcares reductores como dextrosa, fructuosa y maltosa tienen propiedades higroscópicas o humectantes, es decir, tiene afinidad a la humedad, y en el caso de las gomitas la retienen dentro del producto.

2. Glucosa.- Provee cuerpo y resistencia, aumenta la solubilidad del azúcar, ayuda a la retención de la humedad, imparte propiedades de textura. La cantidad que usa es normalmente 50 - 60 por ciento de los edulcorantes totales.

3. Azúcar invertido.- Aumenta la solubilidad del azúcar, confiere propiedades humectantes y de suavidad, la cantidad que se usa normalmente de 5 - 10 por ciento del total de edulcorantes.

4. Estabilizantes (gelificantes) Grenetina.- Produce una textura correosa al masticarse. La gomita a base de grenetina es vulnerable a temperaturas superiores a los 35 °C, a través de las cuales comienza a lavarse la grenetina y la gomita pierde su forma y aunque a menor temperatura adquiere una textura semejante a la inicial, ésta no recupera su forma original.

5. Pectina.- Produce un gel muy transparente, no es termorreversible, se utiliza en niveles de 2 por ciento y el proceso hará de la pectina un ingrediente efectivo o no, de ahí que se requiera de gran cuidado durante la cocción y estabilización del producto.

6. Almidón.- Para gomitas se utiliza convertido por vía ácida, al cual, comúnmente se le llama almidón de "cocción delgada". El gel que se obtiene en las gomitas hechas a base de almidón es firme y no se disuelve tan fácilmente en la boca, como en el caso de los gelificantes anteriores. El almidón se debe cocinar hasta que sus gránulos se hayan roto y sus moléculas queden dispersas en la proporción líquida de la mezcla. La cocción del almidón es más específico, se requiere de la combinación de calor, humedad y agitación para garantizar una correcta gelatinización. Una vez que se deposita en moldes el jarabe de la gomita, las moléculas de almidón se orientan y forman una red. El tiempo de reposo de las gomas de almidón es de aproximadamente 48 horas., mientras que las hechas a base de pectina y grenetina va de 8 a 24 horas. La proporción de almidón en la gomita es de 10 -14 por ciento en base seca, y debe poseer una viscosidad Scott entre 20 - 40 seg./ 100 mil.

7. Agar-agar.- Este agente se utiliza típicamente entre 1 - 2 por ciento. Para garantizar la completa disolución de la agar-agar se requiere de una cantidad suficiente de agua en la formulación. El gel resultante es más claro y resistente. El ácido degrada al agar-agar por lo que debe tenerse cuidado al recuperar las gomitas hechas a base de este producto.

8. Agua.- El papel del agua es primordial para activar a los gelificantes. El contenido de humedad del producto terminado está relacionado con la textura y consistencia deseada. Una cantidad excesiva de agua da como resultado una gomita demasiado blanda e inestable, mientras que una cantidad demasiado baja de humedad dará una textura correosa y dura.

9. Acidos.- El uso de un ácido orgánico con una sal tiene dos propósitos: por una parte produce cierta hidrólisis de la sacarosa que da como resultado la formación de azúcares reductores, los cuales, poseen propiedades humectantes y, por otro lado su función es conferir un sabor ácido que realce los sabores frontales. En el caso de las gomitas de pectina, la presencia de ácido es vital para poder formar el gel. El ácido pueden ir desde 0.1 - 0.2 hasta 1 por ciento. Se puede utilizar un buffer como citrato de sodio o de potasio que sirva para controlar el efecto de la acidez sobre los azúcares, la cocción de la gomita no deberá hacerse con el ácido incluido para evitar una inversión de la azúcar no controlada.

10. Sabor y color.- Las cualidades organolépticas de la gomita son muy variables y dependen del gusto de cada fabricante, estos ingredientes también se agregan hasta finalizar la cocción por ser muy sensitivos al calor (Rivero, 1991).

12.1 Proceso de Elaboración.

Cuadro 15. Formulación para dulces tipo gomita.

INGREDIENTES	PORCENTAJE
Gelatina 250 bloom	4.0
Agua	11.0
Azúcar	53.0
Jarabe de glucosa (40 DE)	21.0
Agua	10.0
Acido cítrico(solución 50%)	1.0
Saborizante	0.1 sobre la cantidad total a prepararse.
Colorante (solución 2%)	0.25 sobre la cantidad total aprepararse

(Tomada de Anónimo, 1997a)

11.1.1 Proceso de Elaboración.

El azúcar y el jarabe de glucosa, se tratan con agua suficiente para disolverlos, se lleva la mezcla primero a ebullición y a continuación se lavan los lados del cocedor para asegurar que no queda adherido en ellos azúcar no soluble. (Si hay cualquier azúcar cristalino porque el lavado y disolución no han sido completos, la mayor parte del azúcar cristalizará prematuramente y la horneada será inservible). La mezcla se hierve entonces a la temperatura requerida, que puede variar de 118 - 122 °C según el contenido total de sólidos que se desee obtener. Cuando se ha alcanzado esta etapa el jarabe debe enfriarse (con la menor alteración posible para evitar la cristalización prematura) hasta la temperatura del cuerpo humano (36-38 °C), para que adquiera la viscosidad apropiada.

El jarabe enfriado se bate para incluir la cristalización de la sacarosa. este es el proceso de "vuelta" al que se hizo alusión anteriormente. Con tal procedimiento se producirán cristales de tamaño entre 20 milimicras y 30 milimicras que son demasiado pequeños para que la lengua y el paladar puedan percibirlos individualmente. Las fondants producen una sensación cremosa en la boca y de ahí el nombre de "cremas" que se aplica a dulces elaborados con ellas (Sindey, 1981).

11.1.2 Depósitos.

Estos dulces se depositan para que adquieran la forma en que se presentan posteriormente. Las formas pueden ser simples, piezas circulares finas o más gruesas y con frecuencia formas más elaboradas. El depósito se realiza por uno de los dos sistemas básicos conocidos, bien en una superficie plana o en moldes. La superficie usada para producir las piezas circulares puede ser una lámina de papel tratado para que dicha superficie no se adhiera, o una correa continua de material apropiado. También puede formar lomos. La figura 28 muestra el procedimiento básico.

Los moldes para las formas más complicadas, se preparan utilizando bandejas poco profundas que se llenan con fécula tratada. La fécula fresca y sin tratamiento alguno, no retiene bien las impresiones, y por lo tanto, incluso trazas de aceite se dispersan en ella. Este comportamiento de la fécula fresca, sólo se

mitiga con el tiempo y el uso; por eso, cuando se necesita, se utiliza para completar pérdidas en moldes utilizados anteriormente. Las impresiones se hacen presionando un "tablero de molde" que lleva trazada la forma que se desea, sobre la bandeja llena y nivelada de fécula. Esto se llama "impresión" del molde de fécula.

Una vez depositada la fondant debe dejarse un tiempo para que se enfría y endurezca de manera que adquiera una superficie seca. Las piezas depositadas en la fécula se trasladan invirtiendo la bandeja sobre un tamiz, sacudiéndolas para separar las piezas de la fécula. Esta fécula se recoge, se seca si es necesario y se guarda para usarla la vez siguiente.

Para los moldes de fécula hay máquinas llamada "Moguls" que realizan la operación completa. La fécula se imprime y las bandejas pasan bajo el depósito principal, que generalmente da un movimiento recíproco sincronizado con el paso de la fila de impresiones debajo. Las bandejas llenas se amontonan mecánicamente y se llevan al lugar de enfriamiento, donde permanecen de 4 a 48 horas según el tipo de producto, el estado de fécula y las condiciones ambientales. Para la separación de montón de bandejas vuelve a la máquina, donde las piezas y la fécula se separan mediante tamizado y frotamiento. Los fondants pasan a la próxima etapa y la fécula a su regeneración. Como el contenido en humedad de la fécula es importante, parte de ella puede ser desviada a través de una secadora y después mezclada con el resto antes de colocarla en las bandejas. Para los fondants moldeadas, la fécula deben contener entre 4 -7 por ciento de humedad.

Investigaciones más recientes aportan un nuevo sistema de moldeo que utiliza moldes de metal. Estos requieren un agente de cesión especial para ayudar a expulsar las piezas una vez moldeadas. La expulsión se realiza por presión de aire que se aplica a través de una perforación fina en los moldes. Para obtener la misma textura que producen los moldes de fécula, la composición del producto se cambia, ya que no hay superficie seca (Sindey, 1981).

11.1.3 Modificaciones.

El uso de los fondants sin modificación, como se ha descrito antes, producirían un dulce firme y algo denso. Se adicionan normalmente algunas

sustancias para dar un producto más ligero, más blando. Una de estas sustancias puede ser la que se llama **Frappé**; esta palabra francesa, que actualmente significa "golpeo", es aquí la más utilizada para significar "batido". El frappé es un producto que contiene aire, está elaborado con un agente batiente, azúcar, jarabe de glucosa y/o azúcar invertido. El agente espumante puede ser albúmina de huevo o algunos de los que se utilizan en la actualidad ya mencionados anteriormente. La mezcla de azúcares deberá ser tal que no haya riesgo de cristalización. El contenido de sólidos disueltos será alrededor del 75 por ciento en peso. El frappé se revuelve suavemente con la fondant fundida. Desde el 10 al 20 por ciento en peso del total puede ser frappé.

Como es necesario que las fondants tengan suficiente resistencia mecánica para uso como rellenos para chocolates, etc., esto puede dar como resultado rellenos demasiado sólidos. Esto es particularmente lo que ocurre con los "dulces enrollados a mano". Para reblandecer las fondants, se utiliza la enzima invertasa. Esta hidroliza (invierte) algo de la sacarosa y aumenta la cantidad de fase líquida y su contenido en sólidos disueltos. De este hecho resultan dos efectos: el producto se ablanda y la duración de su conservación almacenada aumenta porque se reduce cualquier riesgo de fermentación o crecimiento de mohos. La actividad de la invertasa aumenta con la elevación de la temperatura, pero a partir de cierto punto al aumentar el calentamiento se le destruye. Por lo tanto debe evitarse todo sobrecalentamiento, y por lo general se añade la invertasa concentrada tan lentamente como sea posible antes del depósito. La acción no es tan rápida como para que los productos resulten demasiado blandos para recubrimiento, y una vez que empieza el proceso continuará hasta que los sólidos disueltos en la fase líquida alcancen alrededor del 80 por ciento; entonces la acción se detiene. Debe haber suficiente humedad presente en la fondant al principio (al menos 10 por ciento) para que la enzima empiece a actuar.

Las fondants elaboradas por cualquiera de estos procedimientos, como se ha descrito, solamente sabrían dulces; no tendrían otro sabor. Por esta razón están condimentadas y generalmente se le añaden también colorantes. Las fondants con sabor a fruta llevan también una pequeña proporción de condimento ácido. Todas estas adiciones se hacen cuando la fondant se ha fundido para ser depositada. Si se va a utilizar la invertasa, todos los otros productos añadidos deben estar completamente disueltos antes de su adición. Esto es debido a que los condimentos concentrados pueden inactivar la enzima.

Protección de la fondant. Las fondants, con el rango normal de composición, se secarían e incluso llegarían a ser duras si no se protegen recubriéndolas de alguna manera, bien utilizándolas como rellenos para chocolates o bien cristalizándolas. El recubrimiento se lleva a cabo por inmersión o revestimiento para producir una capa continua de chocolate (o, en la actualidad, algunos otros recubrimientos que utilizan grasa). La cristalización se realiza por inmersión de las piezas en el jarabe de azúcar ligeramente sobresaturado. Se deposita una capa compacta de cristales de sacarosa que evitan la pérdida de humedad (Sindey, 1981).

11.2 Fudge.

Un fudge se puede describir como un chicloso que contiene cristales de azúcar, el engranamiento se puede introducir mediante la introducción de fondant, ya que por su alto contenido de cristales de azúcar fomenta el desarrollo de más cristales.

La relación entre fudges y fondants es similar a la que existe entre caramelos y dulces sencillos de alta cocción. Los fudges son dulces granulados que contienen grasa y leche sólida. La razón de azúcar a jarabe de glucosa es alta para asegurar que los dulces formen gránulos. El granulado se produce batiendo como se hacía con las fondants. Como los fudges contienen grasa y leche sólida es menos probable que se sequen que las fondants. Aunque a veces se recubren de chocolate no es esencial un recubrimiento de la protección a menos que se desee que tengan una larga vida (Sindey, 1981).

Agréguese la grenetina al agua caliente (80-90°C), agitándola para disolverla completamente. Deje la solución en un baño de agua caliente a 60 °C durante 30 minutos. Retire la espuma de la superficie antes de usarla.

Cocine el azúcar, el jarabe de glucosa y el agua hasta que la temperatura alcance 115 °C (88 % de sólidos totales medidos con refractómetro).

Enfríe el jarabe de azúcar a 99 -100°C. agregar la grenetina previamente disuelta y mezclar bien para homogeneizar.

Déjese en reposo para que las burbujas de aire producidas durante la mezcla suban a la superficie y retirese.

Agréguese la solución de ácido cítrico al jarabe después de agregar el colorante y saborizante.

Deposítese el jarabe en moldes de almidón seco (humedad entre 6 y 8%) y enfriado (25 - 35°C), cuando la temperatura del jarabe sea de alrededor de 60 a 65 °C.

Seque las gomas a temperatura ambiente durante 72 horas.

Procédase con la limpieza de las gomas y pueden revolcarse en azúcar o bien brillarse con agentes grasosos (aceite de pulido).

Antes de empacar, estabilice las gomas en una habitación seca y ventilada para evitar la pérdida de agua dentro de la envoltura (Anónimo, 1997a).

Cuadro 16. Propiedades químicas de las gomitas.

Humedad	20 %
Substancia seca	80 %
Azúcares reductores	25 - 35 %
Sacarosa	40 - 50 %

(Tomada de Rivero, 1991).

El punto de cocción final que se utiliza de manera general para las gomitas cocinadas a fuego abierto es de 107 °C dando como resultado contenido de sólidos del 75 por ciento aproximadamente.

Una vez depositado el jarabe en el almidón, la gomita pierde humedad y termina con un contenido de sólidos de 80 por ciento de sólidos aproximadamente.

Los agentes gelificantes que se utilizan en la fabricación de gomas son muy variados, los más usuales son: goma arábica, gelatina, agar-agar y almidones modificados del tipo conocido como almidones de cocción delgada.

En el siguiente cuadro se resumen las principales características de cada uno de ellos y su sensibilidad al calor o a la acidez del medio (Rivero, 1991).

Cuadro 17. Agentes gelificantes.

Agente gelatinizante	Proporción en uso en relación a los sólidos totales	Cuerpo que otorga	Sensibilidad al calor	Sensibilidad a la acidez
Gelatina	8 - 12 %	Gomoso con rebote	+++	++
Pectina	1 - 2.5 %	Tierno y corto	+++	pH estricto
Agar-agar	1.5 - 2.5 %	Corto	++++	++++
Goma arábica	50 - 60 %	Duro	+++	++
Almidón de cocción delgada	8 - 12 %	Amplia gama	+	++

(Tomada de Rivero, 1991)

El equipo que normalmente se utiliza para fabricar las gomas se le llama mogul.

En los siguientes cuadros se muestran los defectos más comunes que se presentan en gomas a base de gelatina, agar-agar y turkish delight.

Cuadro 18. Defectos en gomas a base de gelatina.

DEFECTO	CAUSA	FORMA DE REMEDIARLO
Sinérisis o sudado.	Inversión excesiva.	Usar glucosa líquida en vez de confiar en la inversión causada por el cremor tártaro. Una relación del 50:50 de azúcar a glucosa es adecuada.
Granulación.	Excesivos azúcares reductores.	Si no se usa azúcar invertido, rebajar la proporción de glucosa.
	Falta de azúcares reductores.	Aumentar la cantidad de glucosa, o prolongar el tiempo de ebullición, agregando más agua cuando se use cremor.
	Falta de gelatina.	Aumentar su cantidad, porque inhibe la cristalización.
	Sólidos totales bajos.	Deben oscilar entre 78 y 82 por ciento.
	Edad avanzada de las gomas.	Controlar la fecha de producción en caso de reclamos, porque esto ocurre por evaporación de la humedad.
Aspecto desagradable.	Almidón de moldeo frío.	La temperatura del almidón debe ser de 32-34 °C.
	Arenado deficiente.	Controlar la técnica de arenado.
	Edad avanzada de las gomas.	Determinar fecha de elaboración.
Variación en el cuerpo de las gomas.	Estufa deficiente.	Controlar la circulación de aire en ella.
	Tableros colocados a la entrada de aire caliente.	Poner los tableros alejados de la entrada del aire caliente.
	Insuficiente mezclado.	Mezclar por un tiempo más prolongado.

<p><u>Continuación...</u></p> <p>Sabor agrio.</p>	<p>Elementos no higiénicos.</p>	<p>Lavar el equipo a fondo.</p>
<p>Sabor indeseable.</p>	<p>Mala calidad de la gelatina. Ha desaparecido el aroma.</p> <p>Almidón contaminado con sabores extraños.</p>	<p>Usar una calidad superior.</p> <p>Comprar aromatizantes en cantidades suficientes para tres meses como máximo.</p> <p>Guardar aromas en botellas, guardar en armario en sitios frescos, tapar bien las botellas de aromas, no preparar para el día siguiente si van a quedar en botellas abiertas.</p> <p>Cambiar el almidón.</p>
<p>Falta de cuerpo</p>	<p>Agregar ácido a una solución.</p> <p>Apelotonado de la gelatina.</p> <p>Temperatura alta del almíbar.</p> <p>Escasa fuerza de la gelatina.</p> <p>Variaciones en el pH.</p>	<p>Dejar la adición de ácido hasta el último momento posible, asegurándose de que se obtenga una buena mezcla.</p> <p>Agregar la gelatina lentamente al agua a 80 °C mientras se revuelve despacio.</p> <p>Enfriar el almíbar a 80 - 85 °C antes de agregar la mezcla de gelatina.</p> <p>Controlar la calidad que se compra.</p> <p>Controlar que se agregue la cantidad correcta de ácido y que se le pese bien.</p> <p>Usar ácido sólo para llegar a un pH de 3.8 a 4.0 agregar 0.2 por ciento de una sal reguladora de pH (por ejemplo citrato de sodio) para evitar variaciones en el pH.</p>

<p><u>Continuación...</u></p> <p>Contiene trocitos de gelatina.</p>	<p>Gelatina de lenta dilución.</p> <p>Falta de remojo de la gelatina.</p>	<p>Cambiar tipo o proveedor.</p> <p>Remojar en agua al menos 20 minutos.</p>
<p>Colas</p>	<p>El colador no trabaja bien.</p> <p>Picos dañados.</p> <p>Mala técnica del operador.</p>	<p>Variar recorrido del pistón.</p> <p>Cambiarlos.</p> <p>Vigilar que se aplique una buena técnica.</p>
<p>Deposito excéntrico</p>	<p>Picos dañados.</p> <p>Mala técnica del operador.</p>	<p>Cambiarlos</p> <p>Vigilar que se aplique una buena técnica.</p>

(Tomada de Rivero, 1991)

Cuadro 19. Defectos en gomas a base de agar-agar.

DEFECTO	CAUSA	FORMA DE REMEDIARLO
Falta de cuerpo.	<p>Escasa cantidad de agua para disolver el agar totalmente.</p> <p>Agregado de ácido antes de cocinar. El agar fue agregado al almíbar.</p> <p>No esperar a que la mezcla se enfríe antes de poner el ácido.</p> <p>Falta de glucosa.</p> <p>Falta de agar.</p> <p>Bajo contenido de sólidos.</p>	<p>Debe utilizar al menos 20 veces el peso de agar-agar en agua. Remojar el agar antes de usarlo.</p> <p>Debe ser añadido al final.</p> <p>Agregar el agar al agua, hervir y luego poner el azúcar.</p> <p>Enfriar a 65°C al menos, o a 80 °C si se ha añadido alguna sal reguladora (buffer).</p> <p>Aumentar su porcentaje.</p> <p>El agar debe ser entre 1 y 1.5 por ciento del peso final.</p> <p>Los sólidos después de hervidos serán de 78 y 80 por ciento a la envoltura.</p>
Demasiado cuerpo.	Cocimiento muy alto.	Los sólidos no deben superar 80 por ciento al terminar de hervir.
Transpiración.	<p>Excesiva inversión.</p> <p>Envoltura hermética.</p> <p>La caja ejerce presión.</p> <p>Las gomas transpiraron una vez y se arenaron de nuevo.</p>	<p>Agregar el ácido cuando la mezcla está fría y mantener los ingredientes ácidos (pulpa) al mínimo.</p> <p>Envolver en una caja que pueda respirar, como por ejemplo: cartón.</p> <p>Presentar en una sola capa con suficiente cámara de aire sobre los dulces.</p> <p>Una vez transpiradas deben desecharse.</p>

<u>Continuación...</u>		
Costra de almidón.	Colocar en almidón muy caliente. Demasiada permanencia en almidón. Almidón húmedo.	Depositar entre 60 y 65 °C. No dejar más de un día en almidón. La humedad estará entre 6 y 8.5 por ciento.
Falta de brillo.	Manchas con almidón.	Véase bajo en costra de almidón.
Turbidez.	Mala calidad del agar.	Siempre colar la solución de agar por sedazo fino.
Granulación.	Relación azúcar-glucosa inadecuada.	La relación de azúcar a glucosa no debe ser mayor de 2:1.
Deformación.	Embalaje débil. Excesivo llenado de bandejas.	Mantener en una sola capa y usar cartón fuerte. No recargar el apilado de las gomas.

(Tomada de Rivero, 1991).

Cuadro 20. Defectos en gomas a base de turkish delight.

DEFECTO	CAUSA	FORMA DE REMEDIARLO
Falta de cuerpo.	Insuficiente cantidad de gelatinizante.	Aumentar el porcentaje de almidón o agregar gelatina o agar-agar.
	Sólidos demasiado bajos.	Asegurarse que los sólidos sean de al menos de 78 por ciento.
	Demasiado azúcar invertido.	Reducir a menos del 18 por ciento o agregar dextrosa en polvo.
	Mala gelatinización del almidón.	a) Agregar el almidón más lentamente. b) Remojar el almidón al menos media hora. c) Aumentar la proporción de agua a almidón a menos de 6:1.
Demasiado firme.	Los sólidos son muy elevados.	Mantener por debajo de 82 por ciento.
	Demasiada glucosa.	Reemplazar en parte por azúcar o dextrosa.
Granulación.	Demasiada costra de azúcar.	Reducir el período de maduración.
	Falta de azúcares reductores.	Aumentar la proporción de glucosa o de azúcar invertido.
Esponjosidad.	Escasa gelatinización del almidón.	a) Ebullición no tan rápida. b) Agregar la lechada de almidón lentamente. c) Remojar el almidón al menos media hora. d) Aumentar la proporción de agua o almidón al menos 6:1.

<p><u>Continuación...</u></p> <p>Transpiración.</p>	<p>Demasiada inversión.</p> <p>Escasez de sólidos.</p> <p>El producto no retiene agua.</p>	<p>Si se usa cremor tártaro reducir el tiempo de ebullición, si se usa azúcar invertido reducir su cantidad al menos del 18 por ciento.</p> <p>Mantener al menos en un 78 por ciento.</p> <p>Agregar dextrosa en polvo.</p>
<p>Deseccación.</p>	<p>Escasez de azúcar invertido.</p> <p>La envoltura no ofrece seguridad.</p>	<p>Aumentar la cantidad.</p> <p>Envolver con papel impermeable.</p>
<p>Tendencia a pegarse.</p>	<p>Embalaje o cajas no adecuadas.</p> <p>Escasez de azúcar impalpable.</p> <p>Condiciones de maduración.</p> <p>Insuficiente costra externa.</p>	<p>Diseñar un estuche que impida el movimiento de las confituras e impida que se aplasten.</p> <p>Asegurarse que las piezas estén cubiertas con azúcar impalpables.</p> <p>Asegurarse que exista suficiente azúcar impalpable en el estuche de venta.</p> <p>La temperatura será al menos de 24 °C o 12 horas en estufa a 35 °C.</p> <p>Aumentar la cantidad de azúcar en la formula.</p>

(Tomada de Rivero, 1991)

13. TECNOLOGIA Y ELABORACION DE MALVAVISCOS.

13.1 Antecedentes.

Antiguamente las pastillas preparadas con infusión de malvavisco tenían gran consumo, y aún hoy, como emoliente para la garganta, no hay mejor producto. Este género se hacía de varias clases: con goma , con gelatina, pero siempre muy ligero y de color blanco y muy agradable para chupar (se utilizaba para su preparación: goma derretida, azúcar, claras de huevo batidas, agua de azahar, raíces de malvavisco (de donde proviene el nombre de este producto) y agua con la cual junto con las raíces de malvavisco se preparaba una infusión, dejando remojar las raíces durante tres horas. Se hervía esta infusión, para después colarla, desechando las raíces. Enseguida se añadía la infusión a un agitador junto con la goma derretida, el azúcar y el agua de azahar , se cocía un poco y por separado se batían las claras, una vez estando listas se mezclaban con los demás ingredientes en el agitador.

Hace algunos años el malvavisco original (también conocido como Marshmallows en inglés que es equivalente a la palabra malvavisco) fue transformado en un dulce más ligero, muy viscoso, y con más diversidad de colores que tiene gran consumo. En el cual ya no se utilizan las raíces de malvavisco, ni el agua de azahar para su elaboración, en su lugar se utilizan esencias para aromatizar (Anónimo, 1988a).

El malvavisco es una espuma que se forma por la incorporación del aire en el proceso de batido.

Las pequeñas burbujas de aire producidas están rodeadas por una película

de jarabe, lo que significa que se puede definir como un producto aireado, que es estabilizado con un agente estabilizante en una emulsión de aire y agua (García, 1996a).

Su textura es suave y ligera, y el proceso de cocción se llevan a cabo a bajas temperaturas; una de sus características es el alto contenido de humedad.

Con la ilustración de la figura 29 se explica el proceso de fabricación de la espuma.

Como ya se ha mencionado se preparan utilizando una serie de agentes emulsionantes para producir una espuma firme y elástica a partir de un jarabe que contiene azúcar y jarabe de glucosa. Se utilizan dos métodos básicos. En uno de ellos todos los ingredientes se baten juntos. En el otro método el jarabe se añade a la solución del agente espumante previamente batida y que contiene quizás, algo de azúcar o jarabe de glucosa. La incorporación de aire a los dulces puede efectuarse utilizando gelatina, albúmina de huevo, leche tratada, o proteínas vegetales junto con suplementos tales como goma arábica para la albúmina de huevo, y agar o pectina para leche modificada o la proteína vegetal. Normalmente en los marshmallows se introduce aire hasta que la densidad aparente es 0.4 - 0.5, aunque se utilicen densidades más bajas para algunos productos (Sindey, 1981).

Según la composición, el contenido en humedad, y el grado de emulsión de la mezcla, se decide si ésta se va a depositar en moldes, o se va a solidificar en una capa para cortarla adecuadamente. El más alto contenido de sólidos y el grado de emulsión hacen más viscoso al producto; y la viscosidad es un factor importante para decidir el tratamiento que conviene dar a la mezcla. Los colorantes y condimentos se añaden al final de la emulsión. Raramente se utilizan ácidos en los malvaviscos. Una cosa esencial: no debe haber trazas de grasa o aceite en ninguna parte de la planta en que está la mezcla, ni en la mezcla misma. La materia grasa impediría la incorporación de aire porque aumenta la tensión superficial (mientras que un agente espumante actúa reduciendo la tensión) (Sindey, 1981).

13.2 Tipos de Productos.

- Con respecto al depósito:

Existen diferentes maneras para depositar la masa batida del malvavisco:

puede ser extrujada, depositada dentro de los moldes de almidón, depositada dentro de las bandejas, o moldeada sobre una superficie engrasada, depositada sobre galletas o usada como relleno de galletas. Existen también remates de malvaviscos que se utilizan para decorar helados y pasteles.

- Con respecto a la cubierta:

Los productos de malvaviscos se pueden recubrir con diferentes tipos de terminado. Por ejemplo, con cubierta de chocolate; una mezcla de almidón y azúcar cristalizada; coco rallado; una mezcla de cubierta de chocolate y hojuelas de arroz; confituras; una mezcla de azúcar, colorante, esencia y ácido.

- Con respecto a la textura:

Dependiendo del tipo del malvavisco, su textura es variable desde ligera hasta firme, desde blanda hasta esponjosa, elástica y resistente. De igual forma, existe una clase especial de malvavisco granulado, cuyo corte no es elástico si no reducido, producido por una cristalización inducida.

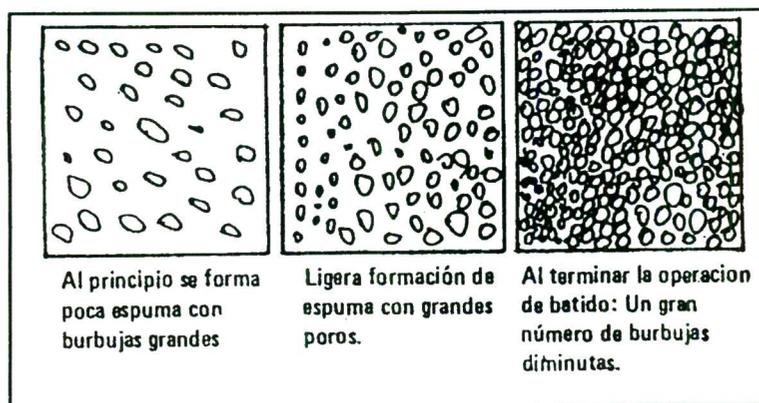
- Con respecto a la incorporación de aire:

Uno de los ingredientes más importantes en la producción de malvavisco es la incorporación de aire durante el proceso. Se clasifican de acuerdo con la gravedad específica:

Malvavisco depositado: 0.45 - 0.50 g/cm³.

Malvavisco extrujado : 0.25 - 0.35 g/cm³.

Malvavisco granulado : 0.50 - 0.70 g/cm³ (García, 1996a).



(Tomada de Anónimo, 1988a).

Figura 29. Proceso de fabricación de espuma para malvavisco.

13.3 Malvavisco Extrujado.

Este tipo de malvavisco es extrusado y depositado en almidón. Tradicionalmente se conoce con forma de cilindros (malvavisco americano), y puede presentarse en muchos colores y sabores.

Cuadro 21. Fórmula base para malvavisco extrujado.

INGREDIENTES	PORCENTAJE
Gelatina 275 bloom	3.70
Agua	9.25
Azúcar	37.25
Jarabe de glucosa (40 DE)	15.30
Almidón	3.0
Agua	113.6
Grasa vegetal hidrogenada	2.0
Azúcar invertido (sólido 80%)	15.30
Saborizante	0.1 sobre la cantidad total a prepararse.
Colorante (solución al 2 %)	0.1 sobre la cantidad total a prepararse.

(Tomada de Davis, 1994a)

PROCEDIMIENTO.

Agréguese la grenetina al agua fría y déjese hinchar durante 15 a 20 minutos.

Cocínese el azúcar, la glucosa, el almidón, el agua y la grasa vegetal hasta que la temperatura llegue hasta 105°C y manténgase esta temperatura durante 2 minutos (79% de sólidos totales medidos con refractómetro).

Enfriese este jarabe a 80-90°C y luego agréguese a la grenetina hinchada. Mézclase hasta que la gelatina esté completamente disuelta.

Agréguese el azúcar invertido.

Enfriese el jarabe a 45°C y batir en batidora planetaria. A escala laboratorio,

batir durante 5 a 7 minutos y en una batidora planetaria industrial durante 15 a 20 minutos. Si se utiliza para mezcladora continua, son necesarias algunas modificaciones como en la temperatura de batido, el porcentaje de sólidos de jarabe y el porcentaje de gelatina.

Extrusar el producto en almidón seco (6 a 8% de humedad) y enfriado (25 - 30°C).

Después del secado (3-4 horas), corte y cubra las piezas con almidón para que no se peguen. Procédase con la separación del exceso de almidón.

Antes de empacar los malvaviscos se debe estabilizar en una habitación seca y ventilada para evitar la pérdida de agua dentro de la envoltura (Davis, 1994a).

13.4 Malvavisco Coloreado.

Se presenta en diversas formas, cubierto con una capa ácida, coloreada y saborizada.

Cuadro 22. Fórmula base para malvavisco coloreado.

INGREDIENTES	PORCENTAJE
Grenetina 275 bloom	3.50
Agua	9.00
Azúcar	39.00
Jarabe de glucosa (40 DE)	17.50
Agua	14.00
Grasa vegetal hidrogenada	2.0
Azúcar invertido (sólido 80%)	15.00
Saborizante	0.1 sobre la cantidad total a prepararse.

(Tomada de Davis, 1994b)

PROCEDIMIENTO.

Agréguese la grenetina al agua fría y déjese hinchar durante 15 a 20

minutos.

Cocínese el azúcar, el agua y la grasa vegetal hasta que la temperatura llegue hasta 110 °C (83% de sólidos totales medidos con refractómetro).

Enfriése este jarabe a 80-90°C y luego agréguese a la gretina hinchada. Mézclese hasta que la gelatina esté completamente disuelta.

Agréguese el azúcar invertido.

Enfriése el jarabe a 45°C y batir en batidora planetaria. A escala laboratorio, batir durante 5 a 7 minutos y en una batidora planetaria industrial durante 15 a 20 minutos. Si se utiliza para mezcladora continua, son necesarias algunas modificaciones como en la temperatura de batido, el porcentaje de sólidos de jarabe y el porcentaje de gretina.

Extiéndase con las formas deseadas, usando una manga de repostería (proceso manual o un depositador industrial).

Después del secado (3-4 horas) a temperatura ambiente, cúbralos con una capa ácida, coloreada y saborizada.

Antes de empacar los malvaviscos se debe estabilizar en una habitación seca y ventilada para evitar la pérdida de agua dentro de la envoltura (Davis, 1994b).

Cuadro 23. Fórmula indicativa del recubrimiento.

INGREDIENTES	FRESA %	NARANJA %	PIÑA %	COCO %	VAINILLA %
Azúcar impalpable	96.4	96.6	96.6	96.85	96.8
Acido adípico	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
Saborizante	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2

COLORES	FRESA %	NARANJA %	PIÑA %	COCO %	VAINILLA %
Rojo Bordeaux S.	0.2	....	....	....	....
Amarillo crepúsculo.	0.2	0.2	....	....	....
Amarillo tartrazina	....	....	0.2	....	....

(Tomada de Davis, 1994b).

PROCEDIMIENTO PARA PREPARAR EL RECUBRIMIENTO.

Mézclese bien todos los ingredientes del recubrimiento para evitar grumos.

Prepárese una solución de 30 % de agua y 70 % de alcohol. Vacíese la solución sobre el polvo de recubrimiento para desarrollar el color.

Mézclese nuevamente el recubrimiento con agitadores.

Póngase el recubrimiento en un horno a 60 °C y déjese hasta que la mezcla esté bien seca.

Tamizar y aplicar (Davis, 1994b).

14. TECNOLOGIA Y ELABORACION DE TURRON.

14.1 Antecedentes.

Esta especialidad, que se fabrica mucho en España, tiene su origen en la abundante producción de almendra y miel. En otro tiempo los transportes no eran tan fáciles y su comercio no estaba tan desarrollado como hoy. Las almendras de primera clase, las gruesas, se vendían para la mesa y para las pastelerías, pero quedaban las pequeñas y las partidas. En Alicante se comenzó a hacer una clase de turrón. Otras especialidades nacieron con Jijona. Con el tiempo la confitería artesana creó varios turrones, como el turrón de huevo, de naranja, de nata, y que actualmente, debido al turismo, se venden todo el año.

Pero no es sólo en España donde se fabrican turrones. En Italia, en la ciudad de Cremona, se fabrica un turrón que toma el nombre de la ciudad Turrones de Cremona. Es parecido al turrón de Alicante, pero es más esponjoso y tiene menos almendra. en esta ciudad también se fabrica un turrón blanco con fruta confitada, para aprovechar la fruta que se rompe durante su elaboración. En la ciudad de Torino se fabrica igualmente un turrón muy bueno. Este turrón tiene como base la avellana. La provincia de Piamonte es gran productora de avellana y con ellas se preparan varias especialidades. En Francia se fabrica un turrón blanco, En Montelimar, llamado por ello turrón de Montelimar. Esta región de Francia (la Provence) es gran productora de almendra y miel, especialmente miel de azahar, muy clara y muy perfumada por la flores. En Francia este producto se fabrica todo el año y se hace de él un consumo enorme. Lo presentan en barritas de 100 gramos, en pequeñas cajas o en cúbitos de 20 gramos envuelto en papel

en formato de palomita. además, hay fábricas de nougat ambulante que actúan en las ferias y fabrican a la vista del público. Así se puede comer el turrón aún caliente,. Al margen de esta clase de turrón, se fabrican otras muchas especialidades, turrón de chocolate, con avellana, etcétera (Confitería, 1989).

El turrón es una confitería aireada con una masa pesada de 0.70 a 0.90 g/cm³ de peso específico.

Presenta una masa firme y seca, con un corte ligero elástico. El turrón es básicamente un producto con jarabe de alto punto de ebullición (García, 1996a).

14.2 Tipos de Producto.

- Con respecto al relleno:

La masa del turrón se puede rellenar con nueces, almendras, cacahuates, frutas cristalizadas y gomas de gelatina.

- Con respecto al terminado:

La masa del turrón se puede untar en obleas (wafer) o simplemente descargar en bandejas engrasadas. El acabado de las barras de turrón también puede ser a base de cubierta de chocolate.

- Con respecto a la textura:

La textura y dureza del turrón puede estar influida por la proporción del jarabe de glucosa y sacarosa, el punto de ebullición del jarabe y el porcentaje del aire incorporado.

Estas variaciones pueden conducir a la producción de diferentes texturas que varían desde productos suaves hasta, productos masticables.

Así mismo, es posible producir un turrón granulado al que se le añade caramelo blando o azúcar cristalizada (García, 1996a).

INGREDIENTES.

El turrón está compuesto básicamente por:

Sacarosa.

Azúcar invertido

Jarabe de glucosa.

Agua

Grasa

Grenetina

Esencia y colorante (opcional) (García, 1996a).

Diversificación de los Ingredientes:

El turrón tradicionalmente se elabora con albúmina de huevo; sin embargo, la grenetina se ha utilizado con mucho éxito para suavizar la textura pero al mismo tiempo para conservar la elasticidad característica del producto. Se le puede agregar miel a la masa para mejorar el sabor (García, 1996a).

14.3 Proceso de Elaboración.

El método básico para la elaboración de turrónes del tipo original consiste en añadir un jarabe altamente hervido a una espuma bien emulsionada. La miel que se vaya a utilizar, no debe calentarse excesivamente, ya que su sabor se deterioraría. Por lo tanto, solamente se calienta con suavidad y se mezcla con la clara de huevo para obtener el frappé. dentro de la escala de turrónes desde blandos a duros, éstos pueden ser no cristalinos o granulados. La textura se controla por el contenido en sólidos y la clase y cantidad de agente espumante. La proporción de azúcares tiene también algún efecto, pero su utilidad importante es evitar o inducir la formación de gránulos. Los turrónes son productos pegajosos en la fase del corte y para evitar a los cortadores ese problema y proporcionarles algo de lubricación se les suele añadir una pequeña cantidad de grasa. Esto parece contradecir la observación hecha antes, y en efecto hay que tener mucho cuidado y añadir la grasa muy al final del proceso y no mezclar vigorosamente. La razón por la que la grasa no causa descomposición es porque en la etapa final la mezcla

es tan viscosa que las paredes de las celdillas que forma el aire pueden resistir los efectos de la grasa. Se añaden otros productos nueces de varias clases, frutas y condimentos, después de que se han incorporado el jarabe suficientemente hervido (Sindey, 1981).

14.4 Pseudoturrone.

Los otros productos llamados erróneamente turrone, se elaboran en procesos de un solo paso. Todos los ingredientes excepto la grasa o los productos grasos se introducen en un hervidor y de allí se bombea la mezcla a través de una instalación con aire a presión. Se puede añadir después leche en polvo no grasa, cacao en polvo poco graso, etc. La pequeña cantidad de grasa si se necesita se añade después de que la emulsión es completa, así como otros artículos tales como las nueces. En general estos productos son blandos y pueden ser granulados o no; generalmente se sacan y se cortan utilizándolos en tabletas (Sindey, 1981).

15. TECNOLOGIA Y ELABORACION DE GOMA DE MASCAR.

15.1 Sobre la Historia del Chicle.

El chicle, tal como se le conoce en la actualidad, tuvo origen en América Central. El zumo del árbol del chicle era la materia prima del que fue uno de los primeros productos masticables y quedaba listo para su consumo después de purificarse y secarse. Alrededor del año 1900 se empezó a mejorar el sabor de las bases del chicle, añadiéndose azúcar y otras materias edulcorantes. Poco después se empezó a aromatizarlas empleando extractos y destilados frutales y aceites esenciales.

Junto con las mejoras del sabor se produjo también el perfeccionamiento de las bases, ya que las naturales empleadas al principio mostraban unas propiedades de masticación insatisfactorias. Por otra parte, el consumo cada vez más importante no permitía obtener una calidad siempre uniforme. Por este motivo se desarrollaron bases como polímeros sintéticos, que comparadas con las bases naturales poseen propiedades de masticación exactamente regulares y estandarizadas.

En la actualidad, la industria fabricante de chicles dispone de los aditivos adecuados a cada base para poder conseguir productos de calidad. La intensa actividad de desarrollo e investigación permite actualmente sustituir una gran parte de los aceites esenciales y extractos naturales, tan difíciles de manipular y de tratar, por aromas idénticos al natural, y con ellos mejorar la calidad global de los chicles. Algunos ejemplos pueden ser los aromas frutales, como frambuesa, fresa, plátano, piña, etc., así como aceites esenciales de menta piperita y crespita (Renz,

1988).

Los chicles "bomba" se venden generalmente a menos precios y en piezas más grandes que los chicles comunes. Además aquellos van destinados principalmente a niños. Estos dos hechos nos indican a un empleo más diferenciado de los porcentajes básicos en las fórmulas. Un chicle "bomba" de buena calidad deberá dar aproximadamente 1 cm³ de masa masticable que permita al consumidor hacer fácilmente una bonita "burbuja". Si la masa tuviera más volumen, por ejemplo: 1.5 cm³, podría pensarse que se trata de un chicle más caro. Con 0.75 cm³ o menos, muchos creerían que para hinchar "bombas" precisarían dos piezas (Fritz, 1990).

15.2 Elaboración Tradicional.

El método de elaboración empleado actualmente con más frecuencia se inicia con un proceso discontinuo. Se introduce la base por cargas en una amasadora previamente calentada, hasta que alcanza una temperatura de 55 °C. Se le añade un jarabe de glucosa apto para ser bombeado, previamente calentado a 40-55 °C. En cuanto al azúcar, se va adicionando por partes. En esta fase se añaden los aditivos adecuados para redondear el producto, como el ácido en caso necesario, el colorante, los plastificantes y los aromas.

El amasado se efectúa normalmente a una temperatura de 50-52 °C, dosificándose las porciones restantes de azúcar en un intervalo de 30 minutos. Los mejores resultados de homogeneidad del producto terminado se obtiene con la llamada amasadora doble Z.

El amasado es el proceso más importante para el sabor del chicle. Durante el intenso amasado de los diversos componentes, el aroma se mezcla primeramente con la fase de azúcar y se disuelve parcialmente con él en la base. Cuanto más fuertes son las propiedades lipófilas del aroma, mejor se disuelve en la goma base y, posteriormente, se va liberando más lentamente en la saliva.

Después del amasado, el producto semiterminado pasa a proceso continuo. Cuando ha finalizado el enfriamiento, la materia pasa por una extrusionadora provista de tornillo sinfín. La máquina empleada en este caso se caracteriza por la corta longitud de su tornillo sinfín y no efectúa mezcla alguna. Su función es únicamente la de dar forma a la masa y la de alimentar uniformemente la cortadora, conectada a continuación.

Seguidamente se procede a la laminación y al cortado del producto en las proporciones deseadas. Para la maduración de los chicles se precisa de una fase de reposo en un túnel refrigerador, donde permanece un mínimo de 20 horas. Seguidamente puede envasarse el producto terminado (Renz, 1988).

15.3 Proceso de Extrusión Totalmente Continuo.

La alternativa a la técnica de elaboración tradicional es el empleo de la tecnología de la extrusión, no solamente para dar forma al producto, sino que es un proceso totalmente continuo que resulta especialmente adecuado para los chicles en forma de barras.

La técnica de la extrusión resulta una alternativa interesante para la fabricación de chicles, con toda una serie de ventajas, como por ejemplo:

- Proceso de elaboración continuo.
- Ahorro de energía por su inferior duración.
- Tiempo de elaboración más reducido.
- Tiempo de maduración sensiblemente inferior.
- Mejor rendimiento del aroma.
- Mayor persistencia del aroma.
- Mayor estabilidad del almacenaje del producto terminado.

En la industria alimenticia la extrusión es uno de los procesos más jóvenes. Desde hace algunos años, uno de los procedimientos más populares y de más éxito es la extrusión por cocción (extrusión HTST). Existe en el mercado los más diversos modelos de máquina con tornillo sinfín doble o sencillo, con distintas configuraciones, longitudes, condiciones de compresión y rendimientos. No obstante, todas estas máquinas trabajan según el mismo principio:

La mezcla de materias primas, que puede ser tanto seca como viscosa o líquida, se almacena en la zona de admisión, desde donde los tornillos sinfín la llevan a la zona de plastificación. En esta etapa puede alargarse a voluntad el tiempo de permanencia de la mezcla en la máquina incorporándole a la misma elementos de corte, de amasado o de mezcla. Al mismo tiempo, una elevada fuerza de corte y temperatura influyen sobre el producto, pudiéndose alcanzar presiones de hasta 130 bar. De esta forma se producen por ejemplo la

deshidratación de féculas o la completa dilución del azúcar. En la última fase de la extrusora, es decir, en la zona de presión, se transporta la masa con exterior el agua se evapora como en una explosión y las materias primas restantes se separan violentamente, dando lugar así al producto alimenticio extrusionado.

De esta forma se elaboran en la actualidad los más diversos alimentos; snacks de cereales, pettfood, galletas, caramelos de goma, regaliz, fideos, cereales para el desayuno, polvos instantáneos y muchos más.

Las extrusoras más adecuadas para la fabricación de chicles son de dos tipos que pueden producir un chicle de óptimas características; una de ellas es la amasadora BUSS, una máquina de tornillo sinfín sencillo con muchas resistencias en la pared, que entran como púas en la corriente de la masa. La segunda es la extrusora de tornillo sinfín doble que gira en un solo sentido, y que posee una buena variabilidad del tornillo sinfín, una buena capacidad de mezcla y un rendimiento muy uniforme.

Factores que influyen en el sabor global, en la elasticidad y la conservabilidad del producto terminado, como por ejemplo:

- Configuración y velocidad del tornillo sinfín.
- Temperatura de la masa.
- Dosificación.
- Duración del proceso.
- Temperaturas en el canal del tornillo sinfín.
- Tiempo de permanencia del producto en la máquina.
- Capacidad de plastificación.
- Presión.
- Momento de giro.
- Tamaño de las toberas de descarga (Renz, 1988).

15.4 Fórmulas Empleadas en la Extrusión.

La correcta selección de las materias primas es de una importancia decisiva, siendo la base uno de los ingredientes más influyentes. debe resultar adecuada para el producto y tener una elevada elasticidad a temperaturas entre 42 y 48 °C. La dosificación resulta sencilla si se emplea una base granulada.

En el caso del azúcar en polvo debe emplearse una determinada

granulometría, mientras que en el jarabe de glucosa tiene mucha importancia el grado de sacarificación. El valor de DE ideal comprobado es de 43 - 45°. Las demás materias primas que pueden emplearse, como por ejemplo el azúcar invertido, la lactosa, la glicerina y el colorante, tienen su correspondiente influencia sobre la textura, la suavidad, la conservabilidad y el aspecto del producto terminado. Los aromas tienen varias funciones, como describiremos más adelante.

En términos generales puede decirse que el tipo y cantidad de las materias primas de partida empleadas en la extrusión, difieren muy poco de las que se utilizan en el método de elaboración tradicional. Las dos fórmulas siguientes son ejemplos corrientes para los técnicos especialistas:

Cuadro 24. Fórmula de chicle para extrusora de doble tornillo sinfín.

Azúcar en polvo	54.4%
Jarabe de glucosa	21.5%
Goma base	20.5%
Lactosa	2.0 %
Lecitina	0.8 %
Aroma	0.8 %

(Tomada de Renz, 1988).

Cuadro 25. Fórmula de chicle para amasadora Buss.

Azúcar en polvo	55.3%
Jarabe de glucosa	16.4%
Goma base	17.4%
Lactosa	4.0%
Azúcar invertido	4.1%
Glicerina	2.0%
Aroma	0.8 %

(Tomada de Renz, 1988).

La composición de la fórmula en cuanto a las cantidades de los tres ingredientes principales (azúcar en polvo, jarabe de glucosa y goma base) depende directamente de la duración del proceso, del tiempo de permanencia del producto en la máquina y de las fuerzas de corte. Por lo tanto, la fórmula siempre debe adaptarse al tipo de máquina a emplear.

El reciclado de chicle ya extrusionado resulta bastante problemático, puesto que el desperdicio de la producción, que alcanza entre un 6 y un 10 %, es muy difícil de reelaborar (Renz, 1988).

15.5 Elección de los Sabores.

Los sabores para aromatizar chicles continúan siendo, como siempre, las mentas crespa y piperita, aunque las notas de tutti-frutti, cola, fresa, limón y naranja han ganado muchos adeptos en los últimos tiempos. Se han llevado a cabo pruebas de aromas para extrusión con estos tipos de sabores, es decir, los más empleados.

No obstante, además de estos sabores populares en Europa pueden realizarse aromatizaciones bastantes más exóticas, empleando por ejemplo notas típicas locales como uva concord, canela, almizcle, crisantemo, rosa o lila (Renz, 1988).

15.6 Sustancias Potenciadoras del Sabor.

Con el fin de potenciar y modificar el sabor se emplean en la actualidad, además de los aromas, diversas sustancias adicionales. Estos productos pueden redondear agradablemente el sabor del producto terminado, aunque pueden también modificar su color. Los más empleados en este sentido son el cacao y el café en polvo, los ácidos frutales y muchos otros.

Por una u otra razón, la mayoría de las veces el fabricante no desea prescindir de este tipo de productos. Puede emplearlos sin ningún problema en el proceso de extrusionado, aunque las dosificaciones no puede modificar la estructura del chicle. No obstante, los productos en polvo pueden dosificarse hasta un 2% sin que su influencia sobre el chicle terminado resulte negativa.

También debe tenerse en cuenta que algunos de los productos mencionados se comportan de distinta forma en el extrusionado que en el

amasado tradicional. Uno de los ejemplos más claros es el ácido cítrico. Este ácido potencia normalmente el sabor de cualquier aroma frutal, y en la extrusión se obtiene un efecto parecido, pero sólo cuando el producto es fresco. Después de una semana de almacenamiento, apenas puede percibirse notas ácidas aunque se haya empleado una goma base adecuada para el ácido. esto demuestra, por lo tanto, que el ácido cítrico utilizado no resulta estable el proceso de fabricación. Las alternativas al ácido cítrico pueden ser los ácidos ascórbicos y/o tartárico (Renz, 1988).

15.7 Incorporación del Aroma en el Proceso de extrusión.

El desarrollo óptimo del aroma empieza ya al dosificar éste en el sistema de extrusión. Con el fin de que la aromatización puede cumplir con sus cometidos más importantes, como:

- Rápido impacto a la salida.
- Gran plenitud de sabor.
- Buena cobertura del sabor propio de la base.
- Larga persistencia.
- Cuadro saporífero bien redondeado.
- Sabor residual agradable.

El aroma debe añadirse en el lugar adecuado de la instalación durante la extrusión.

Algunos fabricantes de la maquinaria empleada aconsejan añadir el aroma justo antes de la salida de las toberas, es decir, en la última parte del proceso. De esta forma parece ser que las sustancias aromáticas no se castigan demasiado y además se requiere una baja dosis de aroma. esta afirmación suele ser aplicable a la mayoría de los artículos dulces no a los chicles.

En base a nuestras propias experiencias creemos mucho más conveniente que el aroma pase por todas las fases del proceso, con el fin de mezclarse homogéneamente con la goma base y de esta forma poder garantizar un sabor más duradero. Con ello quedan tres posibilidades:

1. El aroma líquido puede mezclarse con el jarabe de glucosa y los plastificantes e

introducirse en la zona de entrada de la extrusionadora mediante una bomba, a una temperatura de unos 50 °C.

2. El aroma líquido puede adicionarse, sin mezclarse con otras sustancias, después de la alimentación del azúcar.
3. En caso de que la aromatización con los dos primeros métodos no fuera suficiente, o de que fuera tecnológicamente imposible, puede añadirse todavía un aroma atomizado junto con el azúcar en polvo (impalpable).

Como sea que todas las extrusionadoras que pueden emplearse poseen varias posibilidades de alimentación, la adición del aroma no presenta dificultades; sólo debe prestarse mucha atención a que la dosificación sea uniforme (Renz, 1988).

15.8 Distribución del Aroma en la Extrusora.

La fase decisiva para la calidad soporífera de una roma es el paso por el tornillo sinfín de la extrusionadora. El orden en que están dispuestos los elementos de la máquina, la velocidad del tornillo sinfín, la presión, la temperatura y la duración del proceso determinan la perfecta incorporación de las sustancias aromáticas en el chicle.

En principio, uno de los factores más importantes es la concentración adecuada del aroma y el disolvente empleado. Para la extrusión sólo pueden utilizarse determinados disolventes, y en la medida adecuada, ya que su mal empleo modifica mucho la goma base. Las consecuencias pueden ser que el chicle terminado resulte demasiado quebradizo o demasiado pegajoso.

Los aromas pueden también modificar el producto terminado en sentido positivo, ya que no sólo actúan como saborizantes sino que también son plastificantes. sin embargo, para conseguir este efecto plastificante deben adecuarse también el aroma el resto de las materias primas empleadas.

Cuando el aroma adecuado llega a la entrada del tornillo sinfín, se mezcla primeramente con las restantes sustancias de la masa y llega con ellas a la zona de plastificación. Se alcanzan en esta fase temperaturas de unos 70 °C, con el fin de que se puedan incorporar las sustancias aromáticas y edulcorantes. En la

siguiente zona se encuentran los elementos de mezcla y amasado, que efectúan una intensa homogeneización de todos los componentes y dan uniformidad a la masa.

Debido a la importancia que reviste el proceso de amasado, el tiempo de esta fase no debería regularse demasiado escaso. Esta fase es decisiva para la distribución del aroma, y por lo tanto para la intensidad y persistencia del sabor durante el consumo del chicle. Mediante la adecuada regulación de esta zona junto con la velocidad de rotación y una temperatura máxima de 48 °C, los componentes aromáticos se intensifican de tal forma que el resultado es un chicle con un sabor extraordinariamente fuerte.

La última parte de la extrusionadora sirve únicamente para transportar la masa a las toberas. Durante esta fase se aplica una presión uniforme con un descenso simultáneo de la temperatura, lo cual permite una salida regular y uniforme de la masa (Renz, 1988).

15.9 Nuevos Criterios en la Composición de los Aromas.

Debido a las cargas que deben soportar los aromas en la zona de amasado de las extrusionadoras, han tenido que efectuarse algunos cambios en las composiciones aromáticas tradicionales. Si bien es cierto que el tiempo de amasado se reduce considerablemente con esta técnica, la acción de la presión (unos 20 bar) provoca un proceso de mezcla muy efectivo. Con el fin de que los aromas empleados se adapten a estas condiciones deben cumplir, al igual que los disolventes, una serie de requisitos. Para poder llevar a cabo esta labor creativa en la composición de los aromas, es necesario un amplio conocimiento del perfil aromático de cada componente después de la extrusión.

Los resultados de las pruebas efectuadas nos han demostrado que en este nuevo sistema de fabricación, algunos componentes aromáticos reaccionan de forma distinta que en los procedimientos tradicionales. Utilizando como ejemplo un aceite esencial de menta piperita pudo comprobarse que con este nuevo sistema de fabricación el sabor era relativamente más duradero. Se comprobó también que algunos de los componentes aromáticos destacan más, mientras que otros son apenas perceptibles.

Para poder corregir estos inconvenientes de los aceites esenciales naturales, se probaron versiones idénticas al natural de los correspondientes

aceites esenciales de menta. De esta forma, algunos componentes de los aceites esenciales naturales pueden aumentar o bien reducirse, reforzando o debilitando las notas soporíferas deseadas a voluntad. Este puede ser el caso de las notas frescas y de las que alargan la persistencia del sabor.

Estas posibilidades de modificación, junto con el nuevo método de fabricación, conducen a excelentes resultados en el producto terminado.

La consecuencia de todo ello es una ventaja decisiva sobre los métodos de elaboración tradicionales. Mientras que algunos chicles conocidos sufren claras pérdidas de sabor a los 5 o 10 minutos de masticación, el sabor de los chicles elaborados con el nuevo método persiste durante 15 minutos o más. Este efecto se consigue mediante la elección de los aromas adecuados y el intenso proceso de amasado a temperaturas suaves en la extrusionadora.

Además de las buenas propiedades sensoriales, los chicles extrusionados se destacan por su gran elasticidad. Habiéndose empleado un descenso de la temperatura adecuado, el posterior moldeo a la salida de las toberas no presenta problemas de deformaciones ni pegajosidad. Aunque el tiempo de maduración de la masa puede reducirse considerablemente, no debería prescindirse de la misma. Incluso la conservación del producto terminado se alarga perceptiblemente en los chicles extrusionados (Renz, 1988).

16. TECNOLOGIA Y ELABORACION DE MAZAPAN.

El mazapán, noble producto hecho con almendra dulce y azúcar, pueden hacerse las más diversas preparaciones que son conocidas y preferidas como figuritas, bastones, frutas, animales, hombrecitos, papitas, panes de mazapán. Además, tortas, confites y muchos rellenos. Mientras que antiguamente en las confiterías el mazapán se preparaba con sus materias primas, actualmente los establecimientos, adquieren, a fin de aliviar el trabajo, la pasta cruda ya preparada. Por ello diferenciamos mazapán (pasta cruda) y mazapán trabajado (De PAN, 1993).

16.1 Preparación del Mazapán.

Condiciones esenciales para el trabajo con mazapán de calidad son la correcta consistencia, pureza de las materias primas, mantener un extremo cuidado con el azúcar empleado (modelado, conservación, venta). La pasta cruda, que en su interior tiene vetas (cristalización del azúcar) o que libera aceite de almendras, es de inferior calidad y no es adecuada para trabajo de moldeado. Estas características deben atribuirse a defectos de fabricación. Cantos de costra indican pérdida de humedad, debido al envase deficiente. Cuidadosamente cortadas y remojadas pueden utilizarse para rellenos. Las cantidades necesarias deben ser aceptadas en forma cuidadosa y con corte uniforme, sin tomar con las manos. Esto último produce quebraduras que luego fácilmente se infectan con hongos (hongos generados de la fermentación) o si no se resecan. Una envoltura hermética impide la posterior formación de corteza o ensuciamiento. La pasta

cruda se trabaja intensamente con azúcar impalpable previamente tamizado. Empero, debe evitarse que por roce se caliente, pues entonces el mazapán se torna aceitoso. El agregado de azúcar debe corresponder con la cantidad de pasta cruda (máximo) 1 kg de azúcar sobre 1 kg de pasta cruda. Como el contenido de azúcar de la pasta cruda es entonces de máximo 67 por ciento (verificar mediante cálculo). Un aumento en la proporción de azúcar disminuye naturalmente la calidad, resulta muy dulce, se seca más rápidamente y puede venderse a un precio final más acomodado. En esto se debe observar, especialmente, la conservación. A ello contribuye la adición de jarabe de glucosa. La cantidad permitida es 3.5 por ciento del agregado de azúcar. Por ello deberá disminuirse esa misma cantidad al agregado de azúcar. La favorable conservación fresca, mediante el jarabe, resulta de su contenido de humedad, dextrinas solubles y glucosa que impiden la formación de cristales de azúcar o, por lo menos, la retardan. Ventajosa es la utilización de invertasa que puede ya estar agregada en la pasta cruda o puede ser agregada como preparado enzimático que evita todo efecto de cristalización.

Las cantidades utilizadas son aproximadamente 1 gramo por kg de mazapán. La enzima produce una lenta y continuada demolición del azúcar, pasando a glucosa y fructosa, que mantienen frescos al mazapán, evitando el resquebrajamiento y agrietado por formación de cristales. Dosis excesivas de enzima hacen blando y pegajoso al mazapán, que además adquiere un desagradable gusto amargo.

El agregado máximo permitido de azúcar incluyendo 3.5 por ciento de jarabe de glucosa es de 1 kg por cada kg de pasta cruda de mazapán. Para mazapán de calidad.

A las altas exigencias de limpieza en las materias básicas debe corresponder una elaboración cuidadosa y escrupulosamente limpia. Suciedad en el lugar de trabajo y herramientas, polvo de harina, manos sucias o transpiradas tienen influencia negativa sobre la calidad. Ellas originan acidificación, pérdida de gusto y el agrietamiento de las piezas terminadas. Pequeñas partículas extrañas se distinguen claramente como puntitos oscuros sobre el mazapán claro, resultando de efecto chocante. Entre las diversas etapas de trabajo están repartir, pesar y moldear. Las porciones de mazapán deben ser envueltas cuidadosamente en hojas plásticas para evitar el resecamiento (De PAN, 1993).

16.2 Ingredientes.

Cuadro 26. Mazapán calidad suprema.

Almendra	45 %
Azúcar invertido	5 %
Azúcar común	40 %
Claros de huevo o agua	10%

(Tomada de De la confitería, 1990).

Cuadro 27. Baño de goma arábica fuerte.

Goma arábica	10 %
Agua	90 %

(Tomada de De la confitería, 1990).

Cuadro 28. Baño de goma arábica floja.

Goma arábica	5 %
Agua	95 %

(Tomada de De la confitería, 1990).

Cuadro 29. Yema dulce.

Yemas	50 %
Jarabe 36 °B	50%

(Tomada de De la confitería, 1990).

16.3 Proceso de Elaboración.

Mezclar todos los ingredientes y pasar por la refinadora dos veces; la primera vez con los rodillos dentados y en la segunda sin ellos. Hay que tener en cuenta que la primera vuelta de la mezcla en la refinadora debe realizarse con los rodillos más separados que en la segunda, pero vigilando que en la primera no estén excesivamente abiertos, ni demasiado cerrados en la segunda, pues en el primer caso la mezcla no haría el recorrido completo y en el segundo caso, es decir con los rodillos demasiado cerrados, se provocaría el aceitamiento de la masa. Una vez refinados los ingredientes es conveniente realizar una mezcla de toda la masa en la amasadora para que ésta resulte bien homogeneizada. una vez logrado esto se retira la masa de la amasadora y en un recipiente apropiado, se deja en reposo convenientemente tapada con un plástico durante 24 horas en lugar fresco o refrigerado.

Cuando vaya a utilizarse el mazapán se toma con las manos la cantidad necesaria, espolvoreando ligeramente con harina para facilitar el trabajo de formación de las piezas. Este espolvoreado con harina no debe nunca de hacerse para endurecer las piezas, pues la vigente reglamentación no autoriza la presencia de féculas en el mazapán de calidad suprema. Si fuese necesario endurecer algo el mazapán debe de hacerse con un mezcla homogénea de azúcar lustre y polvo de almendra muy fino y en partes iguales (50 por ciento de azúcar lustre y 50 por ciento de almendra en polvo). En el caso contrario, es decir que el mazapán resultase demasiado duro, debe de añadirse agua en cantidad suficiente para que la mezcla resulte bien homogénea.

Aunque la fórmula expuesta está perfectamente equilibrada, en función a materias primas normales, puede ocurrir que las almendras o el azúcar a utilizar tengan distintos contenidos de humedad a los normales o bien que pueda cometerse un error durante la pesada de los ingredientes; en estos casos, a pesar de todo, el error no suele ser mayor del 2 por ciento en más o menos en contenidos acuosos (De la confitería, 1990).

16.3.1 Moldeado.

Para el moldeado de piezas de mazapán se usan las más diversas técnicas. La más simple de ellas es mediante moldes comprados u hechos por uno mismo.

Estos moldes pueden ser de aluminio, material sintético y de yeso especial. El uso de moldes de azufre ya no se permite. Con moldes de dos partes, plegables, obtenemos una figura entera, en la que sólo debe repasarse la <<costura>>. Moldes de una sola faz en los que el mazapán debe ser apretado de manera uniforme y sin costuras, luego se le limpian los restos que quedan arriba obteniendo figuras por mitades con sólo un lado en relieve.

Todos los moldes posibilitan una elaboración rápida y simple de gran cantidad de piezas de mazapán del mismo tipo y tamaño (peso). Estas piezas se pueden distinguir fácilmente por la uniformidad de las figuras modeladas libremente y no satisface, con pocas excepciones, nuestro sentido estético actual ni el gusto de la clientela (De PAN, 1993).

16.3.2 Cocción.

Antes de cocer las piezas de mazapán deberán pintarse con huevo batido o, mejor aún, con yema. Cocer en horno fuerte moderado, con más techo que suelo. Una vez terminada la cocción, con las piezas aún calientes, se les dará una pincelada con baño de goma arábica o baño de yema dulce.

Mezclar la goma y el agua, dejando que la goma se funda por reposo durante aproximadamente unas 30 horas. Se puede provocar el fundido calentando la mezcla y revolviendo.

Mezclar las yemas con el jarabe y aplicar. También puede emplearse el jarabe de las frutas en almíbar. Si el jarabe tiene poca densidad pueden aumentarse los contenidos de yema en un 5 por ciento, restándolos del jarabe; es decir, yemas 55 por ciento y jarabe 45 por ciento (De la confitería, 1990).

17. DESMOLDANTES Y LUBRICANTES COMESTIBLES PARA CONFITERIA.

Los desmoldantes y lubricantes comestibles son esenciales en la fabricación de caramelos para prevenir que la masa del caramelo se pegue a la maquinaria. Obviamente, el lubricante o desmoldante debe funcionar efectivamente para ser útil. Si el desmoldante o el lubricante no es efectivo para prevenir que se pegue pueden ocurrir los siguientes problemas:

- Pueden ocurrir accidentes y daños personales a los confiteros cuando tratan de remover la masa de caramelo que se pegue a la masa o a la maquinaria.
- Se reduce la eficiencia en la operación de producción porque se requiere más tiempo para elaborar cada lote de caramelo.
- Pueden resultar daños a la maquinaria si el confitero la golpea con una barra de metal para remover la masa de caramelo.

Estos problemas pueden evitarse usando desmoldantes y lubricantes que sean efectivos.

¿Cómo funcionan los lubricantes y desmoldantes?

Los lubricantes funcionan formando una película delgada continua sobre el equipo a ser lubricado (usualmente metal). Esta película reduce la fricción entre las dos superficies opuestas. La película debe adherirse a la superficie subyacente

para que no se desprenda fácilmente. Los lubricantes y desmoldantes normalmente contienen tensoactivos tales como lecitina o monoglicéridos modificados que aumentan la polaridad del lubricante y por eso mejoran su adhesión a las superficies metálicas. Los aceites no polares como el aceite mineral, no se adhieren bien a las superficies metálicas y por eso tienen que ser aplicados frecuentemente.

Aún cuando el aceite mineral tiene un precio menor que la mayoría de los otros lubricantes usados en la industria de la confitería, de hecho es el menos económico porque debe usarse en mayor cantidad para compensar su poca adhesión al metal. Otra desventaja del aceite mineral es que no está permitido en alimentos cuya venta se lleve a cabo en Europa. Por lo tanto, en caramelos para exportación a Europa, deben usarse lubricantes alternativos (Sortwell, 1996).

18. BRILLADO DE DULCES EN BOMBO.

¿Porque se Brillan los Productos?

Los productos confitados y similares se brillan porque de entre todas las etapas del proceso de elaboración de confitados, el brillado es el que determina la mejor apariencia y calidad del producto final lo que estimula en forma primaria la compra por parte del público.

El brillo se define como un reflejo de luz proveniente de una superficie. Entre más luz se refleje más brillante aparecerá la superficie, por otro lado, entre más luz se difunda o pase a través de la capa de brillado más opaco aparecerá el objeto.

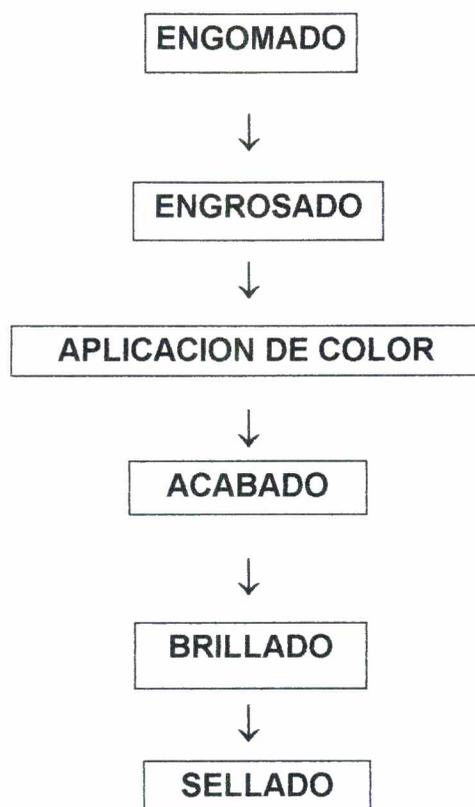
Los ingredientes más comunes para llevar a cabo del brillado son aceites, ceras, gomas y shellacs. La forma de combinar estos ingredientes dependerá del productos particular a brillar (Medina, 1993).

18.1 Brillado en Dulce Duro.

Es una aplicación consecutiva de jarabe de azúcar a centros diversos para producir una cobertura dura.

Centros: chocolate, goma de mascar, cacahuate, frutas, nueces.

Diagrama de flujo del proceso:



18.1.1 Operación de Brillado.

Para realizar la operación de brillado se debe partir de un producto completamente seco, liso y libre de polvo pues estos factores son importantísimos para llevar a buen fin la operación. Si se realiza el brillado con un producto húmedo se podrá lograr un brillado, pero durante el almacenamiento y distribución del confitado, la humedad emigrará a las capas superiores opacando la superficie.

Si el confitado no tiene una superficie lisa sino áspera y rugosa no se logrará un brillo adecuado además de que aparecerán puntos blancos en el confitado ocasionados por la cera o goma ocluidas en la superficie del producto. Por otro lado la presencia de polvo en el producto (comúnmente azúcar proveniente de otros bombos) impedirá que se obtenga algún brillo en la operación.

El brillado se realiza en bombos convencionales de cobre o acero inoxidable

o bien es posible el uso de bombos completamente automatizados. En cualquiera de los casos, se recomienda usar un bombo limpio destinado a la sola operación de brillado que contenga algún aditamento inferior para favorecer el rolado de los centros.

Estos aditamentos pueden ser unas costillas o baffles adheridos a la superficie interior, si no es posible contar con este equipo se puede cubrir la superficie interior del bombo con una capa de cera de abeja. Esta capa de cera aplicada en caliente y dejándola endurecer evitará que el producto resbale dentro del bombo y por lo tanto favorecerá la acción de rodado. Esta capa de cera puede permanecer por dos semanas a seis meses dependiendo de la cantidad del producto que se brilla por día.

Como abrillantadores para la operación se tienen dos grupos de opciones que son: abrillantadores primarios, referidos como los ingredientes individuales y los abrillantadores en mezcla referidos como la mezcla de los anteriores en seco o en solución (Medina, 1993).

18.1.2 Abrillantadores primarios.

Se usan principalmente ceras de candelilla, cera de carnauba o también abrillantadores se usan en forma de polvo y se aplican directamente al producto regularmente toma de 20 a 30 minutos para ser brillado. El nivel de uso normalmente se encuentra entre 0.05 - 0.1 % sobre el peso del producto a brillar. Se debe tener cuidado de no sobredosificar la cera pues algunas personas piensan que si una cantidad pequeña da un brillo al confitado una cantidad mayor mejorará la apariencia del producto. Esto no resulta cierto sobre todo si la superficie del confitado no es lisa pues el exceso de cera quedará atrapada en las irregularidades de la superficie opacando el producto. Siempre resulta mejor agregar una cantidad adicional de cera en una segunda aplicación (Medina, 1993).

18.1.3 Abrillantadores en Mezcla.

Como se mencionó anteriormente, estos abrillantadores son la mezcla de los anteriores y con ello se consigue en muchos casos mejorar el brillo del producto final y/o reducir los tiempos de operación.

En general se puede hablar de dos tipos de abrillantadores en mezcla, uno

es la mezcla física de dos abrillantadores en estado sólido tales como la cera de candelilla y la cera de abeja y el otro tipo son las mezclas líquidas obtenidas por la dispersión de ceras en solventes como alcohol, aceite mineral, propilenglicol o glicerina (Medina, 1993).

18.1.4 Operación de Sellado.

Para retener el brillo logrado en la etapa anterior es necesario cubrir el producto con una capa de Shellac. El Shellac es una secreción resinosa del insecto *Laccifer Lacca* que crece en ciertas regiones de la India y Tailandia. La resina es producida principalmente por la hembras y la usan como una concha protectora para los huevecillos.

Para obtener la resina purificada se permite completar el ciclo del insecto hasta que deja hueco, posteriormente los ramos de resina con restos de insecto son sometidos a varias etapas de molienda gruesa, criba y lavado hasta obtener una resina con 3 a 8 % de material insoluble que no ha sido operado por el proceso mecánico. Dos procesos pueden seguirse para eliminar el resto de material insoluble, uno se basa en el calentamiento de la resina en una prensa hidráulica en donde se obtiene el shellac naranja en hojuelas, el otro proceso se basa en una disolución de la resina en una solución alcalina y un posterior blanqueado. Con este proceso se obtiene el shellac blanqueado regular que contiene la cera natural de la laca o el shellac blanqueado refinado del cual se ha removido esta cera.

Finalmente el shellac naranja en hojuelas o el shellac blanqueado disuelto en alcoholes especialmente desnaturalizados, son las soluciones que se usan en cualquier tipo de producto confitado. Las soluciones de shellac realzan el brillo de la pieza, sin embargo, su función principal es la de crear una barrera rígida contra la humedad que permita extender la vida de anaquel del producto conservando buenas características de frescura y brillo además de que previene que las piezas se peguen entre sí durante su distribución y venta.

El shellac regular se aplica directamente producto mediante un proceso de rotación intermitente lo que evita que la capa rígida que se forma se quiebre durante la aplicación.

Las dispersiones comercialmente disponibles de shellac incluyen plastificantes en la solución con lo cual el producto puede adicionarse en un

proceso de rotación continua sin que la capa formada se estrelle.

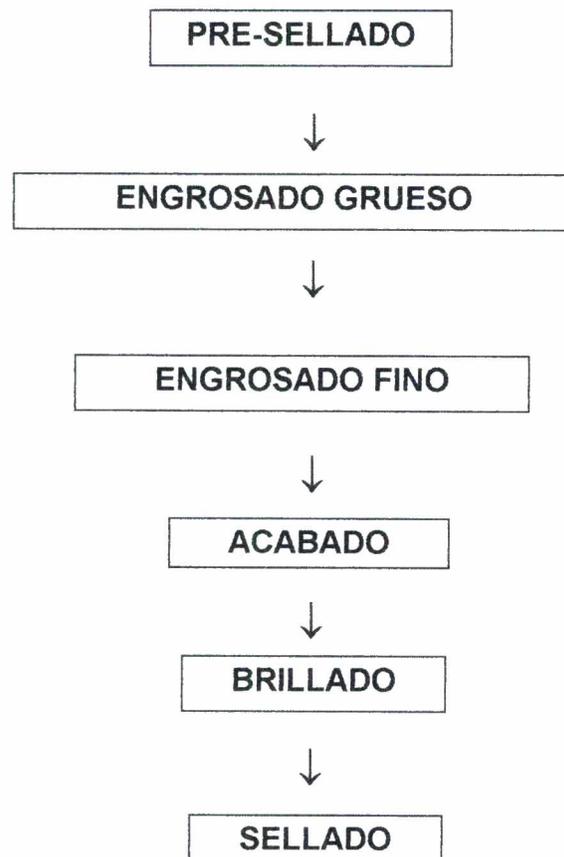
Por último es importante mencionar que, tanto el shellac naranja en hojuelas como el shellac blanqueado son productos considerados GRAS (generalmente reconocidos como seguros por la FDA de los E.U.A) (Medina, 1993).

18.2 Brillado de Dulce Suave.

Es la aplicación de varias capas de jarabe de azúcar granulada a centros diversos con el fin de crear una cobertura suave.

Centros: Productos de gelatina o pectina, goma de mascar, malvavisco, tamarindo y otros.

Diagrama de flujo del proceso:



18.2.1 Operación de Brillado.

El brillado en el confitado suave se lleva a cabo esencialmente de la misma manera que con el confitado duro. Se debe partir de un producto seco, libre de polvo que posteriormente es brillado con los abrillantadores primarios o los abrillantadores de mezcla. Para la operación se deben usar bombos de mediana capacidad o bombos grandes que no son llenados completamente. Esto es porque el confitado suave normalmente se aplica a centros de gelatina o pectina los cuales no resisten un gran peso sin que el confitado se quiebre o se rompa.

Para tener las mejores probabilidades de éxito en el brillado se debe estar seguro de haber realizado correctamente la etapa de engrosado fino y acabado (Medina, 1993).

18.2.2 Operación de Sellado.

Para proteger el brillo del confitado suave los productos se sellan con una capa de shellac tal y como se explica en el caso del confitado duro. Esta etapa siempre resultará muy importante para extender la vida de anaquel del producto (Medina, 1993).

18.3 Brillado en Confitado con Chocolate.

El proceso consiste básicamente en la aplicación de chocolate derretido a los centros, permitir el enfriamiento de chocolate hasta endurecer y repetir estos pasos hasta lograr un tamaño deseado.

Centros: nueces, cacahuates, almendras, avellanas, pistaches.

Diagrama de flujo de proceso:



18.3.1 Operación de Brillado.

El brillo de confitados con chocolate se realiza en bombos convencionales limpios o en los bombos de confitado. En algunos casos los centros pueden resbalar durante la acción de rodado si se usan bombos con costillas laterales o una pequeña aplicación de cera sobre el interior del bombo.

Es necesario establecer algunas condiciones de operación para el brillado: se debe partir de un producto completamente duro y seco, el aire a usar durante el proceso debe estar a no más de 17 °C y 60% de humedad relativa, en adición a lo anterior se debe buscar trabajar con bombos llenos para promover la fricción entre las piezas.

Para llevar a cabo propiamente la operación se pueden usar una variedad de gomas y almidones disueltos en una solución de azúcar. Usualmente la goma más usada es la goma arábica. Para incrementar la adhesión del jarabe anterior y mejorar su distribución también se llega a usar jarabe de maíz de 42 ED. Considerando lo dicho, una propuesta de solución de brillado puede ser una

dispersión de agua en cantidades iguales de goma arábiga, azúcar y jarabe de maíz hasta lograr 50 % de sólidos totales.

La solución de brillado se adiciona directamente al bombo cuidando de cubrir todos los centros. Se debe evitar sobrehumedecer el producto ya que esto podría ocasionar una superficie rugosa y opaca al secarse los centros. Usualmente se aplican de dos a tres capas de jarabe de brillado, permitiendo el completo secado de una aplicación antes de realizar otra. Después de que la última capa ha secado, se puede adicionar una pequeña cantidad de cera en polvo para realzar el brillo de los confitados.

Ya que en esta capa de brillado se ha aplicado una solución acuosa se recomienda dejar reposar el producto sobre charolas de baja profundidad por una noche. Esta acción permitirá que la humedad residual en el producto se evapore y no interfiera con la etapa de sellado. Si no se diera un reposo al producto la humedad emigraría a la capa de sellador opacando con el tiempo la superficie del producto (Medina, 1993).

18.3.2 Operación de Sellado.

Después de brillar el producto confitado se debe sellar el producto con una capa de Shellac. El shellac resaltará el brillo obtenido en la etapa anterior, protegerá el brillo de las condiciones ambientales y además prevendrá el florecimiento de la grasa en el chocolate.

Como ya hemos explicado, el Shellac es una resina insoluble en agua pero soluble en alcohol desnaturalizado. Este alcohol usado como solvente también es miscible en las grasas y aceites contenidas en el chocolate, lo que representa un peligro potencial para el desarrollo de los sabores y olores extraños. De aquí que sea importante realizar la aplicación del jarabe de brillado pues éste cumplirá dos funciones, otorgar una buena apariencia al confitado y también servir como una barrera entre las grasas en el chocolate y el alcohol de shellac.

Para llevar a cabo el sellado se pueden usar los shellacs básicos disueltos en solventes alcohólicos (shellac naranja en hojuelas o el shellac blanqueado) o bien en usar shellacs comerciales los cuales pueden ser modificados con una variedad de ingredientes como aceite mineral, aceite vegetal, cera de carnauba, cera de candelilla, ácidos y plastificantes para cumplir ciertos objetivos especiales.

La aplicación de la solución de shellacs se puede realizar manualmente o

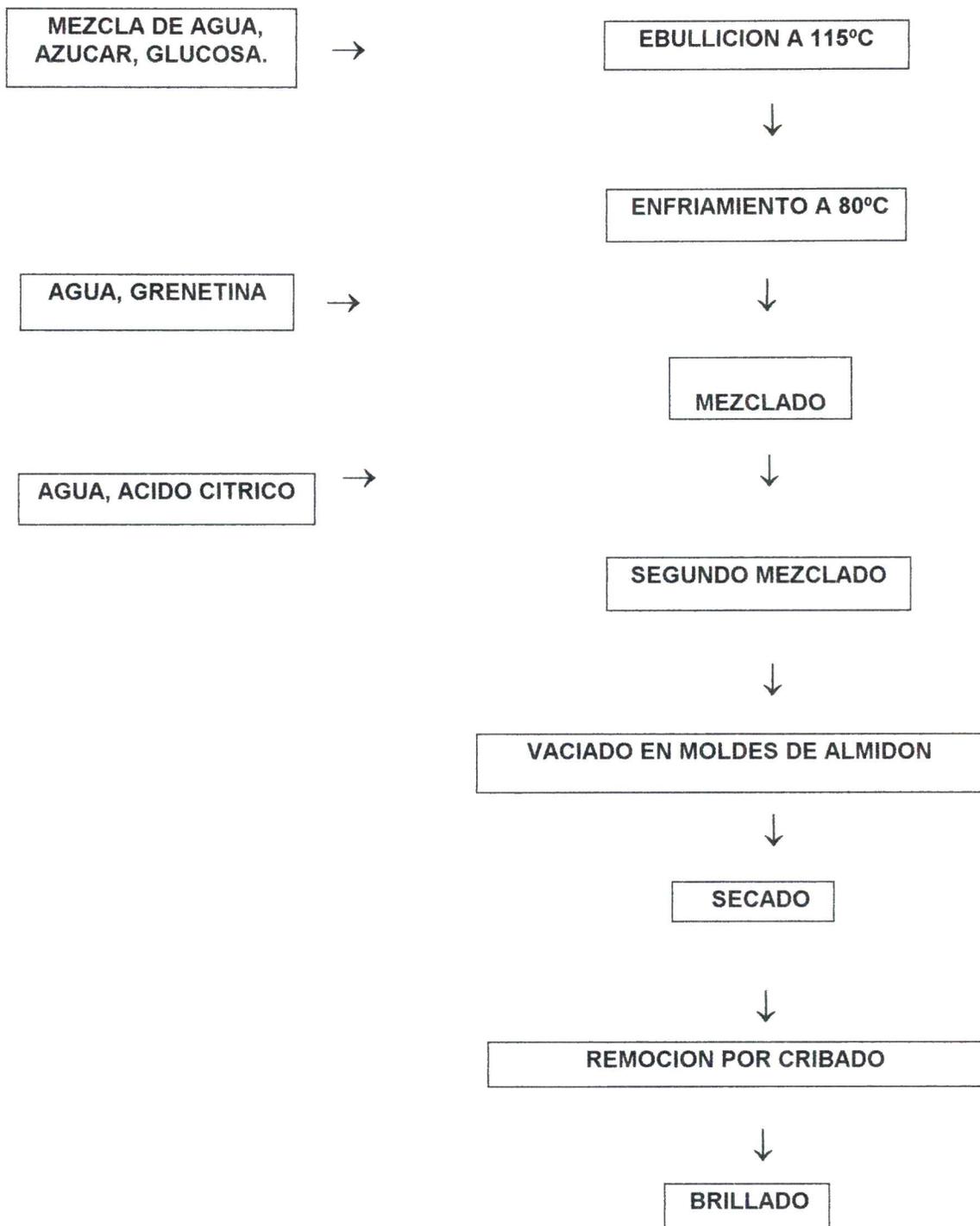
mediante un proceso de aspersión, recomendándose en lo posible este último procedimiento pues con ellos se logra una distribución más uniforme del shellac y una reproductibilidad frecuente de los resultados. Como se menciona anteriormente, dependiendo si el shellac es normal o con plastificantes, la solución se deberá aplicar mediante un proceso de rotación intermitente o continua respectivamente. Obviamente el shellac con plastificantes reduce los tiempos de operación y hace despreciables los errores por parte del operador.

En cuanto si en la operación se debe usar aire o no, la opinión de los expertos está dividida en las dos opciones. Sin embargo, se ha demostrado que la aplicación de aire frío ayuda a remover el solvente más rápidamente (Medina, 1993).

18.4 Brillado en Dulces Tipo Gomita.

Este grupo de dulces involucra toda la amplia gama de productos en cuya fabricación se usa como agente gelatinizante grenetina, pectina, almidones modificados, goma arábica, alginatos o agar. Especialmente para llevar a cabo una operación de brillado, nos interesa los productos como ositos de grenetina o pectina a los cuales se les somete a un proceso de escarchado con azúcar o confitado.

Diagrama de flujo del proceso:



18.4.1 Operación de Brillado.

Para brillar los dulces tipo gomitas se pueden usar bombos convencionales o los cada día más comunes bombos continuos. Realmente cualquier contenedor capás de hacer rodar los centros a una velocidad suficiente funcionará. La única precaución que se debe tener es de no llenar el bombo hasta un punto en el cual el producto en el fondo se puede deformar irreversiblemente.

Históricamente algunos tipos de aceites han sido usados para brillar centros de goma. Se pueden usar aceites minerales, aceites vegetales parcialmente hidrogenados y algunas fracciones de aceite de coco. Cualquiera que sea el aceite elegido, éste deberá adicionar a los centros rodando en el bombo, en forma manual o por un método de aspersion, hasta lograr la completa distribución en el producto. Se deberá evitar sobrehumedecer los centros porque a diferencia de otros ingredientes de brillado que hemos mencionado, el aceite en exceso no será absorbido por los centros de goma o evaporado al medio ambiente.

Para mejorar el brillo en los centros, se pueden integrar a los aceites cera de abeja. Estas ceras se recomienda se calienten hasta su estado líquido antes de que se mezclen con el aceite. Al realizar la operación anterior se permitirá una más rápida y consistente distribución de las ceras en los centros. Normalmente no se usan ceras en polvo en los centros de goma por la razón de que las hendiduras y valles asociadas con la forma de los centros, atrapan la cera en polvo impidiendo su rotación durante la rotación del producto, el resultado final es la aparición de "pecas" o puntos blancos sobre la superficie de las gomas.

Para reducir los costos y eliminar los tiempos de fabricación de la mezcla de ceras en aceite, los productores ahora pueden hacer uso de los abrillantadores comerciales disponibles en el mercado. Estos abrillantadores presentan la ventaja de que están listos para usarse y además están estandarizados lote a lote.

Una vez que se ha logrado una apariencia aceptable en el producto, éste puede llevarse directamente a la línea de empaque o bien puede sellarse con algún shellac (Medina, 1993).

19. ENVOLTURA DE CAMELOS.

Para la envoltura de los caramelos ofrece hoy el mercado internacional envolturas de los más diferentes tipos, con las que se pueden obtener los siguientes tipos de envoltura:

- Envoltura de mariposa.
- Envoltura de saquito.
- Envoltura de cestito.
- Envoltura de caramelo vienés.
- Envoltura por sellado (Anónimo, 1986).

Como el mejor material para envolver los caramelos debe citarse el papel estaño, que por otra parte es el único que debe usarse si se trata de masas de caramelo pegajosas. Para los caramelos de crema (fondants), de café y otros, sólo debe emplearse el papel estaño. Para hacer más agradable el aspecto suele teñirse el papel con colores vistosos, generalmente colores de alquitrán, por lo que a causa de la toxicidad de algunos de estos colores, sólo debe el papel estar teñido por la parte exterior.

El papel puede tener el siguiente tamaño: el interior de celofán puede ser de 51 por 35 mm; impreso, 70 por 64 mm. Conviene que el papel exterior contenga un nombre-marca agradable y que el texto sea nítidamente impreso (Hiscox, 1997).

20. EMPAQUETADO Y ALMACENAJE.

En los productos de confitería , las reacciones frente al ambiente que los rodea varían enormemente de unos a otros. Entre los tipos de confitería de azúcar, en un extremo se encuentran los dulces duros que tienen gran tendencia a tomar humedad en todas las condiciones excepto en las más secas; en el otro extremo se encuentran las fondants que, si no se protegen, se secan del todo excepto en las atmósferas más húmedas (Sindey, 1981).

Lo ideal para el dulce duro es mantener el área de cocción independiente del área donde se recibe el caramelo troquelado y del área de envoltura, ya que por debajo de 37 a 40 °C el dulce duro empieza a absorber humedad del medio ambiente. Al principio la absorción de humedad se lleva a cabo a través de la capa molecular que se encuentra alrededor del dulce, posteriormente se desarrolla en las capas moleculares subsiguientes y finalmente se lleva a cabo mediante la absorción de agua capilar. El fenómeno es irreversible y por el descenso en la viscosidad se puede provocar el fenómeno de revenido y empanizado (Rivero, 1991). Si no se les protege suficientemente y la humedad consigue atacarlos, al variar la temperatura estos dulces tomarán humedad o incluso se licuarán. según la composición que tengan. Las jaleas y marshmallows necesitan una protección moderada y lo mejor es envolverlas en capas ligeramente permeables. Las fondants deben cubrirse , los fudges necesitan una protección intermedia entre las jaleas y caramelos. El envase deberá cerrarse adecuadamente de manera que no quede aire en las bolsas para evitar que puedan crecer mohos. Los toffees y caramelos no necesitan envases impermeables, como en el caso de los dulces duros, pero deben estar bien protegidos. La presencia de grasa ayuda a disminuir

la humedad adquirida. Toda la confitería de azúcar es mejor almacenarla en condiciones frías (Sindey, 1981).

20.1 Revenido y Empanizado en Caramelo.

Los indicadores más comunes de vida de anaquel inadecuada en caramelo es el revenido y empanizado o granulado causados principalmente por la humedad, las dos características críticas para una buena vida de anaquel:

1. Azúcares reductores: de 10 a 17 por ciento máximo.
2. Humedad final: de 1 a 2 por ciento.

Si el nivel de azúcares reductores es elevado se incrementara la hidrosopicidad y disminuirá la viscosidad en la superficie del caramelo, esta reducción permitirá que las moléculas se muevan induciendo la cristalización del azúcar. Una vez que este reacomodo molecular ha comenzado se llevará a cabo un disturbio progresivo del sistema irreversible.

Empanizado.- Manifiesta la cristalización del azúcar.

Revenido.- Es la manifestación de una fase de jarabe acuoso causada por dos motivos:

- a) El azúcar en presencia de ácido y humedad tiende a hidrolizarse o invertirse formando una fase de jarabe.
- b) La glucosa ha sido en todo momento una fase de jarabe altamente concentrada al principio y ahora diluida (Rivero, 1991).

21. CONFITERIA Y NUTRICION.

21.1 Elección de Alimentos.

Existe un extenso surtido de comestibles que podemos seleccionar. En la práctica elegimos entre un pequeño surtido, nuestra selección está limitada por una compleja interacción de diferentes factores; estos pueden resumirse como sigue:

- Actitud y creencias.
- Limitaciones físicas, económicas y políticas.
- Hábitos y costumbres.
- Necesidades fisiológicas.
- Necesidades emocionales y psicológicas.
- Gustos y valores personales.

Nuestras actividades y creencias determinan cuán aceptable consideramos algunos alimentos; Así, la mayoría de nosotros no comeríamos sopa de saliva aunque nos comamos las uñas.

Además nuestra selección está limitada por tabúes, creencias religiosas, ideológicas; por ejemplo (los vegetarianos) y aún mitos y supersticiones. Adicionalmente existen limitantes físicas, económicas y políticas como serían: El lugar donde vivimos, El tipo de tiendas de la localidad y la variedad de alimentos que se exhiben en esas tiendas, las que determinan nuestro poder de selección.

La selección de alimentos también se encuentra supeditada a nuestros

hábitos y costumbres que empiezan en nuestra infancia dentro del entorno familiar.

Establecemos diferentes horarios para las comidas. Así: Ingerimos diferentes tipos de alimentos en el desayuno que cuando se trata de una celebración familiar. También seleccionamos alimentos de acuerdo con la apreciación psicológica de nuestras necesidades, que pueden estar influenciadas por la propia percepción de lo que consideramos bueno para nosotros. Pero mientras que la conciencia sobre la nutrición ha crecido mucho en los últimos años, su influencia en la selección de los alimentos solo influye en 7% del total de la influencia que ejercen otros factores.

La realidad es que comemos por todo tipo de razones. A lo mencionado anteriormente podemos agregar el humor en que nos encontramos en ese momento, necesidades fisiológicas y emocionales así como nuestros valores y gustos personales (Mars, 1997).

21.2 Contribución Nutricional.

Al hablar, generalmente de los dulces no se tratan como una fuente nutritiva; al contrario, suelen considerarse como un suministro de calorías inútil, esto es, energía solamente sin otro nutriente y ni siquiera la vitamina B que es necesaria para el metabolismo de los carbohidratos que éstos suministran. Mientras que esto es cierto en los dulces hervidos, que constan solamente de azúcares, existen otros dulces, como muestra el cuadro 30 del apéndice, que contienen algunos nutrientes. No obstante, considerando las necesidades diarias la contribución de nutrientes a la dieta es pequeña en relación a la alta energía que ellos aportan, aparte de hierro y calcio en gomas de frutas, regalices de todas clases y chocolates, como se muestra en el cuadro 30 del apéndice.

Sin embargo el gran suministro de energía en forma que no necesita ninguna preparación especial y que se mantiene extraordinariamente bien, es de gran valor en raciones de emergencia. Tales raciones deben ser bajas en proteína, de manera que la excreción de los productos de desecho no requiera agua extra; ricas en grasa para proporcionar energía en pequeño volumen; y deben contener algunos carbohidratos que evitan la cetosis (condición en que la formación de cuerpos cetónicos (por oxidación de ácidos grasos) rebasa la capacidad de los tejidos para oxidarlos). En efecto toffees y caramelos se incluyen en paquetes de raciones de emergencia (Mars, 1997).

21.3 Caries Dentales.

Factores que fomentan las caries.

Los ácidos dentales que se encuentran en la boca durante un período de tiempo y que desmineralizan el esmalte de los dientes, son los causantes de las caries.

Los ácidos bucales son el producto de la fermentación de los carbohidratos de los alimentos provocada por las bacterias que existen en la boca.

Influyen varios factores en el desarrollo de las caries: La cantidad de alimentos que se pegan en los dientes y la frecuencia con se comen algunos de ellos. Se han realizado infinidad de estudios para determinar la cantidad de ácido que producen distintos tipos de alimentos y que se pega en los dientes.

La figura 30 nos muestra una serie de alimentos no solo sacarosa, que hacen que el pH disminuya por debajo de 5.5, nivel en el cual es más probable que ocurra la desmineralización.

La conclusión a que se llega después de numerosos estudios es que tanto el azúcar como el almidón así como productos de confitería pueden causar altos niveles de ácido, aunque no son los únicos factores.

El tiempo que los alimentos permanecen en la boca influyen en la duración de periodos de alta acidez. La gente piensa que los caramelos y los chocolates se pegan a los dientes y por lo tanto constituyen un riesgo más alto que otros alimentos; en realidad estos productos se disuelven rápidamente por la acción de la saliva y se ha comprobado que se mantienen en la boca menos tiempo que el pan, las galletas y otros muchos alimentos (cuadro 31 mostrado en el apéndice). La frecuencia de consumo es otro factor de influencia en el desarrollo de caries. Es un hecho que a mayor frecuencia de consumo, los dientes están expuestos a mayor acidez y el riesgo de contraer caries aumenta.

Si frecuentemente se consumen productos de confitería entre comidas, habrá que tomar en cuenta que constituyen un factor de riesgo (Mars, 1997).

21.4 Obesidad.

En muchos países, la obesidad, se ha convertido en una cuestión de gran

interés.

Aunque la genética juega un importante papel en lo concerniente a la obesidad, la obesidad también depende de la dieta y el estilo de vida.

Actualmente aceptamos que existe una fuerte relación entre la obesidad y el consumo de grasas. Esto probablemente se deba a varias razones: Una de ellas es el hecho de que la grasa contiene el doble de calorías por gramo (9 cal.) que las que contienen las proteínas y los carbohidratos, además la grasa satisface menos que los carbohidratos y se convierte en grasa corporal con más facilidad ya que los carbohidratos necesitan más calorías para metabolizarse, además la grasa añade sabor a los alimentos por lo que algunas personas tienden a consumirlas en demasía. En contraste, existe una relación inversa entre el consumo de azúcar y la obesidad.

En términos nutricionales deducimos, que la grasa está asociada con la gordura pero no así el azúcar.

En conclusión:

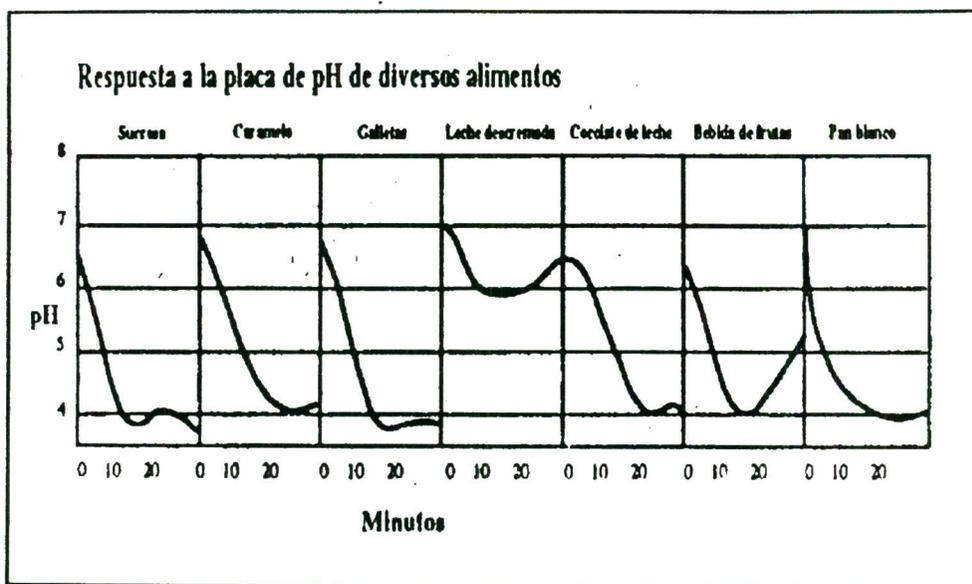
- Existe una compleja interacción de muchos factores que influyen en la elección de nuestros alimentos.

- Los productos de confitería no tienen calorías vacías sino que contienen micro y macro nutrientes y además son parte de una dieta saludable y proporcionan satisfacción.

- Los productos de confitería no se asocian con la obesidad mientras que es importante limitar el consumo de grasas e incrementar la actividad física para mantener un buen balance energético.

- Los productos de confitería no producen la dilución de los elementos nutritivos.

- El azúcar y los almidones, juegan su parte en el desarrollo de la caries pero éstas pueden prevenirse controlando la frecuencia con que se ingieren y manteniendo una adecuada higiene bucal usando pasta de dientes con fluoruro (Mars, 1997).



(Tomada de Mars, 1997).

Figura 30. Alimentos que hacen que el pH disminuya por debajo de 5.5 el cual provoca desmineralización causa de caries dental.

APENDICE DE CUADROS.

Cuadro 30. Composición de una serie de dulces por cada 100 g. de producto.

DULCE	PROTEINA (g)	GRASA (g)	CARBOHI- DRATOS (g)	ENERGIA (kcal)	Ca. (mg)	Fe. (mg)
Gomas de fruta	1.0	0	45	170	360	4.2
Regaliz	3.9	2.2	74	315	63	8.0
Tabletas	5.3	18.9	67	450	160	1.0
Pastillas	5.2	0	62	250	40	1.4
Toffes mezclado	2.1	17.2	70	435	95	1.5
Chocolate puro.	5.6	35.2	53	540	60	2.9
Chocolate puro con leche.	8.7	37.6	55	590	250	1.7
Chocolate puro de otro tipo.	4.1	18.8	73	470	90	1.8
Chocolate para diabéticos.	9.0	39	390	550	-	-

(Tomada de Sindey, 1981)

Cuadro 31. Tiempo de retención de diferentes productos en la boca.

ALIMENTO	5 MINUTOS (mg)	15 MINUTOS (mg)	30 MINUTOS (mg)
Pan blanco	16.1	10.0	3.6
Bizcocho	18.8	6.0	4.2
Chocolate de leche	7.4	3.8	1.9
Pasas	16.8	5.7	3.0
Hojuelas de patatas	12.3	4.9	2.5
Caramelos	19.0	4.2	2.5
Galletas rociadas de aceite	23.8	8.5	3.7
Chocolate con leche	19.0	6.8	3.0
Refresco	6.3	2.4	2.1
Menta	31.9	9.4	2.5
Galletas dietéticas	33.6	10.4	3.3

(Tomada de Mars, 1997)

BIBLIOGRAFIA.

23. BIBLIOGRAFIA.

- Anderson, J.L. 1996. Fórmula de dulce duro variaciones y efectos. Dulcelandia. 576:7-10.
- Anónimo. 1986. Envoltura de caramelo. Dulcelandia. 551:10.
- Anónimo. 1988a. Diversas elaboraciones de confites. Dulcelandia. 573:3.
- Anónimo. 1988b. Diversas elaboraciones de confites. Dulcelandia. 575:3.
- Anónimo. 1988c. Diversas elaboraciones de confites. Dulcelandia. 579:5.
- Anónimo. 1997a. Diversas elaboraciones. Dulcelandia. 678:3.
- Anónimo. 1997b. Diversas elaboraciones. Dulcelandia. 682:5.
- Badui, S. 1990. Química de los alimentos (2da. Ed.). Alhambra, México, D.F.
- Berten, E. 1985. Reglas básicas para la elaboración de caramelos. Dulcelandia. 541:14.
- Charley, H. 1988. Preparación de los alimentos. Orientación, México, D.F.
- Confiserie, S. 1985. Fundamentos de la confitería. Dulcelandia. 541:36.
- Confiserie, S. 1986. Bases teóricas para la fabricación de artículos de confitería. Dulcelandia. 555:10.
- Confiserie, S. 1987a. Bases teóricas para la fabricación de artículos de confitería. Dulcelandia. 507:10.
- Confiserie, S. 1987b. Bases teóricas para la elaboración de artículo de confitería. Dulcelandia. 559:5.
- Confiserie, S. 1988. Diversas elaboraciones de confites. Dulcelandia. 577:8.
- Confitería, E. 1989. Diversas elaboraciones de confites. Dulcelandia. 590:5.
- Davis, L. 1994a. Diversas elaboraciones. Dulcelandia. 649:8.
- Davis, L. 1994b. Diversas elaboraciones de confites. Dulcelandia. 650:7.

- De la confitería, E. 1990. Diversas elaboraciones de confites. *Dulcelandia*. 605:6.
- De PAN. 1993. Productos de mazapán. *Dulcelandia*. 640:4.
- Desrosier, W.N. 1983. Elementos de tecnología de alimento (1ra. Ed.). CECSA, México D.F.
- Fritz, D. 1990. Sugerencias para la elaboración de fórmulas para goma de mascar y chicle bomba. *Dulcelandia*. 596:34.
- García, T. 1996a. Aplicaciones de la grenetina en la confitería. *Dulcelandia*. 609:6.
- García, T. 1996b. Aplicaciones de la grenetina en la confitería. *Dulcelandia*. 666:6.
- Hess, W.D. 1997. Dulce duro: cocción. *Dulcelandia*. 677:4.
- Hintlian, F. 1996. Dulce duro relleno. *Dulcelandia*. 675:6.
- Hiscox, H. 1997. Recetario Industrial (1ra. Ed.). G/G, México, D.F.
- Mars, E. 1997. Confitería y nutrición. *Dulcelandia*. 684:3.
- Medina, A. 1993. Brillado de dulces y chocolates en bombo. *Ind. Alim.* 575:36.
- Minifie, B. 1989. Chocolate, cocoa and confectionery: science and technology (3th. Ed). Chapman & Hall. New York.
- Miranda, B. 1990. Colorantes naturales en la confitería. *Dulcelandia*. 595:10.
- Orozco, N. 1996. Algunas ideas para la aplicación de sabores en confitería. *Ind. Alim.* 675:43.
- Pérez, N. 1987. Elaboración y medición de jarabes en confitería. *Dulcelandia*. 674:6.
- Potter, N.N. 1973. La ciencia de los alimentos. Harla., México, D.F.
- Renz, H. 1988. H & R ha ensayado la tecnología de la extrusión aplicada a la fabricación de chicles. *Dulcelandia* 576:11.
- Rivero, C. 1991. Confitería de azúcar. *Dulcelandia*. 601:8.
- Sindey, C. 1981. Dulces elaborados con azúcar y chocolate (1ra. Ed.). Acribia, España.

Sortwell, D. 1996. Desmoldantes y lubricantes comestibles para confitería. Ind. Alim. 610:35.

Walker, N. 1997. Depósito de dulces duros sólidos y con relleno en el centro. Dulcelandia. 680:5.

Warnecke, M. 1996. Métodos de franjeado. Dulcelandia. 672:4.

Zuñiga, I. 1996. Características relevantes de la industria azucarera en México. Ind. Alim. 610:16.

No. Adq. 254 A

No. Título

Clas.

No. Adq. 150326

No. Título

Clas. TS 664.153

G 9846