

7/1/68



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE QUIMICA

"ANTEPROYECTO PARA LA FABRICACION DE CHOCOLATE EN EL ESTADO DE CHIAPAS"



EXAMENES PROFESIONALES FAC. DE QUIMICA

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
INGENIERO QUIMICO
P R E S E N T A :
BERNARDINO RIVERA AMADOR

TESIS CON FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional  
Autónoma de México



## **UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso**

### **DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## I N D I C E

CAPITULO	I	INTRODUCCION	1
CAPITULO	II	GENERALIDADES	3
CAPITULO	III	MATERIALES Y ELABORACION	23
CAPITULO	IV	METODOS DE FABRICACION	46
CAPITULO	V	RESULTADOS	80
CAPITULO	VI	CONCLUSIONES	83
		APENDICE	85
		BIBLIOGRAFIA	102

## CAPITULO I

## I N T R O D U C C I O N

El objetivo perseguido al realizar esta tésis es conocer la secuencia para la elaboración del chocolate, así como la del equipo utilizado, materiales empleados y las diferentes variables que permiten mejorar la calidad de este producto, para poder así decidir que tipo de chocolate vamos a elaborar de acuerdo a los conocimientos adquiridos mediante este estudio.

El chocolate se considera un producto deseable que puede venderse durante todo el año. Existe un campo de acción - muy amplio para el fabricante en la elaboración de tipos de chocolate ya que se pueden usar en proporciones variables -- productos tales como leche condensada con azúcar, leche evaporada, crema dulce con cantidades variables de manteca y, - en condiciones extremosas de competencia, también leche en - polvo.

Otro factor importante que influye en la suavidad y - uniformidad, así como buen sabor en la pasta es el porcenta-

je total de grasa que aparece en el producto ya terminado. También debe resultar aparente al consumidor más exigente - que cuando se emplea leche evaporada ó leche condensada con azúcar, que generalmente contienen un mínimo de  $8 \frac{1}{2}$  por ciento de grasas lácteas, que el sabor de dulces y su calidad -- elaborados con leche integral, comparados con aquellos que -- han sido elaborados con leche descremada, resultarán más a--ceptables. Sin embargo, existe también la posibilidad de añadir manteca salada cuando se emplea leche condensada con azúcar sin grasa.

Por otra parte, es la presencia de sólidos de la le--che lo que da a la pasta su sabor típico de caramelo. Por esta razón, es aconsejable cocer toda la leche ó crema que se agregará a la mezcla, pues es la reacción del calor en los -- sólidos de la leche lo que da lugar al sabor típico de este dulce.

## CAPITULO II

## GENERALIDADES

### ORIGEN DEL ARBOL DE CACAO

Los registros de los fósiles son todavía escasos para probar alguna información definitiva acerca de los orígenes del árbol de cacao.

F. Unger<sup>1</sup> sitúa la *Theobroma cacao* en el Plioceno antiguo. Berry<sup>2</sup> describe una fruta calcificada procedente de la comarca de Colombia como *Theobroma fossilium* pero retomando a Brown<sup>3</sup> esta "fruta" es una sección de la parte de la quijada de un reptil de cretáceo de Colombia. Berry<sup>4</sup> también registra un espécimen, *Theobroma tertiaria* del Plioceno de Venezuela, el cual es parte de una hoja grande comparable con el reciente *Theobroma cacao* Linn.

La creencia que de las selvas del Amazonas y del Orinoco eran el origen del cacao, esta soportada por la evidencia de que una amplia variedad de árboles existen ahí más - que en ninguna parte. Es posible que su distribución sobre otras partes de la América Tropical sea debida a tribus no-

madas.

Por todo lo anterior, el cultivo de cacao por los índi  
genas primordialmente los Aztecas en México y los mayas en -  
Centro América fúe establecido poco después que el Nuevo Mundo  
fúe descubierto.

En 1502, durante el 4<sup>a</sup> viaje de Cristóbal Colón vió --  
una carga de frijoles de cacao en un embarque en el Golfo de  
Honduras<sup>5</sup>, siendo la primera muestra que llegó a Europa, como  
un recuerdo del viaje.

#### CULTIVO EN MEXICO POR LOS AZTECAS

Los aztecas habían estado establecidos en México por -  
alrededor de 200 años cuando en 1519, el Español Cortés con-  
dujo su campaña de conquista. La civilización era muy avanzada  
para aquel tiempo. De su agricultura Prescott<sup>6</sup> escribe fué  
muy cerrada con las instituciones civiles y religiosas, no -  
había un juez en el manejo de su territorio...en extremo panta  
nosos por lo que había construido canales que irrigaban sus  
parcelas. Entre los más importantes artículos agrícolas era

el cacao, fruta que les proporcionaba chocolate ( vocablo derivado del mexicano Chocolatl ).

El tipo de gobierno era de una monarquía selectiva y los conquistadores españoles encontraron al monarca Mexica, Moctezuma, viviendo en una gran pompa. Sus subditos pagaban una parte estipulada de su producción como un tributo al trono. Registros donde se hallaban el significado de la escritura pictografica en telas de Algodón, Pieles ó Maguey una fibra fina hecha de hojas de sávila. Muchos de estos fueron quemados por los españoles quienes sospechaban que esos jeroglíficos eran un enlace con sus costumbres y hechiceria, pero entre los pocos que quedarón esta uno que es muy conocido en los codices de Mendoza, el cual se encuentra conservado en la biblioteca Bodleian en Oxford que consiste en una larga lista de tributos. Entre estos artículos en diferentes ciudades estan:

20 cofres de polvo de chocolate  
800 jícaras ( chocolate líquido )

80 cargas de Chocolate Rojo

200 cargas de Chocolate

Los Aztecas no tenían pesas ó medidas y usaban números para determinar la cantidad. Cuando los Españoles tomaron el Palacio de Moctezuma encontraron grandes cantidades de semilla de cacao. Había estibas para prepararle al Emperador la bebida de chocolate.

#### PROCESO QUE UTILIZABAN LOS AZTECAS PARA PREPARAR CHOCOLATE

El tratamiento era secar los granos de cacao al sol y tostarlos en vasijas de barro. Después eran colocados en otras vasijas de diferente forma para proporcionarle una figura establecida, la mezcla era adicionada con maíz y especias y amasado en forma de pan. Para la bebida empleaban una pieza con la cual la batían con agua, esta pieza era denominado molinillo. Retomando a Prescott<sup>6</sup>, la preparación era casi sólida suficiente para ser comida. En estados más alejados el Emperador no tomaba ninguna bebida que no fuera Chocolate, ó bier. preparado con otras especias con la consistencia de dulce que gradualmente era disuelto en la boca.

Esta bebida se servía fría era puesta en jarros de -- Oro con cucharas del mismo metal ó en conchas finamente acabadas. Tomaba no menos de 50 jarros diariamente. Las fuentes de información de Prescott era la historia verdadera de la -- Conquista de la Nueva España escrita en 1568 por Bernal Díaz del Castillo quien acompañó a Cortés, la cual fué publicada en Madrid en 1632. El chocolate era consumido sólo por los -- pudientes, la gente menos privilegiada tenían que conformarse con tomar cacao sólo con saborizante en una bebida ca---liente llamada atole preparada con maíz.

Al principio los Españoles no se sentían atraídos por la bebida ya que había sido probada con sabor amargoso. Su -- sabor dulce fué desarrollado por el uso del azúcar mascabada que después fué conocida por los mexicanos, quienes le dieron diversas aplicaciones<sup>6</sup>, además se encontraron que el cacao -- era un alimento valioso, ya que le daban diversas aplicaciones como medida de cambio.

Robertson<sup>7</sup> da la siguiente apreciación sobre el tiempo de la Conquista de México. " Los mexicanos quienes comercia-

ban con otras ciudades habían extendido su comercio como en ninguna parte de América, y empezaron a emplear una medida - standar de valor, la cual les permitía hacer transacciones - más fácilmente. Como el chocolate era la bebida favorita de - personas de cierto rango, las nueces ó almendras con las que adicionaban el cacao eran vendidas en los mercados donde --- eran recibidas a cambio de otros productos de menor valor.

Un indicio de su valor es investigado por Thomas Ca-- vendish quien menciona que 150 gramos eran equivalentes a un real de plata que era una medida inglesa en aquellos años. El nivel de vida debió haber sido barato por los valores de las compras y como se cotizaban.

## INTRODUCCION DEL ARBOL DE CACAO A AFRICA

Cuando aumentó la demanda de la materia prima, fué necesario obtenerla de algunos de los países productores. lo que produjo gran expansión comercial.

De acuerdo a la Gordian<sup>12</sup> Teatise, el promedio anual -- mundial de expansión entre 1830 y 1890 fué de:

14,000 Tons. de la década de 1830 a 1840

16,000 Tons. de la década de 1840 a 1850

19,000 Tons. de la década de 1850 a 1860

23,000 Tons. de la década de 1860 a 1870

31,000 Tons. de la década de 1870 a 1880

41,000 Tons. de la década de 1880 a 1890

En la siguiente década destacó especialmente Santo -- Thomás y Príncipe. Los Españoles plantaron cacao en Fernando Po en el siglo XVII, pero la industria sólo llegó a ser importante hacia finales de siglo.

## INTRODUCCION DEL CACAO A EUROPA

Cortés hombre práctico se dió cuenta que habían posibilidades de comerciar con el cacao. Entre 1522 y 1524 el --mascabado fué transplantado de las islas vecinas y poco más tarde florecio en México<sup>6</sup>. Los Españoles encontraron que el -cacao era más sabroso cuando era endulzado y así empezaron a cultivarlo en sus colonias especialmente en Trinidad en 1525

En 1526 Cortés regresó a España preparando el chocolate en tablillas iniciándose una gran demanda pero el método fué guardado celosamente por muchos años. Ocasionalmente era capturada alguna carga de los españoles por los piratas Alemanes quienes disfrutaban tirandola al mar.

No obstante las medidas de seguridad con las que era enviado por los Españoles, el cacao llegó a ser conocido por los exploradores de otros países Europeos. Es de mencionar - un manuscrito que se encuentra en el Museo Británico titulado un Viaje a las Indias Occidentales y Nueva España hecho - por Jhon Chilton en 1560. En 1565 Girolamo Benzoni publicó - la historia del Nuevo Mundo en Venecia. El observaba que el

cacao había crecido en Nicaragua, Guatemala, Honduras y Méxi-  
co y en una ilustración incluía un árbol de cacao que lo pro-  
tegía bajo su sombra y algunos granos secándose al sol. La -  
inscripción que le acompañaba decía: " Cacao es Dinero ". El  
árbol que lo produce no es muy grande. Crece solo en lugares  
calientes, pero bajo sombra porque si el sol es abrazador --  
puede morir. Más tarde ellos plantaron en campos donde había  
humedad y con temor ya que este no es suficiente, después en  
partes altas y así se fue extendiendo su cultivo.<sup>8</sup>

### PRODUCCION DE CHOCOLATE

Chocolate producido en barras para comer ó usado como  
betún para confituras, pan y finamente molido adicionado de  
azúcar, manteca y saborizante, con ó sin leche y agentes ---  
emulsificadores.

El artículo marcado como " Chocolate Dulce " en los -  
Estados Unidos se describe más simplemente en la mayoría de  
los países europeos como " Chocolate ". En la Gran Bretaña -  
el nombre de " Chocolate Claro " sirve para distinguirlo de  
otros adicionados de leche. El Chocolate Dulce se clasifica

en Estados Unidos dentro de la Administración<sup>13</sup> de Drogas y -- Alimentos como un sólido semi-plástico, comida preparada de licor de Chocolate, con ó sin adición de grasa de cacao en-- dulzada con azúcar refinada, mascabado ó bien mezclas de mie les con dextrosa y/o jarabes de maíz. Esto con un mínimo de licor de Chocolate. Cuando las mezclas de azúcares y dextro-- sa son usadas en esta preparación no deben excederse de un - tercio del total de azúcar empleada y cuando las mezclas son con maíz deshidratado, jarabes ( no deben ser menos del 56 % de peso reduciendo azúcares ó ingredientes deshidratados ), son usados más que una cuarta parte del total de ingredien-- tes. En mezclas de dextrosa en sólidos agregar 4 veces el pe so de los jarabes sin exceder del peso total de los sólidos endulzantes. El chocolate dulce puede ser aromatizado con ó más ingredientes opcionales como especias, vainilla, algún - ingrediente natural, café, nueces, miel, melaza, azúcar more na, maple, cereales deshidratados, extractos, ó bien otros - savorizantes artificiales. No debe contener ningún ingredien te que substituyan al sabor del chocolate, leche ó manteca, es decir deberán ser naturales. A discreción se pueden agre gar derivados de leche en pequeñas cantidades que al te--

ner el chocolate terminado no contenga menos del 12 %. Lecitina ó monoglicérina, diglicéridos, ácidos en combinación -- con el Fosfato Monosódico ó derivados, pueden ser adicionados de agentes emulsificadores que no excedan del 0.5 % del artículo terminado. Label declara que son necesarios los saborizantes, emulsificadores e ingredientes alcalinos.

El chocolate amargo debe contener de menos el 3 % de licor de chocolate.

El chocolate con leche, dulces ó coberturas<sup>19</sup> definidas como " alimentos semi-plásticos " preparados con licor de -- chocolate con ó sin adición de grasa de cacao y uno o más de los derivados lácteos con uno o más de los ingredientes endulzantes especificados en el chocolate dulce. La máxima cantidad de agentes emulsificadores permiten lo mismo que en el " Chocolate Dulce ". El Chocolate de crema, ó cobertura puede contener no menos que el 12 % y no más que 3.66 % por peso de leche desnatada. Los límites son especificados para leche con grasa, cobertura y mezclas de chocolate con leche.

La cobertura de chocolate se prepara con cantidades más bajas de grasas vegetales hidrogenadas otras como la man

teca de cacao son designadas para uso en industrias de helados. El chocolate para uso de helados deberá reunir los requisitos de chocolate dulce excepto los que excedan del 12 % de leche. Las coberturas para emplearse en climas cálidos deberán ser preparadas con grasas que no contengan menos del 6.8 % de grasa de cacao, el cual se presenta usualmente bajo en calorías.<sup>40</sup>

### <sup>56</sup> MEZCLAS

Aparte de algunas diferencias en las temperaturas de tostado, el proceso para la preparación de cacao y chocolate es generalmente igual hasta darle punto. Se há observado que el secado por vacío es algunas veces usado para la preparación en la hechura ó confección.

Dos técnicas diferentes son usadas para mezclarlo. El método más antiguo conocido como " ingrediente fino " es --- cuando el azúcar se le dá el punto y se muele por separado --- antes de mezclarla. La alternativa es incorporar el cacao y el azúcar granulada por etapas, luego revolverla tratando de evitar los cristales. La utilidad será economizar el proceso de molienda que requiere de un largo proceso para refinarla.

**PROCEDIMIENTO PARA OBTENER UNA PASTA DE CHOCOLATE MAS TIERNA<sup>55</sup>**

La pasta de chocolate de otros días tenían más la apariencia de caramelo que de pasta ( fudge ). Su textura era algo chiclosa y podía, según las normas actuales, ser considerada como caramelo granulado. Debido al hecho de que la -- porción de jarabe que tenía la pasta, al compararse con sus sólidos, consistía en porcentajes relativamente grandes de -- jarabe de maíz, la pasta forma natural adquiría un carácter semichiclosa más bien que la consistencia relativamente pe-- queña que requería.

Por regla general, cuando se añade a la pasta porcentajes de jarabe de maíz relativamente grandes, puede bajo -- condiciones extremas, recoger algo de humedad y tornarse pegajosa. Sin embargo, ha sido la tendencia de años recientes equilibrar la fórmula utilizando un porcentaje mayor de azúcar, lo cual produce un dulce más blando.

**EXPANSION DE LA INDUSTRIA DEBIDO A LA FABRICACION DE CHOCOLATE PARA MESA Y CHOCOLATE DE LECHE.**

A final del siglo XVIII había plantas de chocolate en

todas las principales ciudades de Alemania. A principios del siglo XIX vimos el nacimiento de muchas firmas que todavía son famosas en Europa. En 1804 la firma de David fué fundada en Hall y en 1817, Hildebrand en Berlín se estableció. En -- 1830 Stollwerck, no obstante la segunda Guerra Mundial era -- la más grande chocolatera en Colonia. En 1815 Cailler funda en Vevey Suiza, en Menier en Francia en 1825. Un año más tarde de la firma Sueca Suchard comienza su producción y Kohler en Lausanne a principios de 1830. En Birmingham Inglaterra en -- 1831 Cadbury es fundada mientras que en York la firma Tuke -- quien más tarde llega a ser Wowntree Co. Limited produce chocolate desde 1785.

La producción de estas plantas consistía en bebidas -- de chocolate ricas y de fácil digestión pero no acostumbra-- das ó recomendadas para los gordos, pero no era disuelto el cacao como los aztecas lo habían hecho.

Comúnmente era adicionado con maíz, pero más tarde -- llegó a ser costumbre tomarlo como la forma que conocemos en chocolate alargado o bien en diferentes formas, así actual-- mente la Armada Inglesa toma esta clase de chocolate.

Al iniciarse 1763 en la Enciclopedia de Diderot y D' Alembert en Francia aparece una ilustración de una fábrica - de chocolate mostrando la manufactura del chocolate. Por la misma fecha Merli<sup>41</sup> señala que el cacao en esa forma se contiene el mejor chocolate. En 1828 la firma Alemana Houtten patentó la fabricación del " Poder del Chocolate " con 2 ó 3 % menos de grasa. Así principia lo que actualmente conocemos - con el nombre familiar de " cacao ".

Un nuevo uso ha sido encontrado en la manteca de cacao, cuando se descubre que mezclando cacao y azúcar granulada se obtienen barras. La producción de este tipo de chocolate para mesa se inicia un siglo después. Siendo vendida por Messrs Fry Sons en 1847 y Cadbury Bros, sigue su ejemplo en 1849<sup>9</sup>.

Como una consecuencia de la reducción de cargas de cacao en Gran Bretaña, fué posible producir cacao y chocolates a precios sin competencia para hacerlos llegar a mayor público que día a día aumentaba su demanda. Desafortunadamente -- la adulteración llegó a ser muy usual<sup>10</sup>. Se extendió y de ---- acuerdo a reportes de la Comisión de Análisis Sanitarios en

1851, con 6 a 8 disminuciones de cacao. Una de las más sofisticadas formas fué la de agregar a la cocoa papa y pigmentos minerales.

Tresper<sup>u</sup> Clarke menciona una descripción de un tratamiento alcalino para hacer más digestivo el cacao, publicado en México por Osasunasco en 1789.

Después de varios años existen debates entre las productoras, si se debe agregar algún alcaloide en alguno de los procesos. El agregar pequeñas cantidades de carbonato ó bicarbonato durante el proceso es ahora casi universal. C. J. Van Houten fué el pionero de este proceso en la "cocoa soluble" así llamada porque se agrega algún alcaloide que permite que no se separe después que la bebida ha sido preparada. alcaloides más oscuros y enriquecidos con el calor del producto. Las opiniones son diferentes sobre si el sabor debe ser alterado. Hace más de medio siglo fué condenada la alcalinización por Ricard Cardbury quien escribió bajo el pseudónimo de "Historicuros" y decía "la verdadera razón para que se agregue un alcalino, es la falta de iniciativa". Se da un valor al color oscuro de la taza. En algunas cocas se encuentran que los alcalinos no se han adicionado con

discreción.

En Suiza donde la producción de Chocolate ha llegado -- ha ser una de las industrias más importantes, ha desarrollado nuevas manufacturas, en 1876 MD. Peter inventa el chocolate con leche, una rápida manera y novedosa de prepararla. -- Otros nuevos usos se han encontrado como en forma de betunes bizcochos y pudines.

#### 53 PRODUCCION DE CACAO EN MEXICO

La producción de cacao en nuestro país se concentra -- principalmente en dos estados que son: Chiapas y Tabasco; en éste último se localiza fundamentalmente en dos zonas: La -- Chontalpa, en la que se cultiva la mayor parte de la producción estatal, comprendiendo los municipios de Cunduacán, Comalcalco, Huimanguillo, Paraiso y Cárdenas: la región sur de la entidad integrada por los municipios de Teapa, Jalpa y Teotalpa.

La región de la Chontalpa tiene una temperatura media

anual de 26.5° C. con una precipitación de 3805 mm<sup>3</sup> anuales. Las características señaladas hacen óptimas estas regiones - para el cultivo del cacao.

También en los estados de Veracruz, en la región de -- los tuxtlas se cultiva el grano de cacao aunque en menor proporción que en Chiapas y Tabasco, así como también en algu-- nas zonas del estado de Hidalgo y Oaxaca.

Las siguientes tablas nos muestran datos estadísticos de la producción de cacao en grano en el Estado de Chiapas, de los años de 1980 a 1987<sup>51</sup>.

Estos datos fuerón obtenidos de la fuente de informa-- ción de CONADECA ( Comisión Nacional de Cacao ).

CHIAPAS  
PRODUCCION DE CACAO EN GRANO  
(TONELADAS)

MES	1980/81	1981/82	1982/83	1983/84	1984/85	1985/86	1986/87
OCTUBRE	1,143.7	1,007.0	1,279.1	459.6	169.3	1,643.7	950.7
NOVIEMBRE	1,413.3	1,444.8	1,078.2	727.0	841.5	1,544.1	1,050.0
DICIEMBRE	1,814.9	1,364.2	1,006.7	1,909.5	1,395.9	1,210.9	1,267.3
ENERO	1,174.1	1,217.4	753.4	2,073.4	1,784.3	1,343.3	1,368.7
FEBRERO	643.1	654.4	605.1	744.5	575.7	574.7	529.7
MARZO	237.7	441.5	282.9	792.9	215.3	396.2	433.0
ABRIL	174.1	227.9	316.5	180.1	176.9	382.6	391.9
MAYO	295.8	478.5	517.3	149.5	471.7	459.7	459.6
JUNIO	198.1	542.8	497.3	93.8	411.7	437.0	524.4
JULIO	250.8	477.8	327.4	109.7	624.3	304.3	385.2
AGOSTO	81.9	596.7	164.7	131.3	511.4	186.2	223.4
SEPTIEMBRE	389.5	548.8	712.5	99.0	851.2	455.3	546.3
TOTAL:	7,817.0	9,001.8	7,541.1	7,470.3	8,029.2	8,938.0	8,130.2

CHIAPAS  
PRODUCCION DE CACAO EN GRANO  
(TONELADAS)

MES	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987
ENERO	873.8	1,174.1	1,217.4	753.4	2,073.4	1,784.3	1,343.3	1,368.7
FEBRERO	271.7	643.1	654.4	605.1	744.5	575.7	574.7	529.7
MARZO	183.4	237.7	441.5	282.9	792.9	215.3	396.2	433.0
ABRIL	231.2	174.1	227.9	316.5	180.1	176.9	382.6	391.9
MAYO	270.6	295.8	478.5	517.3	149.5	471.7	459.7	459.6
JUNIO	208.8	198.1	542.8	497.3	93.8	411.7	437.0	524.4
JULIO	265.9	250.8	477.8	327.4	109.7	624.3	304.3	385.2
AGOSTO	145.6	81.9	596.7	164.7	131.7	511.4	186.2	223.4
SEPTIEMBRE	362.9	389.5	548.8	712.5	99.0	851.2	455.3	546.3
OCTUBRE	1,143.7	1,007.0	1,279.1	459.6	169.3	1,643.7	950.7	1,140.8
NOVIEMBRE	1,413.3	1,444.8	1,078.2	727.0	841.5	1,544.1	1,050.0	840.0
DICIEMBRE	1,814.9	1,364.2	1,006.7	1,909.5	1,395.9	1,210.9	1,267.3	1,013.8
TOTAL:-	7,185.8	7,261.1	8,549.2	7,273.2	6,780.9	10,210.9	7,807.3	7,856.8

### CAPITULO III

## MATERIALES Y ELABORACION<sup>43</sup>

Preliminarmente a la descripción de la técnica y manufactura del chocolate sería interesante describir los ingredientes usados en la elaboración de éste.

Las materias primas para la manufactura del Chocolate esencialmente son:

**Granos de Cacao:** Esto es preparado por los métodos --- Desgranamiento-Tostado. Para la manufactura del chocolate se usa una baja temperatura para tostarlo. " El tamaño de ca--- cao " que consiste en las variedades más comunes de granos constituyen la parte más grande de la materia prima para la elaboración del chocolate.

**Azúcar Refinada:** Azúcar de alto grado, seca y libre de alteraciones, es necesaria para la manufactura del chocolate. Huellas de humedad ó alteraciones en el azúcar causara molestias en los procesos finales de refinación.

**Manteca de Cacao:** Los grados de la manteca de cacao -- que pueden usarse han sido mencionados, el chocolate de leche requiere un sabor más suave de la manteca de cacao.

**Leche y Productos de la Leche:** El ingrediente de la leche esta en la forma de leche en polvo ó particulas de leche, que estan descritas en otra parte del texto.

El sabor natural de la leche puede ser modificado mediante una forma de calentamiento ya sea en la concha a traves del proceso Crumb.

Hay un polvo de leche, descremada que también se usa agregandole manteca.

Otros productos de leche tales como polvo de manteca de leche, polvo de crema, polvo de suero etc., pueden usarse donde las leyes locales lo permitan. Las reglas para identificar el " Chocolate de Leche " son aplicables a cierto número de países.

**Grasa:** Es deshidratada y se convierte en manteca sin sal, se usa como agente " Antibloom " en el chocolate oscuro. Algunas veces tienen ventajas economicas sobre la manteca de cacao y puede usarse como reemplazo en forma parcial.

**Manteca:** Esta grasa se emplea con proposito Anti-bloom y tambien para suavizar el chocolate oscuro.

En el Reino Unido después de la última Guerra Mundial, se manufactura el chocolate " combinado ". Para esto se usa la leche descremada ( desnatada ) y algunas veces parte de la grasa de la leche la cual es suplida por el uso de leche entera sobre la adición de aceite de manteca.

**Lecitina:** Esto se agrega para reducir la viscosidad lo cual haciendolo así permite que se use menos manteca de cacao en la receta. El método de incorporación para obtener el máximo efecto es descrito en algun otro lugar de este texto.

**Sabor:** El sabor se produce por la mezcla de granos de cacao usados, esto se aplica particularmente al chocolate obscuro. Con el chocolate de leche la caramelización de la leche juega un papel importante. Esto puede ser descrito como sabores naturales ó sabores artificiales, pero también son agregados otros sabores. Estos pueden ser vainilla, canela, aceite de cacia, aceites esenciales de almendra, limón, naranja, variedades de balsamo y resinas, así como sabores fabricados por las compañías que se dedican a la manufactura

de diferentes sabores.

El arte de dar sabor al chocolate es la prerrogativa de los que se dedican a confeccionar chocolates en experimentación, pero debe enfatizarse de nuevo que en ninguna habilidad en cuanto a los sabores hara que sabores derivados de -- productos que no son de primera clase los haga muy acepta---bles. Algunos países estipulan que " imitación de sabores de chocolate, leche ó manteca se agreguen ".

Debe hacerse referencia a otros ingredientes que se usan ocasionalmente en la manufactura del chocolate.

**Dextrosa y Jarabe de Maíz:** Dextrosa y Jarabe de maíz se han usado para reemplazar parte del azúcar. Esto disminuye " Lo dulce del chocolate " y tiene ventajas economicas, - pero no se usan generalmente.

**Sorbitol, Mannitol, Xilitol:** Estas substancias son usadas limitadamente en chocolates dieteticos ( para diabeticos ) estos se describen más adelante.

**Otras Grasas:** Mantecas y coberturas, descritas -- en algun otro lugar, son permitidas limitadamente en algunos

países. Debe hacerse la distinción entre " grasas equivalentes " que tienen propiedades casi idénticas con la manteca - de cacao, y " sustituto ó reemplazo de grasa " que tienen -- una constitución diferente.

También hay standars de identidad en muchos países - pues los cuales definen " chocolate " haciendo la distinción de " cubiertas combinadas " que incluyen otras grasas vegetales.

**Reprocesado:** Este es el nombre que se les da a las - barras de chocolate y confitado reprocesado.

Es posible que los sobrantes de chocolate en forma - de pasta, polvo y jarabe se vuelvan a reincorporar en reem--plazo de los ingredientes básicos.

### ELABORACION DE CHOCOLATES ESPECIALES<sup>55</sup>

**Chocolate Granulado:** No es verdaderamente sino un -- chocolate en polvo grueso que se consume mucho en algunos -- países. Se obtiene sencillamente raspando los panes de chocolate duro con una cepilladora de chocolate.

Para este procedimiento, existe un aparato rotativo,

provisto de flexibles láminas, que obliga al chocolate a que pase a través de unos agujeritos convenientemente dispuestos en un recipiente cilíndrico de níquel, recipiente que varía según el grueso y forma del granulado y que es fácilmente reemplazable. El aparato rotativo, de bronce, tiene cuatro brazos encurvados en forma de hélice, y las hojas flexibles, -- que estan fijas al exterior de cada uno de esos brazos, son regulables, a fin de que puedan llevar a cabo la presión conveniente sobre el tambor. Una rueda tornillo sin fin es la que dirige el movimiento del aparato rotativo.

El chocolate granulado es recogido al salir del cilindro en un amplio recipiente que se dispone oportunamente entre las patas de la máquina.

Esta puede producir de 25 a 130 kilogramos por hora, según el tamaño del granulado, y la capacidad del cilindro es de 15 litros.

Existe otra máquina, semejante a la anterior, compuesta de una caja en el interior de la cual gira un gran tambor provisto de láminas de acero cortantes que raspan progresivamente el pan de chocolate colocado en una tolva dis-

puesta en la parte superior del aparato. Las raspaduras van a parar a un tamiz oscilante, y el polvo, al atravesar las -  
mallas de ese tamiz va a caer en una caja inferior.

Lo que queda sin pasar por ser excesivamente grueso su tamaño, va de nuevo a la estufa.

### PASTILLAS DE CHOCOLATE<sup>55</sup>

La pasta deberá tener consistencia mediana esto es, ni muy blanda ni muy dura, porque en el primero de estos casos daría pastillas de forma irregular y en el segundo no se adherería la masa a la placa. Las pastillas se moldean en un aparato especial que, lo mismo que la placa se pone a calentar ligeramente en la estufa.

Para preparar las pastillas, basta con dar un golpe seco con la pastilladora contra una superficie dura.

Obliga a disponer de obreros pacientes, consienzudos y prácticos y todo ello influye en el precio de la mercancía así preparada. Por eso se hizo sentir la necesidad de recurrir a la mecánica y no tardó en hallarse un procedimiento - que sino es mecánico, ya permitía el uso de aparatos algo --

más complicados que en un sencillo caldero y un tenedor. Con sistían y consisten, pues aún se utilizan, en un recipiente cuadrangular, plano, de paredes dobles, conteniendo entre esta agua que se mantenía caliente por lámparas de alcohol, de petróleo ó de gas encendidas debajo de aquél, este recipiente se destinaba a recibir el chocolate y como complemento necesario de él se utilizaban unas a modo de parrillas de alambre entrelazado en diferentes formas y destinadas a recibir los productos que habían de cubrirse. Estas parrillas ó canastillas podían introducirse una a una en el recipiente, y al salir de él con los productos ya cubiertos, el chocolate que escurría iba a parar por una plancha inclinada al mismo lugar de donde había salido ó a una caja o depósito donde se recogía para poder aprovecharlo luego como tapadera de las parrillas, que se colocaba cuando ya éstas se hallaban llenas de los interiores a cubrir, se empleaba otra sin bordes, de mallas muy estrechas.

#### PRODUCCION DEL CHOCOLATE CON LECHE<sup>56</sup> \*

Se prepara mezclando leche condensada deshidratada -

\* Ver Apéndice.

con licor de chocolate y azúcar. Algunos productores consideran que una mezcla de leche y manteca deshidratada en proporciones normales obtienen leche entera y producen el mejor sabor en comparación con la leche entera deshidratada. Es generalmente sabido que los mejores resultados son obtenidos con leche condensada. Para una suavidad y textura aterciopelada y poder conservar cantidades más grandes de vitaminas que -- son probablemente las que sobrevivan al proceso.

La leche condensada se prepara aumentando azúcar, leche fresca y concentrando la mezcla en recipientes hasta obtener la consistencia deseada. En algunas compañías chocolateras la leche condensada se prepara al momento para su uso inmediato. Los productores más pequeños se ven en aprietos -- por no poder hacer al momento la leche condensada.

Cuando la leche es vertida en un recipiente que contenga licor de chocolate caliente, la mezcla se adelgazará -- por la humedad de la leche. Después de mezclarla el exceso -- de humedad puede ser extraído por tratamiento de vacío en un recipiente cubierto ó en una máquina amasadora. El chocolate se extiende en las orillas y habrá de recurrir a vapor ca---

liente en una cámara de vacío. Cuando se uso leche deshidratada los ingredientes pueden ser mezclados en un recipiente ó en una máquina amasadora de vacío. Además de trabajar a -- más bajas temperaturas los tratamientos siguientes son los -- mismos que para el chocolate dulce.

### CHOCOLATE FONDANT<sup>55</sup>

No es sino un chocolate cuya pasta ha sido molida -- muy fina y que ha llegado a hacerse más fluida mediante la a -- dición de excelente manteca de cacao en proporción más o me -- nos grande.

En la actualidad, a pesar de que su precio de venta es elevado, por el mayor trabajo y gasto que exige su fabricación, esta clase de chocolate es muy apetecible por el pú -- blico, sobre todo para comerlo crudo.

Los chocolates de esta clase habrán de tener una can -- tidad tal de manteca de cacao, que en caliente puede agitar -- se, y su consistencia convendrá sea siempre menor que la de las otras clases de chocolates, a excepción de las cobertu -- ras.

Antes de ser trabajada la pasta de chocolate en las máquinas especiales destinadas a la obtención de fondant, ha brá de ser molida muy finamente.

Pra la preparación del fondant se recurre a las llamadas conchas. En estas máquinas, cuando se empleen en la -- preparación de esta clase de chocolates, la temperatura no - deberá exceder de 80° C. y aún de 70° en ciertos casos según la índole del producto. Las conchas trabajan automáticamente la masa durante unos 40 a 48 horas, tiempo que necesita el - chocolate para adquirir sus condiciones de fondant.

Para batir el fondant, la manera de funcionar en general, es la siguiente: el azúcar cocido que sale directamente del aparato de cocción a la temperatura de 112 a 117 grados centígrados, va a parar al recipiente de la máquina. Una pequeña compuerta situada en el fondo, regula la salida de - la azúcar a la concha donde es sometido a la acción pulverizadora de una poderosa corriente de aire originada por un -- ventilador situado en el armazón de la máquina, y así empieza la transformación de él producto. Desde esa concha, el azúcar va a un cilindro de doble pared enfriado por el agua

y en el interior del cual gira a gran velocidad un tornillo de gran diámetro recorrido igualmente en toda su longitud -- por una corriente de aire. Así trabajado, el azúcar se transforma en fondant al mismo tiempo que es conducida por el -- tornillo al otro extremo del cilindro, donde se halla el grifo de salida.

La regulación de la salida del agua que se emplea para la refrigeración es fácil, porque los lugares por donde fluye son visibles y tangibles.

#### CHOCOLATE CON LECHE<sup>55</sup> \*

Durante muchos años, la fabricación del chocolate -- con leche fué un problema que muchos chocolateros trataron de resolver, aunque inútilmente, deseosos no ya sólo de complacer a los que les instaban a preparar tal producto sino -- también de conseguir el honor que representaba hallar la solución a lo que por muchos era considerado como insoluble. Al fin tras largos ensayos, logró producir chocolate con leche un fabricante suizo, no sólo lo produjo sino que lo hizo de manera que fué posible conservarlo durante un tiempo --

\* Ver Apendice.

prudencial, que es donde estaba lo más difícil del problema.

Durante algún tiempo, sólo ese fabricante de chocolates pudo dar a la venta el deseado producto; pero no tardaron en patentarse otros nuevos procedimientos de fabricación de chocolate con leche, y hoy son en gran número los que con procedimientos exclusivamente suyos lo fabrican.

Uno de esos procedimientos consiste en hacer evaporar al aire libre una mezcla de azúcar y leche hasta que adquiera una consistencia de crema y en seguida agregar a esa masa caliente una cantidad de cacao en polvo previamente desengrasado. Ya bien homogénea la mezcla la pasta resultante se extiende en delgadas capas y a la temperatura de 80 a 100 grados centígrados, en lugar donde pueda llevarse a cabo un vacío parcial del aire, dejandola luego secar en el mismo aparato y a igual temperatura.

Otro procedimiento consiste en malaxar en una máquina a fricción, que funcione en un vacío parcial, la pasta de cacao, junto con la leche y el azúcar, haciendo secar después la mezcla a una temperatura conveniente.

En la actualidad es muy usado un procedimiento que -

utiliza leche fresca, recién ordeñada, y en el cual se empieza por pasteurizar la leche, a fin de evitar su fermentación ácida; seguidamente se concentra la leche en unos aparatos a vacío semejantes a los de concentración de jarabes empleados en confitería; se le agrega después azúcar a la leche y se une la mezcla de cacao en polvo desengrasado; la unión homogénea de los citados productos se efectúa en un aparato adecuado y seguidamente se divide en finísimas láminas entre cilindros ad hoc y se dejan secar éstas a la temperatura de 70 a 80 grados centígrados. Una vez perfectamente seco se reduce el producto a polvo, se tamiza y se le adiciona en los aparatos de costumbre la cantidad requerida de azúcar y manteca de cacao. Después se tritura la masa se mete el producto a la trituration durante 12 horas en la estufa y al salir de ésta es sometido a una prolongada fricción, durante 48 horas por lo menos y a una temperatura de 50 grados centígrados, en una concha sencilla ó múltiple.

Más como no siempre es posible hallar cerca de la fábrica, sobre todo si ésta es de gran producción, la cantidad necesaria de leche fresca, y en este caso hay que recurrir -

a la leche en polvo y echar mano a otro procedimiento de fabricación. Este procedimiento, consiste en agregar al cacao, sin desengrasar en este caso, y al azúcar, la cantidad de leche que deba entrar en la preparación. Como aparato adecuado se recurre a una mezcladora amasadora ó, a falta de ésta, a una ordinaria y el cacao se pone en ella finamente triturada

Ya casi perfecta la mezcla se le agrega la proporción conveniente de manteca de cacao y se sigue trabajando hasta obtener un producto homogéneo. Entonces se refina, se mete en la estufa durante 12 horas por lo menos a la temperatura de 50 a 60 grados centígrados, y al salir de ésta se le trabaja en la concha con algo más de manteca de cacao y se lleva a las moldeadoras luego de un nuevo reposo en la estufa.

Cuando se desee preparar el chocolate con leche en forma de comprimidos, existen actualmente en el mercado máquinas especiales con la que pueden prepararse comprimidos de cualquier clase y que sirven no sólo para comprimir el chocolate con leche sino también para el polvo de cacao.

Lo más difícil en la práctica de este procedimiento consiste en saber acertar la cantidad de leche en el refina-

do de la pasta, que habrá de procurarse no sea insuficiente.

Un ensayo previo con pequeñas cantidades de los productos - que entran en la preparación, dentro, claro está, de las proporciones fijadas en cada fórmula, es lo más conveniente ya que estas fórmulas no pueden ser perfectamente exactas teniendo en cuenta que no siempre son las mismas condiciones - en que se presentan los productos que habrán de constituir - el preparado. Sólo ese ensayo, que recomendamos y la mucha - práctica, permitirán en este caso, como en cualquier otra labor dentro de la chocolatería, saber la proporción exacta de materias que han de entrar para obtener un producto en lo -- que cabe tratandose de una obra humana.

#### CHOCOLATE CON AVELLANAS, ALMENDRAS O NUECES<sup>55</sup>

El modo de preparación, viene a ser poco más o menos el del chocolate ordinario, sin más que añadir a la masa, en el momento oportuno, los trocitos de las frutas secas y moldear a temperatura algo más baja que del ordinario. Las almendras y las avellanas deben ser tostadas previamente, no sólo para intensificar su aroma sino para evitar la presencia de gérmenes de insectos. Esta clase de chocolates son --

siempre más grasientos que los otros y eso habrá de tenerse en cuenta si se les hubiera de añadir manteca de cacao, a fin de disminuir algo la cantidad de ésta.

### CROQUETAS Y NAPOLITANOS<sup>55</sup>

Tanto unas como otros no deberán contener sino cacao azúcar y las necesarias materias aromáticas, y eventualmente algo de manteca de cacao añadida a la que contenga el grano empleado.

Antiguamente, y aún hoy en algunas chocolaterías de escasa importancia que no han sabido ponerse a tino con los tiempos, las croquetas y los napolitanos se moldeaban extendiendo por igual la masa de chocolate blando y caliente en una gran mesa de mármol provista de un reborde, dándole a la masa el espesor requerido y cortando trozos de ella que a manera de sacabocados se introducían con tubos redondos ó cuadrangulares por su boca en el chocolate. Los napolitanos ó las croquetas iban quedando dentro del tubo, pero salían después fácilmente en cuanto el chocolate se enfriaba. La masa sobrante se volvía a fundir y se aprovechaba.

A este procedimiento siguió otro que aún se emplea que consiste en servirse en moldes de estaño, planos con alvéolos de forma adecuada a la que haya de tener la pastilla y con sus adornos ó marcas especiales. El chocolate se vierte en esos moldes, se alisa y comprime mediante un rodillo, y la cantidad que sobresale de los bordes se quita mediante un cuchillo. Una vez fría, la masa, se separa fácilmente.

A este segundo procedimiento se han seguido otros -- más modernos, que requieren ya el empleo de aparatos ó máquinas más complicados que aquellos y apropiados al objeto.

Uno de ellos es un sencillo aparato compuesto de una caja con el fondo lleno de agujeros. Depositado el chocolate en esa caja y agitándola, la masa va pasando a través de los agujeros, yendo a caer a una plancha situada debajo de aquélla. La plancha es entonces sacudida a su vez, luego de alzar la caja, y los pequeños montoncitos de chocolate adquieren una forma regular. Basta después dejarlos enfriar para desprenderlos fácilmente de la plancha.

Esta clase de aparato, se utiliza cada día menos por que existen ya otras máquinas que permiten moldear con faci-

lidad los productos que nos ocupan.

### COBERTURAS<sup>55</sup>

En la preparación de ciertos productos dentro de los llamados **CHOCOLATES DE FANTASIA**, se utilizan las llamadas coberturas, que no son sino chocolates con menos azúcar que -- los corrientes y fondants y con mayor cantidad de manteca de cacao, cuya proporción variará según la clase de producto, a fin de hacerlo más fluído y facilitar su empleo para recu---brir determinados productos de confitería.

Para la preparación de coberturas, existen actualmente en el mercado una considerable variedad en máquinas mis--mas que hacen posible cubrir los productos de confitería ó -pastelería por una ó por sus dos caras a voluntad, e incluso el baño parcial de esos productos hasta cierto lugar que se regula fácilmente de antemano. En esta clase de máquinas pa--ra bañar se puede cambiar fácilmente la clase de cobertura ó baño, pasando sin grandes trabajos preparatorios, de uno de éstos sencillo a otro compuesto, que por ejemplo contenga, -trochitos de nueces.

El descubrimiento de esta clase de máquinas, que pueden cubrir de 400 a 1,000 kilogramos por hora según el modelo, la naturaleza de los interiores a cubrir y el modo como hayan de ir decorados los productos, han traído ventajas --- grandes a la industria que nos ocupa y a la de la confitería y aún a los mismos compradores, porque es posible dar determinados productos a precio mucho más económico que cuando el baño no podía darse sino a mano, procedimiento que aún se emplea para bañar productos verdaderamente selectos y preparados con toda perfección. En cambio en las máquinas el obrero no ha de preocuparse sino de colocar en el alimentador de -- ellas los productos a cubrir, encargandose de efectuar mecánicamente todo lo demás las mismas máquinas.

Al salir de ellas y aún durante el curso de la operación, los bombones pueden quedar marcados por su fondo mediante relieves convenientemente dispuestos en las hojas de papel que lo reciben, y aún con adornos y figuras si se jusga que esto pueda facilitar la venta. Para esa decoración -- existe una máquina, acoplable a la cubridora, que esta constituida por una columna metálica que sostiene un deposito a doble envoltura, regulable de un modo automático y provisto

de agitadores y de un mecanismo especial cuyo objeto es regular la orientación y la producción.

Cuando se opera a mano para aplicar la cobertura, se sigue el procedimiento clásico, esto es, echando los productos a cubrir, uno a uno, en el recipiente que contiene el -- chocolate, sacándolos casi en seguida por medio de un tene-- dor apropiado y colocándolos luego alineados en una plancha de hierro u hojalata. Pero este procedimiento, como es fácil comprender, no puede ser rápido y que permitía invertir aquéllas, si así conviniera durante el curso de la operación sin que al hacerlo se cayera su contenido.

Tanto las parrillas como sus respectivas tapaderas -- estaban provistas de asas a uno y a otro lado, coincidentes las de cada parrilla con las de su respectiva tapa, y por -- ellas las tomaba el obrero para introducirlas en el chocolate. Al sacarlas de éste, las agitaba, a fin de que se des--- prendiera el exceso de chocolate, y las llevaba a un aparato especial destinado a invertir y vaciar de una vez los bombones contenidos en ellas. Llegando ese instante, se substituí a la tapadera por una hoja de papel cubierta a su vez por --

una plancha de hierro, se le hacía dar una media vuelta a la parrilla, se retiraba en seguida ésta, y los bombones quedaban sobre la hoja de papel dispuestos en filas y con la necesaria separación para que no se pegasen uno a otro.

Así se sigue operando aún para preparar ciertos productos de chocolate que por su alto precio permiten un derroche de tiempo y mano de obra.

Determinados bombones son cubiertos en dos veces, -- primero una mitad y luego otra, juntando en seguida las dos, ó según su forma y tamaño se cubren primeramente por un lado y luego por otro, empleando en vez de tapadera un segundo canastillo ó parrilla e invirtiendo el conjunto en el momento oportuno.

Para introducir las parrillas en el chocolate han de estar calientes, y a tal fin figura como complemento principal de la serie de aparatos que acabamos de describir otro recipiente, también de dobles paredes y de escasa profundidad que se calienta lo mismo que el destinado a contener el chocolate y que permite introducir en él a la vez dos parrillas para que tomen la temperatura requerida antes de que se

les meta en el baño.

## CAPITULO IV

**METODOS DE FABRICACION****ELABORACION DEL CHOCOLATE<sup>55</sup>**

La fabricación del chocolate abarca un gran número de operaciones principales que pueden ser divididas en dos grupos: **PREPARACION ADECUADA DE LOS GRANOS DE CACAO Y ELABORACION DE LA MASA.** El primer grupo lo constituyen las siguientes operaciones: \*

- a) Limpieza y selección de los granos de cacao;
- b) Torrefacción de estos;
- c) Descascarillado;
- d) Desgerminación;
- e) Mezcla de granos de cacao de diversas clases.

El segundo grupo esta constituido por las operaciones que siguen: \*

- f) Transformación de los granos en una masa homogénea semi-líquida en caliente;
- g) Mezcla de esa masa con el azúcar y los productos aromáticos;
- h) Trituración perfecta de la mezcla anterior o refinado.

\* Ver Apéndice.

Ya convenientemente dispuesta la mezcla para ser empleada, sigue otro grupo de operaciones, del que nos ocuparemos más adelante en lugar oportuno.

#### PROCESO DE INGREDIENTE FINO

El licor de chocolate alcalinizado ( masa de cacao ) puede ser usado en la industria chocolatera; es la manera -- más usual. El azúcar deberá ser refinada mostrando el 99.8 % de pulverización. Los azúcares teniendo una humedad entre -- 0.02 % al 0.01 % mineral de 0.06 % a 0.03 % de azúcar invertida de 0.03 % a 0.02 % son límites recomendados por Jensen<sup>4</sup> como satisfactorios; también el grado de suavidad no deberá exceder, ya que la tendencia es hacerse grumo<sup>5</sup>.

Un molino adecuado para uso del azúcar granulada. En este tipo de máquina el azúcar es prensada entre dos discos horizontales con aspas finas. El disco de abajo es fijo y gira con un promedio de 4000 revoluciones por minuto. Un pulverisador le da igualmente resultados.

Aquí el azúcar es batida en fragmentos finos por ro-dillos que giran a alta velocidad y posteriormente es pasado

por un colador. Los ingredientes son pasados para ser mezclados y adicionados. Se agregan los demás ingredientes y suficiente manteca de cacao para facilitar la integración. No es aconsejable agregar toda la manteca de cacao porque se puede precipitar. Se hara paulatinamente hasta que se alcance el punto deseado. El azúcar se agrega en dos partes porque se puede adelgazar por la combinación con el licor.

#### MOLIDO DE AZUCAR GRANULADA

Al moler el azúcar son agregados la cocoa y saborizantes. Stroud<sup>16</sup> Jordan llama la atención sobre como se absorve el azúcar, requiriendo de una superficie amplia y fuerte absorción pero tiene la ventaja que granula menos si es necesario. Sin embargo una molienda rápida da más ventaja que en el proceso de ingrediente fino.

Cuando se usan ambos procesos la misma empresa, el chocolate más especial se hace con el proceso de granulado. En una observación sobre la eficiencia Koch<sup>17</sup> contempla que -- ahora es posible obtener igual resultado con menos consumo de energía por los ingredientes en el proceso fino.

## MEZCLADORA

Normalmente se usa un tipo especial de máquina. El -mezclado generalmente se hace en una plancha de cazo con una cama de granito con dos rodillos giratorios. Un recipiente - a determinada temperatura mantiene la manteca de cacao en óptima condición. La mezcla es calentada previamente. Whymer<sup>18</sup> - recomienda una temperatura de 40 grados centígrados y el recipiente a 35 grados centígrados para la hora de introducirla. El elevador y el rodillo son ajustados al principio del proceso, así que se elevaran lo suficiente para moler cualquier ingrediente. Cuando la pasta está integrada, los rodillos bajan para hacer contacto con la cama, es decir lo apelmazan e impidiendo que la pasta se adhiera a los rodillos ó a las paredes.

El proceso es de 20 minutos a media hora suficiente para mezclar finamente los ingredientes. Más tiempo ocasionaría oxidación en los ingredientes que echarían a perder -- los saborizantes. La temperatura podría ser entre 49 grados centígrados y a 65 grados centígrados, de acuerdo con el tipo de chocolate que esté preparando.

Al fin del proceso la mezcla automáticamente se descargará de acuerdo a la ilustración por medio de un dispositivo fijado en uno de los rodillos el cual es manejado independientemente en dirección inversa. El chocolate se recoge y se entrega para su acabado.

La mezcladora descrita igualmente se ajusta para mezcla de ingredientes granulados ó finos. En la **BAUERMEISTER** - el disco mezclador mide cantidades de azúcar por medio de -- discos que estan girando entre un disco mezclador cóncavo y un girador convexo. En uno de los extremos se regula la temperatura.

#### **MAQUINA AMASADORA**

Una máquina amasadora puede ser usada en vez de una mezcladora para el proceso de mezclado. La máquina es cubierta, lo que permite que la temperatura se regule y no se sobrecaliente ni se enfríe. Durante el tratamiento de 2 horas, el licor de chocolate y el azúcar están trabajando juntos a 60 ó 70 grados centígrados al vacío. Se requiere más manteca de cacao porque a la masa llega más fluido que en la

máquina abierta. Evita la evaporación de humedad durante el tratamiento, y el tiempo de amasado puede ser acortado. En una mezcladora abierta el azúcar al molerse impide tomar -- precauciones para regular la humedad. Esta desventaja es --- obvia en una máquina amasadora. STROUD<sup>16</sup> JORDAN nos señala que la humedad y el aire son más fácilmente manejados que una azúcar densa o una azúcar que absorbe. Las máquinas amasado-- ras son recomendadas particularmente para mezclar ingredientes en chocolates con leche.

#### REFINAMIENTO<sup>56</sup>

La pasta es usualmente refinada a través de dos juegos de rodillos. El refinamiento preliminar está hecho por -- una máquina calibradora con tres rollos de granito ó acero, -- los cuales no son enfriados. La pasta es cambiada de un rodillo al siguiente aumentando la velocidad. El ajuste ó punto dependerá de la consistencia. Se hace necesario un espacio -- para quitarle las escamas al chocolate para obtener un terminado perfecto. Los rodillos enfriadores giran más rápidamente que aquellos y operan aumentando paulatinamente la velocidad.

Al mismo tiempo el chocolate ha alcanzado el grado - de terminación colocandose un material que le de brillo a me nos que el rodillo haya sido colocado muy cerca en cuyo caso la porción pasa a través más libremente. Un segundo paso es necesario para asegurar uniformidad. Para un refinamiento e- ficiente, las dimensiones de las partículas de azúcar son re ducidas entre 30 y 25 micras para cantidades más pequeñas.

El chocolate es removido por un rodillo de arriba por un a- ditamento hacia la parte caliente donde las condiciones per- miten que se introduzca a la concha.

#### AMASADO<sup>56</sup>

Es un importante proceso diseñado para agregar el sa- bor y dar textura al chocolate. La calidad y precio del pro- ducto terminado dependerá de la duración del tratamiento. Du- rante este proceso se agrega el cacao necesario y se mezcla con el chocolate refinado. Es más económico retrasar la in- troducción del material saborizante hasta que el proceso de amasado sea el deseado por la evaporación al exponerlo en -- una mezcladora abierta.

### ADICION DE EMULSIFICADORES

Cuando la lecitina ó preparaciones comerciales de monoglicéridos o diglicéridos o ácidos son usados, la adición es hecha hasta el final del proceso de moldeo.

La lecitina actúa como un integrador en las grasas y disminuye su viscosidad. LEFEVRE LEBEAU<sup>19</sup> recomienda usar humidificadores y homogeneizadores. Si aumenta el promedio de -- temperatura aumenta su duración. Actúa como agente humidificador y hace que aumente el poder emulsificante de la grasa de un 0.3 % con un ahorro del 13 % de cacao. Una disminución en el costo se obtiene al usar lecitina y es más fácil de obtener. Además es más fácil de obtener y aumenta su poder de adhesión en el centro.<sup>16</sup> Su presencia es benefica para detener la formación de películas de humedad que causa el florecimiento del azúcar, después los chocolates pueden ser almacenados en atmosferas húmedas.

Los monoglicéridos y diglicéridos son producidos por un proceso de integración.<sup>21</sup> Algunos emulsificadores son usados para la producción de chocolate en Estados Unidos en combinación con fosfatos monosódicos derivados. Los de origen -

vegetal pueden ser usados como otros tipos de agentes emulsificadores. ALIKONIS<sup>22</sup> Y FARELL investigaron la conveniencia de algunos tipos nuevos de emulsificadores en el desarrollo del chocolate contienen elementos hidrogenadores para usarse en climas cálidos. Algunos incluyen un 1 % de humedad por partes iguales de sorbitan monostearate y poloxyi. Los emulsificadores también previenen que las envolturas no se peguen.

#### MÉTODOS PARA AMASAR<sup>56</sup> ( DE CONCHA )

Los productos obtenidos del uso del grano tostado y en el proceso del tratamiento conching, son superiores a los chocolates hechos de tostados más fuertes por maquinas de --moldeo.

Es llamada concha debido al parecido. La función de esta máquina es suavizar la superficie es decir partir, hacer que las partículas se separen y posteriormente se puedan emulsificar. Las partículas de azúcar son parcialmente partidas durante el molido y su textura se obtendrá a traves de - una distribución correcta en la superficie. Parte de la humedad se evapora y el sabor se intensifica por la ventilación

e igualmente a través de la separación de partículas volátiles indeseables. Así la máquina es diseñada para combinar el proceso de mezclado, emulsificación y ventilación y debe ser potente para triturar e integrar las partículas de azúcar -- que se adhieren a sus bordes.

### CONCHA LONGITUDINAL

Muchos tipos de conchas han sido perfeccionadas, pero la longitudinal con el tanque cubierto con una cama curvada y rodillos suspendidos para obtener los mejores resultados. Los tanques o cazos son provistos de agua y temperatura alimentada a base de vapor. Algunas conchas son construidas en unidades de 2 ó 4 cazos. Una grande de 4 cazos es capaz de producir una carga de 3 toneladas de chocolate. Las conchas más pequeñas son preferidas por algunos productores por la confianza que ellos tienen de su rendimiento para un producto superior. Una manija conduce lentamente hacia la cama de la concha a un promedio casi de 45 voltios por minuto. El rodillo puede ser equipado con rastrillos para ayudar al molido. La concha es precalentada para recibir la carga de chocolate suavizado aproximadamente a casi 54° centígra---

dos agregando temperatura y luego estabilizarla a la deseada. Esto depende del tipo de chocolate, ya que así se aplicara el tratamiento. BYEATERS<sup>15</sup> considera que 80 grados centígrados es una buena temperatura para chocolate semiamargo. El promedio general es de 70 a 90 grados centígrados para cuando sos tenga ingredientes sólidos. Temperaturas más bajas de 43 a - 59 grados centígrados como regla para chocolate siendo la velocidad de operación más lenta. En las mismas condiciones se agrega nuez, grasas, para evitar la oxidación.

Para paladares exigentes con un proceso de 2 a 3 --- días en la concha será suficiente para producir un chocolate aceptable. Para mejor calidad en Suiza, la concha es cargada en 4 ó 5 días. En el interior cualquier anomalía causada por la caramelización es considerada normal para el sabor. Es poco probable que se alteren los ingredientes a menos que la - temperatura exceda a 100 grados centígrados.

La concha permite el enfriamiento antes que se des-- cargue el chocolate. El enfriamiento hace que un gran volumen pueda tener una relación normal en la cristalización, para - darle punto tanto en apariencia como en textura. asted<sup>23</sup> ofre

ce una explicación de los efectos producidos en la lengua -- por una aplicación correcta en el conchado. El sospecha que durante el enfriado las partículas llegan parcialmente cubiertas por cristales fundidos de los glicéridos, los cuales no regresan a su estado líquido donde han sido tratados en el cuarto caliente en la temperatura de la caldera. Estos glicéridos son enviados a los bordes en el momento de integrar las grasas que lubrican las partículas cuando ellos lo ingieren, causando una sensación de saboreo lento.

### CONCHA GIRATORIA<sup>56</sup>

Diseñada para reducir el tiempo de proceso, esta forma de concha activa la mezcla por medio de un movimiento giratorio que causa meneos en un plano horizontal acompañado por una acción de amasijo en un plano vertical. Las conchas giratorias son usadas con o sin aplicación de vacío. El trabajo es cargado en dos partes, el primero por eliminación de humedad y aire y el segundo por emulsificación.

### CONCHAS DE VACIO

Para conchas de vacío el tiempo es considerablemente

más corto. es importante que solo 10 horas de tratamiento se apliquen en la concha giratoria de vacío Pentzholdt, el cual parece no haber sido puesto en práctica. En un reporte de -- Alemania sobre una máquina<sup>24</sup> dio de 16 a 24 horas de trabajo - efectivo a 60 grados centígrados y otra de 18 a 24 horas a - 70 grados centígrados.

La concha Lehman consiste de un tambor largo cilin-- drico que gira sobre un eje horizontal. Este tiene la venta- ja de ser capaz de trabajar con la fuerza del chocolate ( pe so ) de refinarlo y de darle acabado para líneas de chocola- te más comerciales. El tiempo de proceso solo es de 8 horas a 60 grados centígrados.

Una de las ventajas de la concha al vacío es que la textura deseada puede ser obtenida con un nivel más bajo de grasa. El exceso de humedad y ácidos volátiles son evapora- dos en un tiempo mínimo. La velocidad de aire previene cier- tas transformaciones de los ingredientes y que el producto sea más absorbente y que el bouquet ( aroma que perduró por un período más largo ).

## CONCHA DE ALTA FRECUENCIA

Este aparato ha sido presentado por Nordenskjold y - Holmquist<sup>25</sup> en el cual el chocolate es sometido a alta frecuencia de vibraciones ( aproximadamente 15000 por segundo ) con ó sin inyección de gas.

## EL METODO DE AASTED

Aasted<sup>23</sup> piensa que la concha diseñada por él ejecuta en 2 horas el trabajo en una concha longitudinal por 3 días. La máquina puede ser adaptada para usar con ó sin tratamiento de vacío y también por ventilación con aire o nitrógeno. Esta concha cubierta consiste en dos tanques concéntricos - cilindricos alimentados por agua y atravesados por un rastrillo central con dos discos. El de arriba gira hacia adentro y el otro hacia afuera. para hacer que el rodillo gire a más velocidad se introduce el chocolate en un tanque y pasa de - uno a otro a través del disco. El chocolate se transporta de un tanque a otro mientras está sujeto a movimiento con o sin ventilación.

## CAMBIOS DURANTE EL AMASADO

Sin duda el amasado tiene una importante influencia en el sabor y la textura en el terminado del chocolate. Las partículas toscas sufren refinamiento y al agregar el azúcar se separa pero los pequeños fragmentos si lo alterán son nuevamente reprocessados. Bywaters<sup>15</sup> no encontro ninguna evidencia al hacer un análisis sobre las partículas de azúcar. Su homogenización se obtiene por la completa distribución de las -- partículas sólidas y las grasas. Debido a la expulsión de al-- gunas de las moléculas de la mezcla la viscosidad es dismi-- nuída al principio pero después muestra un aumento en sus -- partículas con el consecuente incremento en la superficie.

Un chocolate pulverizado requiere más adición de grasa y un desarrollo más completo. FINCKE<sup>26</sup> indica que hay 10 millones - de partículas ( azúcar y cacao ) con una superficie total de 1,000 centímetros cuadrados, en un proceso previo de chocola-- te pulverizado y 1,000 millones en un área de 5,000 centíme-- tros cuadrados en uno de refinado. Sin embargo la presencia de 5 tiempos, la cantidad de grasa, así como el procedimien-- to, determinará cuando las partículas se hagan más finas.

Los cambios químicos obedecen al amasado cuando no está --- bien extendido. AASTED<sup>23</sup> ha seguido los cambios en el contenido de humedad, el pH y los ácidos solubles, proteínas solubles y pigmentos durante tratamientos de 3 días en una concha longitudinal con períodos cortos con y sin tratamiento de vacío y con ventilación con aire y nitrógeno. El contenido de humedad y pH fueron determinados sobre extractos líquidos, los pigmentos fueron precipitados en sulfato de Chinchonine ( sustancia amarga y cristalina ) y aislado de la siguiente manera:

**PIGMENTO 1:**

AASTED señala tenerlo identificado como --- quercetin se obtiene Chinchonine precipitado con alcohol etílico caliente. La solución de colorante naranja se obtuvo amarillo pálido al adicionar alcohol ó ácido clorhídrico o sosa cáustica y rojo cuando se redujo el magnesio y el ácido clorhídrico.

**PIGMENTO 2:**

Se creyó que para hacer cacao café ó una --- sustancia lo más parecido se extrajo de una solución morada

con precipitado de chinchonine con ácido clorhídrico caliente. La solución cambió a verde cuando se aumentó alcohol y -sosa. Al levantarse una luz café se precipita y se deposita evaporándose como una solución café. Este pigmento parece si milar al del pigmento 3.

### PIGMENTO 3:

Se obtiene disolviendo el resto de la Chinchonine precipitada en la sosa caústica. La solución rojo-café cambia a amarilla acidificándose con el ácido clorhídrico y el rojo-café precipitado es depositado en la sosa soluble.

AASTED especula en que consiste en la semejanza de una o -- más substancias paeonidin.

Los tres pigmentos son sensibles a los cambios del - pH y sus solubilidades son influenciadas por cambios en la - acidez. AASTED sugiere que el ácido oxálico es el principal responsable de que el pigmento cambie durante el conchado.

Los cambios que ocurren durante el tratamiento de 3 días en una concha longitudinal a 90 grados centígrados son mostrados en 4 diferentes recetas en la mesa<sup>23</sup> XXVI. En todos los casos la humedad se reduce aproximadamente a la mitad --

del nivel original entre un tercio un quinto el ácido volatíl desaparece la disminución en total de ácido, es aparentemente debido a los efectos solubles, así también como la evaporación. Casi un rendimiento de un cuarto de proteínas se - pierde al fin del proceso en el caso del pigmento 1 y del -- pigmento 2 disminuye. En el primer experimento sólo el pig-- mento 3 disminuyó. En los otros sólo ocurrió una leve dismi-- nución.

Diferentes tendencias de los cambios de concentración fuerón observadas variantes en las condiciones de tratamiento por - procesos de 2 horas en la concha de AASTED. Cuando el método de vacío fue usado hubo incremento en el ácido soluble y disminución de proteína. Las concentraciones del pigmento 1 y - el pigmento 3 aumentarón pero en el pigmento 2 disminuirón.

Bajo presión la concentración de ácido volatíl fue practicamente constante pero hubo una marcada elevación en el contenido total del ácido soluble. En el pigmento 1 aumento casi 50 % de la cantidad original, en el pigmento 2 disminuyó levemente y en el 3 mostró una insignificante disminución. La solubilidad de la proteína también aumentó. Durante un proces

so con inyección de aire el ácido volátil se elevó levemente y la acidéz soluble disminuyó. En el pigmento 1 se mostró -- una máxima concentración al final de 1 hora regresando a su concentración original en 2 horas. El pigmento 2 se comportó semejante y el pigmento 3 disminuyó y luego cayó levemente - hasta su nivel original. Bajo el nitrógeno el ácido volátil aumentó después de 1 hora y luego disminuyó marcadamente en el total de ácido soluble. Las cantidades de pigmentos y proteínas en la solución cayeron al principio pero su concentración fué inferior al final del proceso.

#### MCINTYRE EL METODO RAPIDO DE MANUFACTURA DEL CHOCOLATE <sup>56</sup>

La máquina McIntyre está diseñada para combinar todos los procesos hasta dar el punto final al proceso de amasado. Consiste en un cilindro horizontal que tiene un canal a través del cual pasa un eje central girando con un número de golpes definido. Estos sostienen los ejes y ejercen una acción de molido y mezclado; al agregar el azúcar por medio de una abertura al final del cilindro un ventilador para la humedad. Al agregar manteca de cacao se introducen en forma de pequeños terrones ó en moldes. La máquina es capaz hasta

de distribuir una media tonelada en tratamientos de 16 horas que se necesitan para altos grados de refinamiento.

### TEMPERATURAS<sup>56</sup>

La concha de chocolate es calentada en el cuarto caliente principal. El objeto de la temperatura o del calentamiento es que la consistencia sea la requerida para depositarla en moldes. Para movimientos continuos o de leves enfriamientos es suficiente que se regulen los cristales de grasa para asegurar que el artículo terminado tendrá una apariencia satisfactoria en su vigencia. Regular cuidadosamente la temperatura por la cristalización a menos que las condiciones sean satisfactorias, es normal el aumento de cristales.

### TEMPERATURA DE CALDERA<sup>56</sup>

El recipiente en el cual el chocolate es enfriado y mantenido a la temperatura deseada para cubrirlo es conocida o se conoce como una temperatura de caldera. Tiene una cámara de agua enfriada y está equipada con engranaje que produce movimiento. En el modelo Baker Perkins según ilustración

con dos aspas en movimiento, éstas son usadas para mantener la mezcla en movimiento. La capacidad de esta máquina es de 600 libras para calderas más grandes aceptan hasta 10

La mezcla es mantenida en continuo movimiento para e vitar la formación de grumos y expulsar burbujas de aire que causarían cavidades en la superficie de las tabletas. El -- chocolate se mantiene en condiciones óptimas hasta pasarlo a moldes o para su cobertura.

#### TECNICA DE TEMPERATURA

FREUNDLICH<sup>27</sup> ha elaborado 2 métodos los cuales dan bue nos resultados para su revestimiento. El chocolate puede ser enfriado bajando la temperatura a 30°C. ( 86°F. ) o más has- ta que la consistencia sea la adecuada. La temperatura se au menta luego a 33°C. ( 91.4°F. ), manteniendola baja hasta -- que tenga la fluidez necesaria. Para chocolate dulce 32 a 33°C. y para chocolate con leche de 30 a 31°C. ( consideran- do la presencia de la grasa ) se obtiene resultados satisfac- torios. Alternativamente el chocolate es enfriado a la tempe ratura ambiente agitándose por lo menos 1 hora hasta que la temperatura a su criterio sea la re cta. Si se agregan bo-

ronas o desperdicio ( rebaba ) la temperatura recomendada es de 33°C. para facilitar la cristalización. FREUNDLICH previene que se vigile la temperatura para que a tiempo se pase al tanque de cobertura. En la primera caldera el fluido para el tanque de cobertura o bien para el de moldeo la temperatura será balanceada y mantenida a través del proceso. WHYMPER<sup>25</sup> favorece el control automático para standarizar la temperatura a menos que se desee en forma de semilla.

#### MOLDEO DE CHOCOLATE EN TABLILLAS ( BARRAS )

Moldes altamente pulidos son precalentados a la misma temperatura, ellos son transportados en una línea, los -- cuales son depositados debajo en un tanque con un peso exacto e impulsado hacia dentro. En este proceso hacia el tunel de enfriamiento pasan por un mecanismo que los gira para evitar la formación de burbujas. El tiempo de paso a través del tunel de enfriamiento es regulado de acuerdo al tamaño. Las tablillas al entrar en el tunel casi pasan al mismo tiempo -- por aditamentos que contienen salmuera. Cuando emerge está -- terminado y tendrá un acabado lustroso. Una temperatura ade-

cuada será la imprescindible para darle este terminado. El barniz ó lustre estará determinado también por el tamaño de las partículas. En máquinas modernas el chocolate es desalojado mecánicamente por moldes invertidos y las tablillas son trasladadas a través de una banda con aire frío hasta la máquina envolvente. Los moldes regresan en dirección contraria, los cuales son precalentados para recibir el siguiente bache de chocolate.

Si el chocolate al entrar al tunel encuentra demasiada fría la temperatura se solidifica y causará la formación de protuberancias (rebaba ); siendo más tarde necesario quitar esas partículas de las barras. Al permitir la formación de una parte de grasa cristalizada fué debido probablemente que la temperatura no se graduó hasta que la tableta tomó -- consistencia, es decir se hizo sólida. La cristalización puede ser procesada a temperaturas más bajas.

MEEKER<sup>30</sup> postula que las condiciones ideales para establecer un estado aceptable es de 50 % de cristalización, a la mitad del proceso a través del tunel, es decir de 80 a -- 90 % sobre descargas de 90 a 100 %. Se recomienda el uso del

tunel de enfriamiento que se divida en dos secciones por un disco ó aditamento. En la primera mitad la temperatura es entre 15.5°C. y 18.3°C. ( 60-65°F. ) para permitir la forma---  
 ción de estas partículas y después bajarlas por el enfria---  
 miento. En la segunda sección las tabletas encontrarán co---  
 rrientes de alta velocidad de 4.5 a 10°C. ( 40-50°F. ) para  
 temperaturas óptimas. Después de dejar el tunel el chocolate  
 deberá permanecer por doce horas de 15.5° a 21°C. ( 60-70°F. )

#### CONFECCION DE CUBIERTA DE CHOCOLATE ( COBERTURA )

Hay una cantidad de coberturas dulces en el mercado. Una caja de diferentes variedades puede incluir rellenos hechos de nueces, frutas, mieles, caramelo, jarabes y licores. Los rellenos de consistencia sólida o cremosa son generalmen-  
 te depositados en moldes. Ellos pueden cubrirlos por medio -  
 de equipos mecánicos. Los rellenos líquidos son inyectados a  
 través de una abertura angosta y cerrados con baños de choco-  
 late.

La cobertura o terminado manual generalmente es elaborado por mediò de un utensilio en forma de tenedor y sumer-  
 gido en un recipiente con chocolate. El método anterior es -

lento por lo que ahora sólo es usado por líneas de lujo. Los rellenos son hechos por maquinaria adecuada con ejes que contienen un aditamento el cual es transportado a través del --tanque para hacer el relleno. Bajo la superficie es enfriado, antes de subir a la superficie recibe un baño de chocolate - en el tanque. En otro tipo de maquinaria, las operaciones de cobertura y el relleno se hacen simultáneamente.

El excedente es movido por una corriente que proporciona un ventilador y que lo regresa al tanque. El chocolate pasa bajo otro componente donde un molde lo imprime. a menos que los rellenos sean regulados por ó a la misma temperatura de la cobertura, el brillo será reducido a través del enfriamiento, o si el centro es demasiado caliente, se recomienda distribuir la temperatura.

<sup>27</sup>  
FREUNDLICH recomienda las siguientes temperaturas.

Proceso de cobertura 21° a 26.6°C. ( 70-80°F. ), centro 18.3° a 23°C. ( 65 a 75°F. ), tunel de enfriamiento 7.2 a 13°C. -- ( 45-55°F. ) y el empacado de 18.3° a 21°C. ( 65-70°F. ). En verano cuando el cuarto de cobertura está con altas temperaturas la distancia entre el depósito y el tunel enfriador de

berá ser reducida. Para mejor brillantez, la temperatura del tunel del enfriamiento necesita ser modificada según la temperatura ambiente. BYWATERS<sup>18</sup> aconseja 23°C. ( 75°F. ) para el cuarto de cobertura, de 23° a 26.6°C. ( 75-80°F. ) para centros, 32°C. ( 90°F. ) para tanques de cubierta tomando precauciones, casi manteniendo el chocolate en tunel a 10-C. -- ( 50°F. ) en cuyo caso la cobertura puede llegar a ser más -- tarde cubierta con una película de humedad. Para condiciones ideales en el cuarto de empaque la temperatura de 18.3°C. -- ( 65°F. ) y humedad relativa de 60 %.

En la máquina Winkler Y Dunnebier de Alemania las operaciones de temperatura y cobertura se combinan en una máquina individual, la cual emplea una temperatura media y no requiere de alimentación o de precalentado. La cobertura es también usada para decorar panes cubrir bizcochos, helados, galletas y tabletas medicinales. algunas veces en la preparación de tabletas laxantes y en ingredientes medicinales ( usualmente fenoftaleina ) son mezcladas.

#### ENVOLTURA<sup>56</sup>

Para su protección las tabletas de chocolate son pre-

sentadas en dos ó tres envolturas. Pueden consistir en aluminio, papel encerado ó algun otro de presentación atractiva. A través de la experiencia se recomienda el aluminio. La envoltura asegura los cambios de humedad, el celofan plastico es también muy usado. La aplicación de las envolturas es a menudo ejecutada por una máquina independiente con sellador.

Las cajas de fantasía de chocolates son empacadas a mano. Todos los materiales de empaque deberán ser secos. Como protección se da como tolerancia un 10 % de seguridad para el contenido de humedad.

#### FALLAS COMUNES DURANTE EL ALMACENADO

La salida de grasa se manifiesta en diferentes formas y con excepción de donde las temperaturas son cambiantes durante el tránsito, y almacenada la manteca hace que se produzcan perlas. Si el chocolate se deposita a altas temperaturas, los cristales aparecerán. Cuando el chocolate se maneja en temperaturas bajas es más lenta la formación y se desarrollarán en la superficie. Al aparecer puntos blancos uniformemente distribuídos en la superficie se elevan enfriándose después. Esto es síntoma de condiciones inestables y de -

crecimiento de finos cristales que cuando son examinados bajo una lente, son vistos normales en la superficie de las -- mercancías. Otra causa de perlas es debido a la oxidación de aceite de los centros de la nuez, el aceite llega a mezclarse con la manteca de cacao, la cual en ocasiones se recristaliza. JENSEN<sup>14</sup> recomienda una cubierta protectora entre el centro y la cobertura como una precaución para este defecto.

Las máquinas muestran una tendencia mayor que las coberturas hechas en forma manual. Los mejores resultados se obtienen en máquinas donde la técnica manual es imitada tan perfecta como sea posible. Cuando el chocolate se usa granulado, las condiciones para el proceso son similares al manual manteniendo la temperatura y agregando chocolate sólido al proceso. WHYMPER<sup>31</sup> indica que el arte del hombre experto sería imposible de imitar por una máquina. El chocolate que muestra estas perlas desmerece la apariencia para su venta. Se ha puesto especial empeño para tratar de prevenirlo.

WHYMPER<sup>32</sup> ha hecho notables contribuciones haciendo tratamientos para evitarlo siendo uno de los pioneros en este --

campo. El retrasar el desarrollo de estas perlas varía de acuerdo a las causas que lo producen y pueden ser hasta de 3 meses después de que la mercancía ha salido de la fábrica. El problema de proteger el chocolate en el almacenado ha sido atacado en dos direcciones por EASTON y sus asociados.<sup>33,34</sup>

La resistencia se incrementa cuando la manteca de cacao se modifica por hidrogenación ó fragmentación. Alternativamente la incorporación de Sorbitan Monostearate, ha probado que sólo ó mezclando con Sorbitol ha disminuído la formación de perlas. Resultado de este tratamiento ha hecho que el preparado de chocolate obscuro demuestre que la adición de 1 % a 60:40 por mezcla de los modificadores mencionados con ó sin lecitina, les da mayor protección.

#### FLORECIMIENTO DE AZUCAR

Cuando el chocolate se empaca en materiales absorbentes y expuestos directamente a la humedad del aire una película de humedad se deposita en la superficie. Si estas condiciones prevalecen largo tiempo permitirán absorción de humedad por las partículas de azúcar y la superficie del chocolate llegará a presentar grumos de azúcar. Esta anomalía tien-

de a agravarse cuando las partículas son más finas, a menos que se tomen medidas de alta protección en la superficie. Los cambios de condensación en la superficie del chocolate se incrementan cuando la diferencia de temperatura entre el chocolate enfriado y el empaque se acentuará al pasar por el tunel enfriador.

El control de estos factores para prevenir el nacimiento de estas partículas son regulando estrechamente la humedad en el cuarto de empaque y envoltura y el almacenado en una atmósfera seca. MACARÁ<sup>55</sup> ha mostrado el punto crítico de humedad para la incidencia es de 85 % para chocolate oscuro y 78 % para chocolate con leche.

#### SUSCEPTIBILIDAD DEL CHOCOLATE A TEMPERATURAS EXTREMAS<sup>56</sup>

Cuando el chocolate es expuesto en aparadores y sometidos a rayos solares, al volverse líquidas las grasas pueden causar perlas tanto de grasa como de azúcar. Y al aparecer las partículas pierden su película protectora y consecuentemente son más susceptibles de cambios de humedad.

## REVENTADO

Si los rellenos son de mezclas líquidas transportadas del cuarto frío al de cobertura, el reventado puede ocurrir en pocas horas. Este problema puede ser causado por proporcionar el mismo calor tanto en el centro como en la cobertura. El reventado ocurre después de un lapso de 2 semanas y es cuando generalmente por el gas que se genera por la fermentación del jarabe o mezclas líquidas. Este defecto es también reconocido por la apariencia de miel en el centro<sup>35</sup>.

El fondant es una pasta preparada de miel la cual en cualquier minuto los cristales de azúcar son dispersos. Al mismo tiempo que el crecimiento de fermentos es inhibido por la concentración de los jarabes, una concentración de 79-80% es necesaria para checar el crecimiento de fermentos<sup>36</sup>. La pasta sola no tiene resistencia necesaria porque está saturada de una solución que sólo contiene 67 % de solubles sólidos en un cuarto con una temperatura media. Si mezclamos esto con jarabes se aumentará la fuerza y el nivel alcanzará un 80 %. La azúcar invertida deberá ser usada con discreción por su baja solubilidad de la dextrosa. El jarabe de maíz ó

miel el cual es una mezcla de dextrosa, maltosa permite un poco más de extensión.

Hay una pequeña duda acerca de que los organismos se introducen mientras que la mezcla está en contacto con el molde. La contaminación es minimizada por las propias condiciones del aire. WIJNOOGST<sup>37</sup> recomienda temperatura de 24°C. y humedad de 4 % para el inicio y 24°C. y humedad de 55 % para el cuarto seco, el reventado es causado por grietas en la cobertura las cuales permiten escapes del centro, lo que provoca fermentación por la formación de gases.

#### CRECIMIENTO DE MOHO ( HONGO )

Son visibles en la superficie de chocolate cuando la condensación ha ocurrido en una atmósfera colmada de humedad. La causa de desarrollo entre la cobertura y el centro de hongo ocurre cuando el chocolate a sido ingerido y el consumidor lo contamina al probarlo.

Puede evitarse teniendo cuidado. La firma Alemana --- WYNKLER Y DUNNEBIER produjo un elemento que elimina el desarrollo de moho<sup>38</sup>. Una continua cadena de hongo de aluminio es cubierta con una delgada banda ajustada dentro de la posi---

ción por succión, después las cremas son depositadas en los moldes en una cámara seca en la cual circula aire acondicionado a 35°C. después de un período de secado de 20 a 24 minutos los moldes son invertidos y los centros son arrojados al vacío. En otras máquinas de las mismas firmas las cremas se depositan en moldes más elásticos para los cuales no necesitan vacío.

#### <sup>56</sup> MERMAS POR FRICCIÓN

A menos que el chocolate esté empacado apretado no resistirá el ajetreo durante el tránsito y su superficie perderá el brillo y será descolorido y con raspaduras.

#### <sup>56</sup> RANCIO

En otras condiciones la manteca de cacao expuesta al prolongado almacenamiento. El chocolate decorado con coco ó nueces tiene una duración más corta. Una revisión periódica de la caducidad lo evitará.

#### <sup>56</sup> CONTAMINACION POR POLILLA

Cuando no se toman precauciones, sucede que en algu-

nas ocasiones los huevos son empacados en materiales que permiten el desarrollo de polilla. Durante el lapso antes que las mercancías lleguen al consumidor, las larvas se desarrollan y no son descubiertas hasta que el paquete es abierto. Problemas semejantes aparecen cuando la nuez es almacenada para decoración de chocolates.

**ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

## CAPITULO V

## R E S U L T A D O S

De acuerdo a lo visto en los capítulos anteriores se puede decir que el tipo de cacao influye principalmente en la calidad del producto.

Ya que estos cacaos de distintas procedencias difieren en su sabor, que depende en muchos casos de las operaciones a que ha sido sometido el grano por parte del cosechero después de la recolección. Esa circunstancia obliga en ocasiones al fabricante del chocolate y aún, como ya hemos dicho, al polvo de cacao, a efectuar mezclas de cacao de diferentes países, con objeto de dar mejor sabor a los productos de su fabricación y satisfacer al mismo tiempo el gusto de su habitual clientela. Esas mezclas deberán hacerse siempre con cacaos de las mejores calidades cuando se trate de elaborar chocolates finos, prescindiendo del precio de costo del grano, ya que están destinados a personas que pagan lo que sea con tal de que el producto sea bueno; cuando se trate de elaborar chocolates de calidades medias ó inferiores, entonces el chocolatero podrá permitirse las mezclas más diversas dentro, claro está, de los que la legislación consienta, te-

niendo en cuenta el precio del cacao y el que habrá de tener el producto de su fabricación al ser puesto a la venta.

Claro que, como veremos luego, la mayor ó menor bondad de los chocolates no depende sólo de la calidad el cacao pués como a este se le agregan otros productos diversos para endulzarlo, aromatizarlo, etc; de estos dependerá en no pocos casos que un chocolate en el que entren los mejores cacaos del mundo desmeresca en calidad por haber seguido el fabricante el erróneo criterio de incorporarles otros productos en completo desacuerdo con aquéllos, no sólo por su bondad sino por su clase. El industrial que así proceda seguirá un camino equivocado que acaso le conduzca cuando menos al descrédito: Un chocolate, como cualquier otro producto comestible, no se acreditan sólo con darle una marca rimbombante, una espléndida presentación y afirmar de él que es excelente. Hoy el público sabe bien lo que compra, y aún que atraído por el señuelo se deje embaucar a veces y adquirirá lo que se le anuncia a son de bombo y platillos, su paladar no tardará en acudir en ayuda de sus ojos, de sus oídos, y si el producto no es verdaderamente lo que de él se dice raro será que -

siga dejandose engañar. `

Según eso, el fabricante habrá de procurar, por su -- bien, que sus chocolates esten de acuerdo con lo que de ---- ellos digan: Si los califica de superiores, superiores ha--- brán de ser cuantos productos entren en su elaboración; si - de semifinos ó de ordinarios, ya tiene más ancho y tolerable campo para sus combinaciones, pero en ningún caso habrá de - llegar a tanto su ambición ó su despreocupación que le mez-- cle al cacao productos que él no pudierá comer sin recelo ó sin repugnancia.

A esa mezcla de los granos ya descascarillados, operación que si así conviene al fabricante puede proceder a las de torrefacción y de quebrantamiento y desgerminación se procede a la transformación del cacao en pasta, de la manera dicha anteriormente y a esto sigue la mezcla del cacao con los demás productos para constituir el chocolate, operación a caso la principal en la preparación de este.

## CAPITULO VI

## CONCLUSIONES

Podemos sugerir a los trabajos citados la instalación de un laboratorio de control de calidad ya que esté nos asegurará una calidad constante y buena conservación de los artículos.

Lo obtenido por el trabajo diario del laboratorio nos asegurará lo siguiente:

- a) Mejora de formulas.
- b) Economía en el consumo de materias primas.
- c) Trabajo más económico de la maquinaria.
- d) Sugestiones para la automatización.

Por lo tanto nosotros podemos elaborar distintos tipos de chocolate, ya que estos se consumirán de acuerdo a la preferencia que tengan las personas hacia ellos, lo unico que debemos tener en cuenta es un buen control de calidad del producto, para que se pueda vender libremente.

La selección de los granos de cacao se realizará de acuerdo al tipo y calidad del chocolate que queramos elabo

rar, en cuanto a los demás ingredientes la selección se hará para tener una mejor demanda en este producto.

**A P E N D I C E**

NORMAS EXISTENTES EN MEXICO<sup>50</sup>

Las normas que se deben primero de tomar en cuenta -- son las del Código Sanitario de los Estados Unidos Mexicanos en cuyo Capítulo II, que corresponde al de los " alimentos y bebidas no alcohólicas ", se encuentra lo siguiente:

**ART.- 233.-** Las bebidas no alcohólicas y los alimentos que tengan o se les atribuyan propiedades terapéuticas ó se destinen a regímenes especiales de alimentación, estarán sujetos para su control sanitario a lo previsto en el Capítulo V de este Título undécimo.

**ART.- 234.-** Los alimentos y bebidas no alcohólicas -- en cuyas etiquetas se diga que están adicionados de proteínas, vitaminas ó cualquier otra substancia a la que se le -- atribuyan propiedades terapéuticas, serán considerados como productos para regímenes de alimentación especial.

Del Capítulo V, los artículos que interesan, son los siguientes:

**ART.- 253.-** Para los efectos de este Código se entiende por medicamento toda substancia o material empleado --

con fines de diagnóstico, para preventivos ó terapéuticos.

ART.- 269.- La Secretaría de Salubridad y Asistencia sólo concederá el registro correspondiente a medicamentos, - cuando a su juicio, a dosis terapéuticas, reunan características y propiedades preventivas, curativas o de diagnóstico, se demuestre que tiene el grado farmacopéico de eficacia y - pureza, baja toxicidad para el individuo o sus descendientes y llenen farmacológicamente, los demás requisitos científicos concernientes.

Para comprobar la fórmula y la pureza del producto medicamentoso cuyo registro se solicite, la citada Secretaría podrá realizar los análisis que juzgue convenientes.

En la Dirección de Alimentos, Bebidas y Medicamentos, en la sección de Dictaminadores de Chocolates, se tienen en estudio.

#### NORMA NORTEAMERICANA<sup>54</sup>

En el Federal Food, Drug an Cosmetic Act, se encuentran las definiciones y normas de identidad del chocolate y los productos del cacao, además de hacer la clasificación --

siguiente:

- a) Granilla de cacao, granilla de cocoa.
- b) Licor de chocolate, chocolate, chocolate amargo.
- c) Cocoa para el desayuno, cocoa con alto contenido de grasa.
- d) Cocoa con contenido medio de grasa, cocoa.
- e) Cocoa con bajo contenido de grasa.
- f) Chocolate con leche, chocolate dulce con leche, Cobertura de chocolate dulce con leche.
- g) Chocolate dulce, cobertura de chocolate dulce.
- h) Chocolate con leche descremada, chocolate dulce con leche descremada, cobertura de chocolate con leche descremada, cobertura de chocolate dulce con leche descremada.
- i) Chocolate con manteca ( buttermilk, ) cobertura de chocolate con manteca.
- j) Chocolates mezclados con productos lácteos, coberturas.
- k) Coberturas de chocolate dulce y grasa vegetal ( --- cualquier otra, que la manteca de cacao ).

- L) Cocoa dulce y grasa vegetal cobertura ( cualquier otra, que la manteca de cacao.

**NORMA ESPAÑOLA<sup>47</sup> ( 66 )**

La norma española define y clasifica los chocolates, fija las respectivas características e indica los requisitos para su presentación y marcado.

**CLASIFICACION:**

Chocolate para consumo en taza. Con las siguientes -- clases:

- a) Chocolate especial.
- b) Chocolate familiar.
- c) Chocolate con leche ( especial ó familiar. )

Chocolate para consumo en Crudo. Con las siguientes - clases:

- a) Chocolate almendrado ó con frutas secas.
- b) CHocolatinas
- c) Bombones y chocolates de confitería y fantasía.

**NORMA FRANCESA<sup>48</sup> ( 67 )****Para chocolate en tabletas**

Esta norma clasifica y fija la composición de la masa y dimensiones de las tabletas de chocolates, así como su presentación y marcas.

La clasificación es la siguiente:

- a) Chocolate de mesa
- b) Chocolate golosina
- c) Chocolate Fondant.
- d) Chocolate con leche.
- e) Chocolate con nueces ( o almendras ) quebradas.

Dicha norma no hace mención de fortificación con vitaminas para ninguno de los chocolates clasificados.

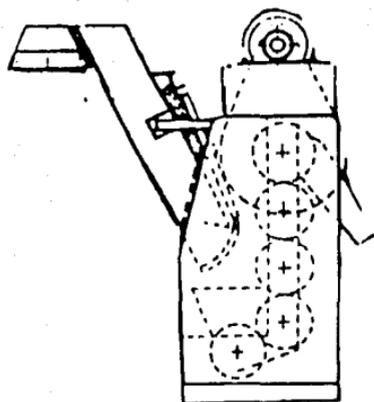
**NORMA INDU<sup>49</sup> ( 68 )****Especificaciones para el chocolate**

La norma Indu, establece los lineamientos a seguir -- respecto a la composición y clasificación del chocolate, sus empaques y marcas, al igual que la forma de muestrear para -

sus ensayos.

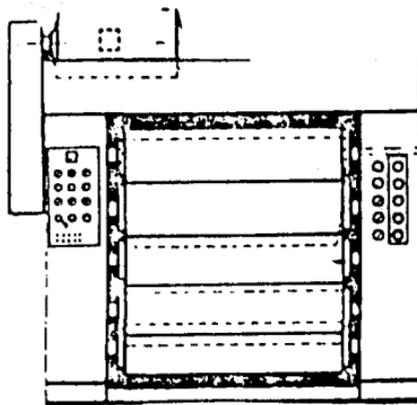
**CLASIFICACION:**

- a) Chocolate sencillo .
- b) Chocolate sencillo para cobertura.
- c) Chocolate sin azúcar para cobertura.
- d) Chocolate con leche.
- e) Chocolate con leche para cobertura.



DESCARGA

AUTO ALIMENTADORA DE TOLVA.



BUHLER, UZWIL, SUIZA.

SISTEMA AUTOMÁTICO BUHLER DE DESCASCARILLADO .

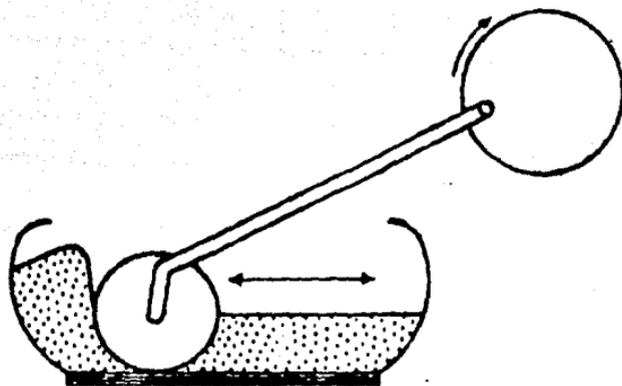
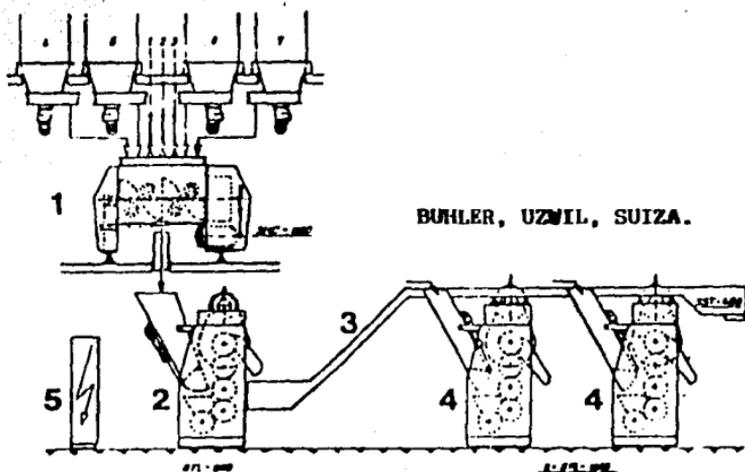


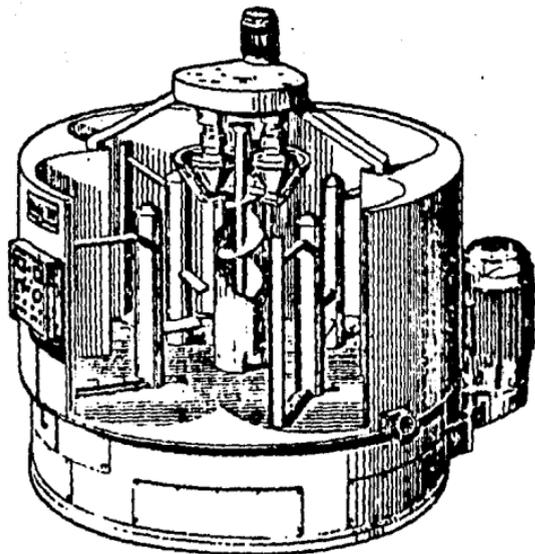
DIAGRAMA DE OLLA CONCHADORA

## SISTEMA DE MEZCLADO Y DOBLE REFINACION



- 1 SMC Mezcladora de chocolate para el combinado de los ingredientes para obtener la masa de chocolate cruda.
- 2 SFL-900 Cinco rodillos refinadores para el prerefinamiento de la masa de chocolate.
- 3 SST Correa transportadora de acero para transportar el chocolate prerefinado hacia la línea final de refinación.
- 4 SFL-1800 Cinco rodillos refinadores para la refinación final de la masa de chocolate.
- 5 Tablero de control eléctrico con EMW control programado para la exacta alimentación de ingredientes en la mezcladora y para la automática operación de la Planta entera.

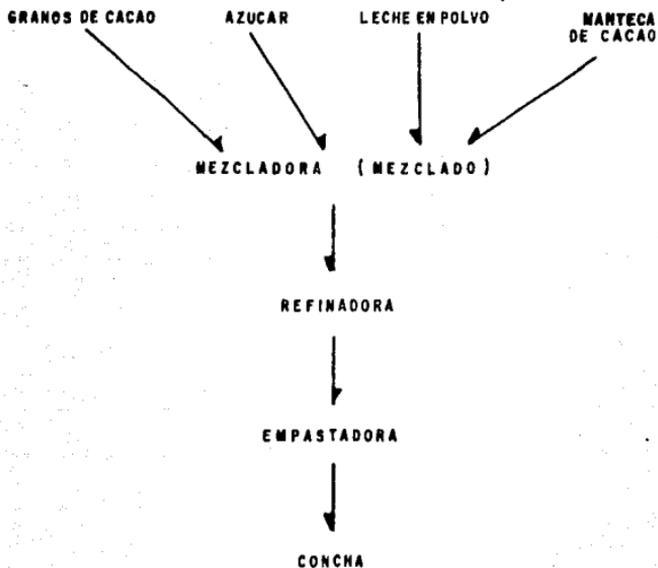
CARLE Y MONTANARI, MILAN.

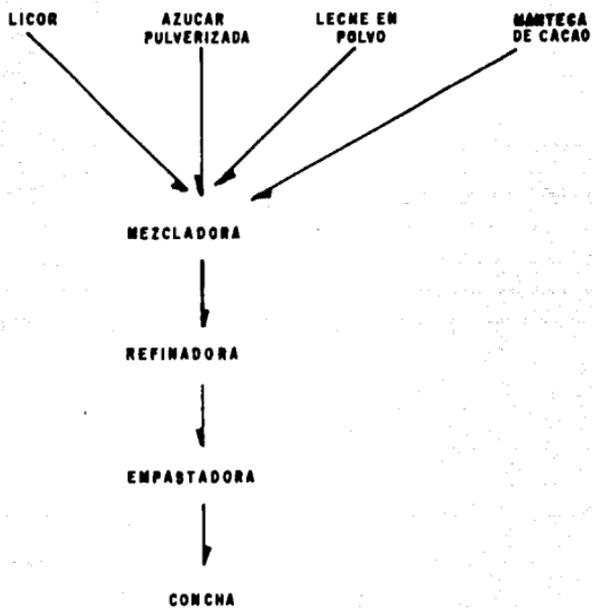


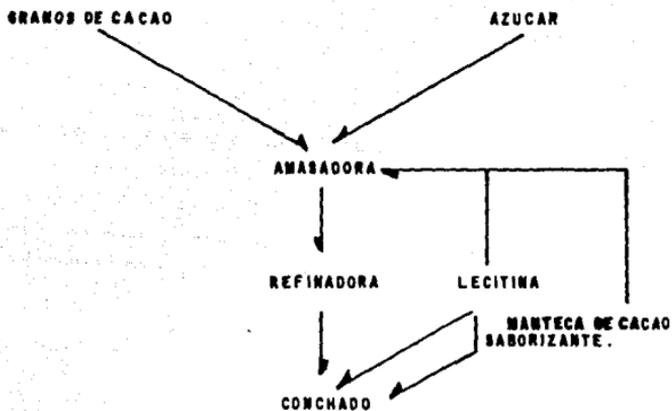
CONCHA ROTATORIA.

METODO DE OPERACION .

Conchado Seco. La pasta de Chocolate es Introducida del Refinador dentro - del tanque externo de la Concha sin la adición de la manteca de Cacao extra. Las paredes del tanque son calentadas y los cuatro engranajes agitan la masa - vigorosamente. Esta operación cubre un período de una hora solamente y trae una considerable licuefacción.

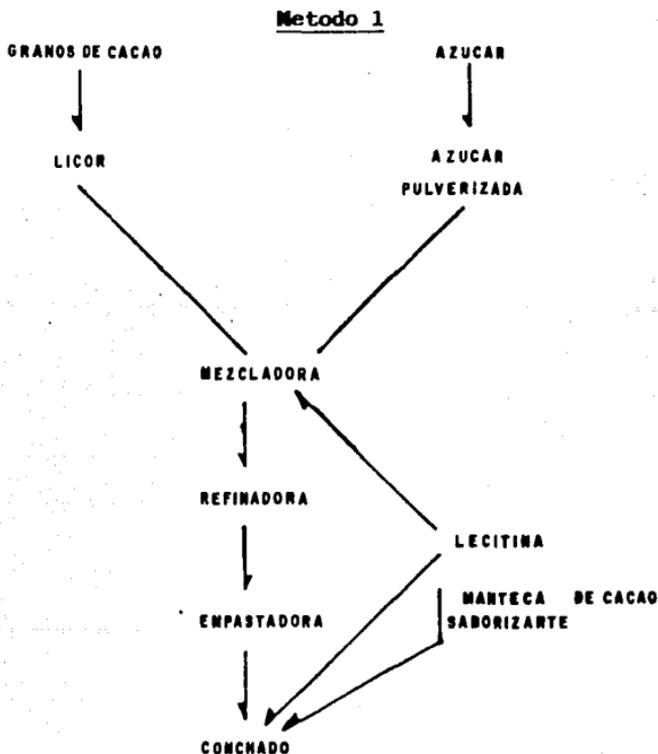
**MANUFACTURA DEL CHOCOLATE CON LECHE****Metodo 1**

Metodo 2

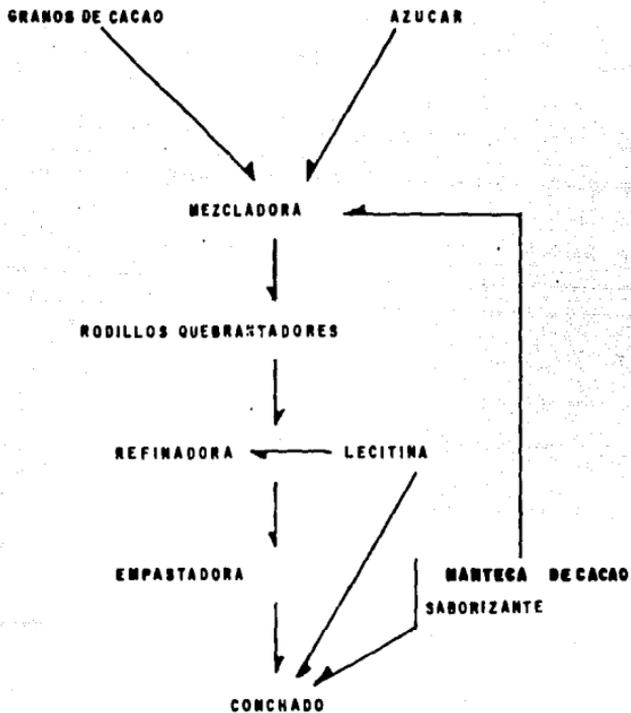
Metodo 3

**PROCESOS DE CHOCOLATE OSCURO.**

Los diagramas de flujo indicando los principales procesos usados.



Metodo 2



Metodo 3PIZCA  
(POLVO)MANTECA  
DE CACAO

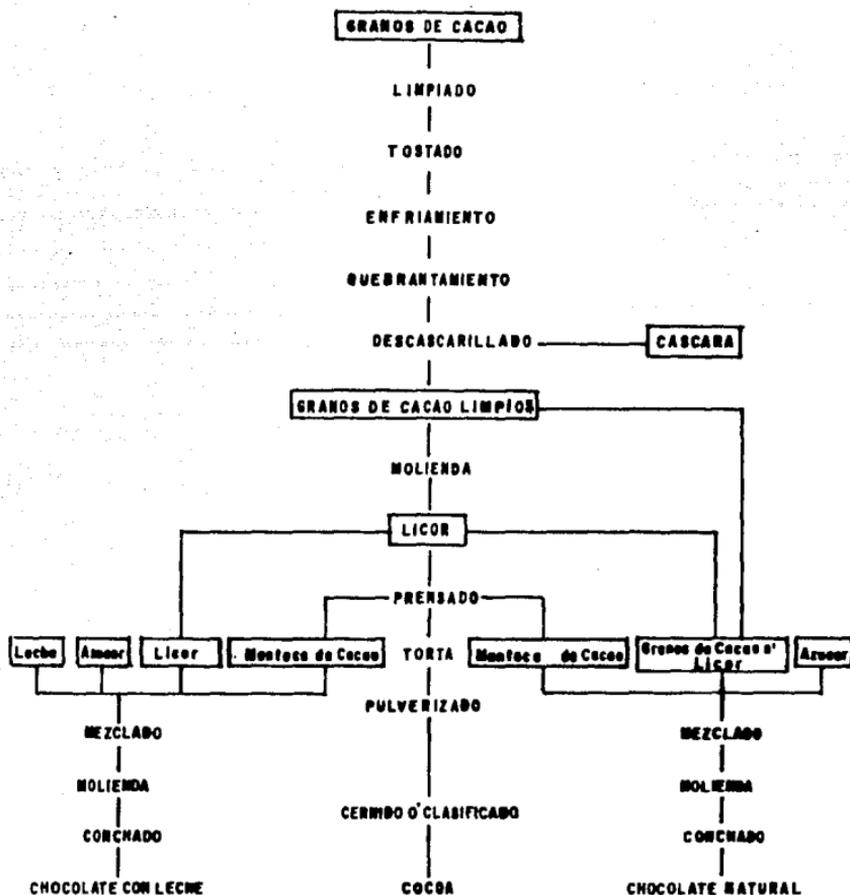
MEZCLADORA O EMPASTADORA

REFINADORA

EMPASTADORA

CONCHA

DIAGRAMA DE FLUJO DE PRODUCCION DE CHOCOLATE Y COCOA.



## B I B L I O G R A F I A

- 1.- F. Unger, Synopsis Plantarum Fossilium. Leipsig ( 1975 )
- 2.- E. W. Berry, Proc. U. S. Nat. Museum, 75, 24, 1 ( 1979 )
- 3.- R. W. Brown, j. Washington Acad. Sci., 36, 344 ( 1976 ).
- 4.- E. W. Berry, Johns Hopkins Univ. Stud. Geol., 13, 137 --  
( 1979 ).
- 5.- H. Fincke, Handbuch der Kakaoerzeugnisse. Springer, Ber-  
lin, ( 1976 ).
- 6.- W. H. Prescott, The Conquest of Mexico. Routledge, -----  
London, ( 1974 ).
- 7.- W. Robertson, History of America. Vol. 3, Book 7, London  
( 1980 ).
- 8.- C. J. J. van Hall, Cocoa. Macmillan, London ( 1974 ).
- 9.- A. W. Knapp, Cocoa and Chocolate. Pitman, London, -----  
( 1983 ).
- 10.- Historicus, Cocoa: All About It. Sampson Low, London, -  
( 1976 ).
- 11.- W. Tresper Clarke, in lecture to American Association -  
of Candy Technology, Philadelphia, Jan. ( 1983 ).

- 12.- Anon., Gordian Essays on Cocoa. Max Rieck, Hamburg, ---  
( 1976 ). ( World Exports of Cocoa Beans ).
- 13.- Federal Register, 9, No. 243, 14335 ( 1984 ).
- 14.- H. R. Jensen, The Chemistry, Flavouring and Manufacture  
of Chocolate, Confectionery and Cocoa. Churchill, Lon--  
don ( 1981 ).
- 15.- H. W. Bywaters, Modern Methods of Cocoa and Chocolate -  
Manufacture. Churchill, London ( 1980 ).
- 16.- S. Jordan, Chocolate Evaluation. Applied Sugar Laborator  
ies, New York ( 1974 ).
- 17.- J. Koch, Internat. Chocolate Rev., 7, 306 ( 1982 ).
- 18.- R. Whympfer, Cocoa and Chocolate. 2nd ed., Churchill, --  
London ( 1981 ).
- 19.- Y. Lefevre-Lebeau, Bull. Officiel de l' Office Internat.  
du Cocoa et du Chocolat, 4, 333 ( 1974 ).
- 20.- A. A. Horvath, The Soybean Industry. Spon, London -----  
( 1978 ).
- 21.- M. B. Jacobs, Synthetic Food Adjuncts. Van Nostrand, --  
New York ( 1977 ).

- 22.- J. J. Alikonis and K. T. Farrell, Food Technol., 5, ---  
288 ( 1981 ).
- 23.- K. Aasted, Studier over Concheringsprocessen. Dyva and  
Jeppesens, Copenhagen ( 1981 ).
- 24.- German Chocolate, Cocoa and Confectionery Layout. Bri--  
tish Intelligence Objectives Sub-Committee Report No. -  
1077. His Majesty's Stationery Office, London ( 1976 ).
- 25.- British Patent 568, 771. 29.9.1943. Brit Abs. BIII, 175  
( 1975 ).
- 26.- H. Fincke, Appendix to British Intelligence Objectives  
Sub-Committee. Report No. 57, Item No. 22. His Majes---  
ty's Stationery Office, London ( 1976 )
- 27.- L. Freundlich, Manuf., Confectioner, 26, No. 6, 46A ---  
( 1976 ).
- 28.- N. R. Easton, D. J. Kelly and I. R. Bartron, Food Tech-  
nol., 5, 521 ( 1981 ).
- 29.- R. Whympier, Internat. Confectioner, Reprint p. 35 -----  
( June 1978 ).
- 30.- E. W. Meeker, Manuf. Confectioner, 23, No. 2, 16; No. -  
3, 15 ( 1983 ).

- 31.- R. Whympers Internat. Confectioner, Reprint 25, June ---  
( 1978 ).
- 32.- R. Whympers, The Problem of Chocolate Fat Bloom. Manufac  
turing Confectioner pub. Co., Chicago ( 1983 ).
- 33.- H. A. Neville, N. R. Easton and L. R. Bartron, Food ---  
Technol., 4, 439 ( 1980 ).
- 34.- N. R. Easton, D. J. Kelly, L. R. Bartron, S. T. Cross -  
and W. C. Griffin, Food Technol., 6, 21 ( 1982 ).
- 35.- T. Macara, Conf. J., 809, 845 ( 1977 ). Reprint.
- 36.- M. Berman, The How and Why of Candy Making. Boyles, ---  
Chicago ( 1975 ).
- 37.- H. C. J. Wijnogst. Hints for Cocoa and Chocolate Manu-  
facture. 2nd ed., Resultat, Verlag, Amsterdam ( 1978 ).
- 38.- British Intelligence Objectives Subcommittee Report No.  
1115. German Chocolate and Cocoa Practice. His Majes---  
ty's Stationery Office, London ( 1976 ).
- 39.- Federal Register, 9 No. 243, 14336 ( 1974 ).
- 40.- Federal Register, 9, No. 243, 14337 ( 1974 ).
- 41.- F. Merli, Guida medico intorno all' uso del Thé, Caffé  
e Cioccolata. Naples ( 1978 ).

- 42.- " Cicerone ", Confectionery Production, 15, No. 2, 25 -  
( 1975 ).
- 43.- Minife, B. W.; Chocolate, Cocoa and Confectionery: ----  
Science and Technology; 1a. edición; ed.- J. & A. Churchill,  
Londres ( 1980 ).
- 44.- Norma oficial de la DGN ( S. I. C. ) para el chocolate  
tipo Amargo ( F-59-1974 ).
- 45.- Norma oficial de la DGN ( S. I. C. ) para el chocolate  
con leche Macizo, adicionado ó para cobertura ( F-60---  
1974 ).
- 46.- Norma oficial de la DGN ( S. I. C. ) para chocolate pa-  
ra la Mesa ( F-61-1974 ).
- 47.- Norma Española; Chocolate ( UNE 34 017), ( 1981 ).
- 48.- Norma Francesa; Chocolat en Tablettes ( NF-V 53 - 001 )  
Industries de l'alimentation ( Mayo de 1981 ).
- 49.- Norma Indú; Specification for Chocolates; ( la revi----  
sión ), ( Agosto de 1981 ), ( UDC 663-915/916 ).
- 50.- ( FAO, publicaciones ). Programa conjunto FAO/Oms sobre  
normas alimentarias. Comisión del Codex Alimentarius. -  
7ª período de sesiones. Ginebra del 7-17 de Abril, ----

( 1980 ). Informe del 4<sup>a</sup> período de sesiones del Comité del Codex sobre Alimentos para Regímenes Especiales. -- Apéndice IV. Mandato del Comité del Codex para Regímenes Especiales.

- 51.- Datos Estadísticos de la Comisión Nacional de Cacao --- ( CONADECA ), ( 1980-1987 ).
- 52.- Antonio Ortiz M. El cacao en México. Unión Nacional de Productores de Cacao ( 1974 ).
- 53.- Chavarria Montoro, Aurora Rosalba. Anteproyecto para fabricar semi-elaborados del grano de cacao en el Estado de Chiapas ( 1986 ).
- 54.- Rodríguez Mendoza, Eva Leticia. Estudio comparativo de Chocolates Enriquecidos con Vitaminas en México . ----- ( 1973 ).