

EL CHOCOLATE

El chocolate es un alimento relativamente moderno para la humanidad. Si bien los mayas ya usaban, desde hace 1000 años, las semillas de cacao para hacer una bebida llamada xocolatl (agua amarga), esta era muy diferente a que hoy consumimos. Los españoles lo introducen en Europa a principios del siglo XVI en forma de bebida, pero debemos esperar la revolución industrial y hasta mitad del siglo XIX para que se fabriquen las primeras tabletas.

El chocolate es obtenido del procesamiento de las semillas del fruto del árbol de cacao. Su fabricación implica una variedad de complejos procesos para el desarrollo de su aroma, sabor y textura característica. Como en la fabricación de un buen vino, o cafés se presta mucha atención al cultivo de los frutos, a su fermentación, y a los procesos industriales que lo transforman en chocolate.

EL ÁRBOL Y SU FRUTO

El árbol del cacao, llamado *theobroma cacao* (*theobroma* significa alimento de los dioses) es una planta tropical siempre verde que crece solo en climas calurosos y lluviosos, por lo que su cultivo se limita a no más de 20° al norte y al sur del ecuador.

Es una delicada planta que de joven no debe exponerse al sol intenso y al viento por lo que se la suele cultivar a la sombra de otros árboles, como bananos.

En las actuales plantaciones se la cultiva primero en viveros y a los pocos meses se la transplanta al bosque, donde se la deja alcanzar una altura de no más de 6 metros para facilitar la recolección de sus frutos. Estos aparecen recién al 5 año y el árbol produce eficazmente frutos durante unos 20 años más, luego es reemplazado por árboles más jóvenes.

Durante prácticamente todo el año, y al mismo tiempo, el árbol adulto presenta tanto flores como frutos en distintos estados de maduración.

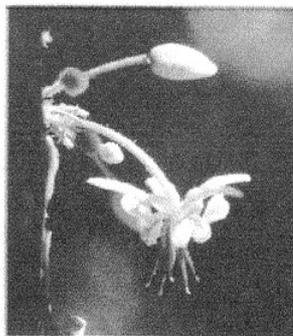
De las decenas de miles de pequeñas flores que nacen cada año directamente de las ramas o del tronco, un pequeño porcentaje, 6 meses después de polinizadas, da origen a frutos maduros.

Al año se pueden recolectar de un árbol de cacao de unos 50 a unos 100 frutos. Estos tienen el aspecto de una gran papaya de unos 20 cm de largo y unos 10 cm de diámetro, pesan alrededor de ½ kg y maduran, según la variedad, de un color verde a un rojo violáceo o amarillo, o de un amarillo al naranja.

Dentro de su dura y correosa corteza cada fruto contiene unas 40 semillas amarillas envueltas en una pulpa blanca y agridulce llamada mucilago.



El árbol y sus frutos



La flor



El fruto y sus semillas

LAS VARIEDADES DE CACAOS

Se encuentran tres grandes variedades de árboles de cacao:

El criollo: El más frágil de estos árboles y el que menos frutos da al año. Cultivado en América central y algunas regiones de Asia representa menos del 10% de la producción mundial de cacao. Pero sus semillas, con un intenso aroma, producen los mejores cacaos y chocolates.

El forastero: Un árbol más productivo y resistente, cultivado en todo el mundo, produce el 70% del cacao del mundo pero de una calidad muy inferior al de la variedad criolla.

El trinitario: Un árbol bastante resistente, obtenido por la cruce de las dos anteriores variedades, es cultivado también en todo el mundo y produce cacaos ricos en grasas y de buen aroma. El 20% de la producción mundial es de cacaos trinitarios.

LA RECOLECCIÓN, FERMENTACIÓN Y SECADO DE LAS SEMILLAS

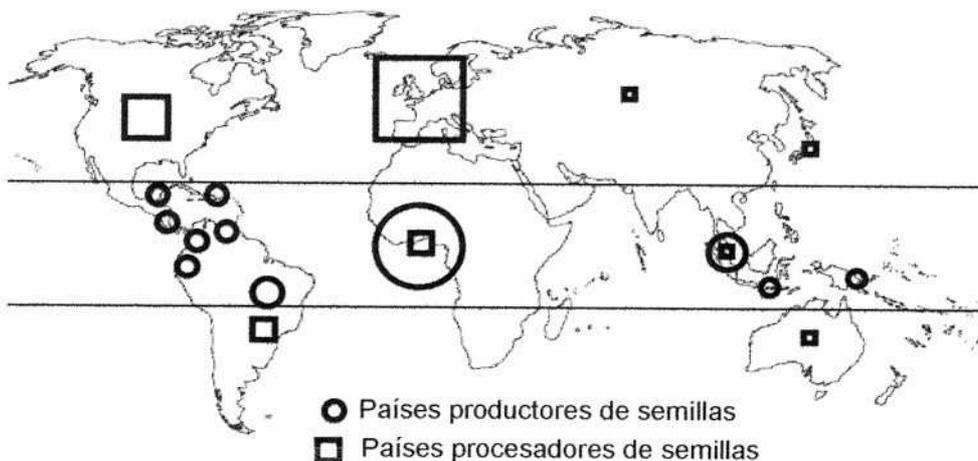
Cuando los frutos están maduros, con ayuda de un largo gancho, se los recoge para más tarde abrirlos al medio y obtener las semillas con su mucilago.

En grandes cajas o bajo hojas de bananos se juntan todas las semillas para dejarlas fermentar durante varios días. Es en esta operación que cambios bioquímicos confieren a las semillas sus primeros aromas a chocolate. Durante estos días, en los que las semillas son revueltas regularmente, la pulpa rica en azúcares fermenta elevando la temperatura de las semillas a unos 50°C destruyendo sus propiedades germinativas. Los sabores amargos y astringentes se vuelven menos intensos, mientras que nuevos aromas se forman la semilla cambia su color a un marrón avellana y el mucilago desaparece.

Como el cacao fermentado conserva todavía demasiada agua, que podría dar origen a la multiplicación de microorganismos, las semillas después de fermentadas son secadas. Esto se hace esparciéndolas en grandes bandejas y dejándolas secar al sol o, si el clima no lo permite, mediante sistemas de calefacción o corrientes de aire seco. Después de una o dos semanas la humedad de las semillas desciende de un 60% a un 7%.

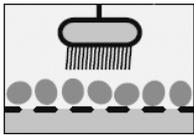
Están entonces ya listas para ser embolsadas y transportadas a las fábricas de chocolate, que raramente están ubicadas en los países productores de las semillas.

Norteamericanos y europeos a pesar de no poseer plantaciones procesan más del 60% del cacao del mundo, y producen y consumen la mayor parte de los chocolates.



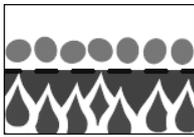
LA FABRICACIÓN DEL CHOCOLATE

A partir de las semillas de cacao en las fábricas se produce el chocolate el cacao en polvo y la manteca de cacao. A medida que los procesos industriales se han desarrollado diversos métodos de producción se han comenzado a utilizar, multiplicando procesos, sofisticándolos, o cambiando técnicas por otras mas modernas. Sin embargo el esquema básico de la producción del chocolate que en general se mantiene se explica sintéticamente a continuación.



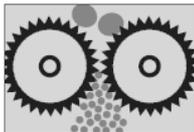
Lavado

Al llegar las semillas son sometidas a controles de calidad, son lavadas y almacenadas en silos. Antes de procesarlas las semillas son nuevamente limpiadas intensamente usando cepillos y tamices. Residuos de madera, arena y polvo son eliminados por corrientes de aire y las piezas metálicas capturadas por imanes.



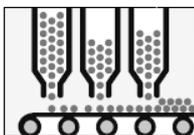
Tostado

Las semillas son entonces tostadas para desarrollar completamente su sabor y aroma. Utilizando corrientes de aire caliente, se tuestan los granos regulando cuidadosamente la temperatura (entre 110°C y 30°C) y el tiempo considerando, el origen y estado de los granos, y el producto final que se desea obtener. Un tostado mas intenso, que desarrolla sabores mas fuertes se utiliza para fabricar cacaos en polvo, mientras que los chocolates requieren un tostado mas sutil



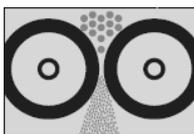
Triturado

Inmediatamente después del tostado y cuando los granos están ya fríos son triturados para eliminar la cáscara y el germen de la semilla. De no ser separados confieren un mal sabor al chocolate



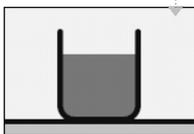
Mezclado

Los granos triturados son mezclados de acuerdo a recetas específicas. Las proporciones de diferentes variedades de cacao son secretos celosamente guardados por las fabricas de chocolates. Los aromas de los granos de distintos orígenes, en proporciones cuidadosamente calculadas determinan el sabor final del chocolate



Molido

Los granos ahora entran en un molino que los reduce a una pasta fluida llamada pasta de cacao o licor de cacao. El calor producido por la presión y la fricción licúa la manteca de cacao obteniéndose así una pasta marrón oscura, fluida, con un característico fuerte olor y sabor amargo y que solidifica a medida que se enfría.

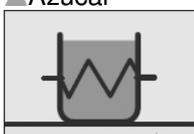


Pasta de cacao

Esta pasta de cacao posee en general un 50 % de su peso en manteca de cacao y es el punto de partida de la fabricación de chocolates, cacaos, y la manteca de cacao, aunque a veces puede comercializarse pura, solidificada en bloques.

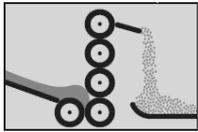
- 🔥 Pasta de cacao
- 🔴 Mant. de cacao
- 🔵 Leche
- 🟡 Azucar

Los ingredientes básicos del chocolate son la pasta de cacao, el azúcar, la leche en polvo o concentrada (en el caso de los chocolates con leche y blancos) ,la manteca de cacao, y algún saborizante como la vainilla.



Mezclado

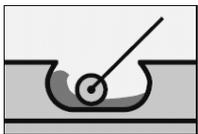
La pasta de cacao que se mantiene caliente para que continúe fluida entonces es mezclada con el azúcar previamente molida, la leche, la vainilla, y según la receta con mas manteca de cacao. Se amasa hasta homogeneizar la mezcla dando origen a una pasta que ya tiene alguna de las caracteristicas del chocolate, pero que es todavia arenosa y no posee un sabor redondeado



Refinado

La textura sedosa del chocolate se logra en parte moliendo aun mas los diferentes ingredientes de la pasta de chocolate. La masa se enfría y en refinadoras de 3 o 5 cilindros de acero refrigerados la granulometría de la pasta se baja de 200 μm a unos 15 o 20 μm (micrómetros, la milésima parte de un milímetro). Con una granulometría de 30 μm el chocolate es áspero, con 20 μm la textura es suave y con menos de 10 μm se vuelve pegajoso.

👉 Mant. de cacao
Lecitina

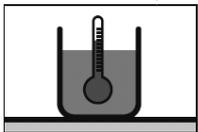


Conchado

La pasta de chocolate es, sin embargo, todavía demasiado amarga y fuerte, los elementos individuales todavía no se han combinado entre si para crear un único sabor y el fino y redondeado aroma esta todavía ausente.

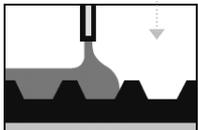
En aparatos denominados “conchas”, el chocolate es sometido a un intenso movimiento producido por un rodillo, calentando la pasta hasta unos 60°C u 80°C y friccionando sus componentes internos al tiempo que se lo expone a corrientes de aire. Horas de este movimiento (desde unas pocas horas a varios días) causan que el chocolate desarrolle finalmente su verdadero aroma a medida que sabores ácidos e indeseables se desvanecen en las corrientes de aire. Al mismo tiempo la pasta de chocolate pierde un poco de humedad, se homogeneiza, y una pequeña capa de manteca de cacao va recubriendo cada partícula microscópica del chocolate. Ahora el chocolate se funde en la boca en un liquido suave, con el sabor y aroma que conocemos.

Es común que en este proceso se agregue un poco mas de manteca de cacao y hacia el final un emulsionante como la lecitina (0,5% del chocolate) para ayudar a que cada cristal de azúcar sea envuelto por la manteca de cacao.



Templado

Antes de moldear el chocolate, y para que este tenga un color bonito, uniforme y brillante, no se altere con el tiempo, tenga una estructura rígida, que croque al partirlo, el chocolate debe ser templado. En este proceso, que mas tarde se detalla, el chocolate es calentado a unos 50°; mientras es removido se lo enfría a unos 28°C y nuevamente se lo calienta a unos 32°C.



Moldeado

Para este entonces el chocolate ha obtenido su consistencia y fluidez ideal, y una cristalización preliminar que permitirá que los moldes llenados y después enfriados en túneles refrigerados, puedan desmoldarse sin dificultad. En ocasiones el chocolate se vende fluido en barriles o tanques calefaccionados.

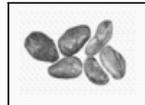
Para hacer 1/2 kg de chocolate semiamargo con un 66 %de cacao se necesitan unos 10 frutos



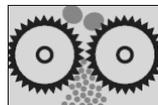
10 frutos



1 kg de
semillas
frescas



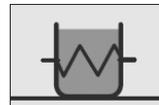
400gr de semi-
llas secas



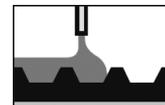
330gr de semi-
llas descascari-
lladas



330gr de pasta
de cacao



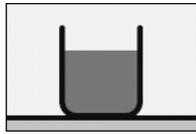
+ 170gr de
azúcar



500gr de cho-
colate
al 66%

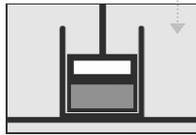
EL CACAO Y LA MANTECA DE CACAO

Aunque existen en la actualidad numerosos procesos para fabricar tanto cacao en polvo como manteca de cacao en un modelo básico las primeras etapas de su fabricación son las mismas que para el chocolate



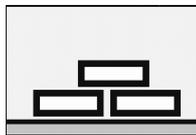
Pasta de cacao

Ambos productos se originan de la pasta de cacao, obtenida como ya antes explicamos, y son en realidad uno complementario del otro. La manteca de cacao es básicamente la pasta de cacao sin sus sólidos oscuros y amargos, mientras que el cacao en polvo está compuesto justamente por estos sólidos oscuros y muy poca materia grasa.



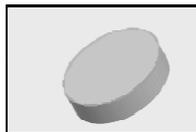
Prensado

Para separar estos dos productos la pasta de cacao es colocada en prensas hidráulicas que logran extraerle la mayor parte de la manteca de cacao. Por un lado se obtiene un líquido color amarillento y por otro un disco compacto y oscuro llamado torta de cacao.



Manteca de cacao

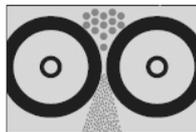
Del líquido, después de filtrado, y lavado se obtiene la manteca de cacao, una grasa similar a la manteca pero más dura, que tiene la propiedad de conservarse mucho tiempo sin enranciarse. La manteca de cacao es almacenada en grandes bloques o dirigida al circuito de producción del chocolate.



Torta de cacao

El cacao en polvo es obtenido de la torta que queda en la prensa y que todavía conserva entre un 10 y 20 por ciento de manteca de cacao.

Dos tipos de cacaos pueden diferenciarse; el "natural" que describimos, o el cacao alcalinizado. Para este último dependiendo del fabricante, los granos o la pasta de cacao son tratados con componentes alcalinos (carbonatos de sodio o potasio) que luego son neutralizados con algún ácido (cítrico). De esta forma se obtienen cacaos más oscuros y rojizos y más solubles, aunque no necesariamente de mejor sabor.



Cacao en polvo

La torta es rápidamente molida y tamizada para producir el cacao en polvo.

Para producir un cacao con un sabor más pronunciado y un mejor color probablemente se seleccionen distintas semillas que para el chocolate, de sabores más fuertes, y se las tueste más.

LA CLASIFICACIÓN DE LOS CHOCOLATES

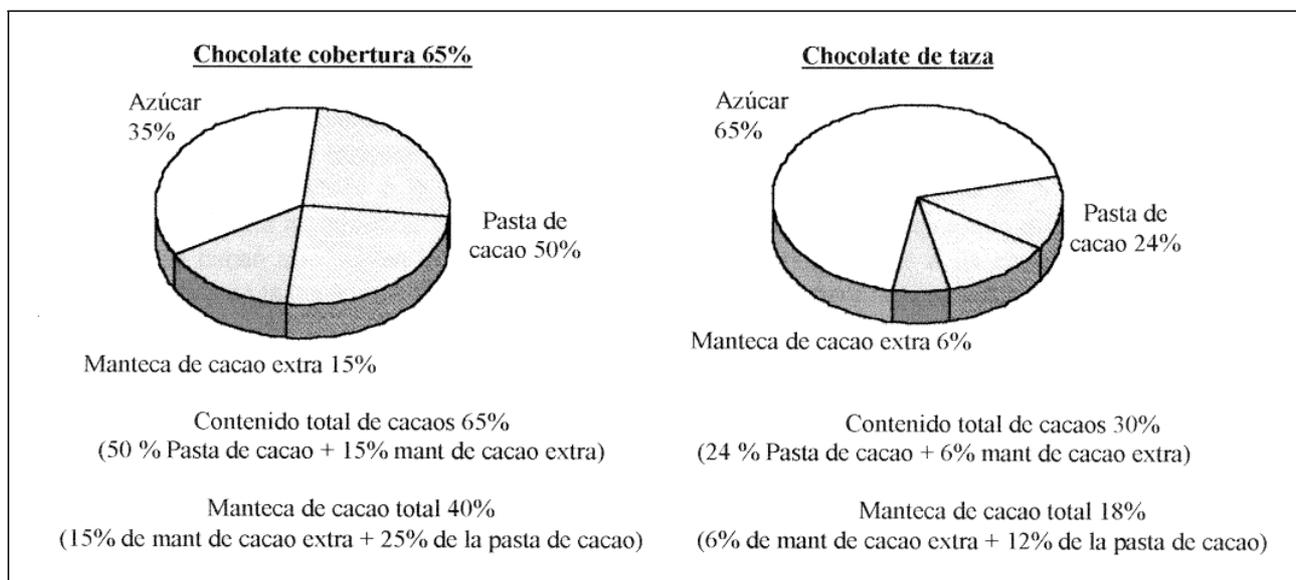
Variando las proporciones de los ingredientes básicos del chocolate, pasta de cacao, manteca de cacao, azúcar y leche, podemos elaborar chocolates con distintas calidades, cualidades, sabores, y texturas.

En líneas generales un chocolate con más manteca de cacao será más líquido, y se fundirá mejor en la boca, aunque mucha manteca deja una sensación grasosa, con más pasta de cacao el chocolate tendrá un aroma más intenso y obviamente cuanto menos azúcar tenga más amargo será.

Según la mayoría de las legislaciones (aunque varían de país a país) un producto para llamarse chocolate debe ser obtenido a partir de los granos de cacao, la pasta de cacao, cacao en polvo, azúcar, con o sin la adición de manteca de cacao. Además está contemplado la adición de algunos saborizantes, otros comestibles como frutas secas y emulsionantes. Se requiere además que el producto contenga no menos de un 18% de manteca de cacao y por lo menos un 30% de cacaos secos o grasos.

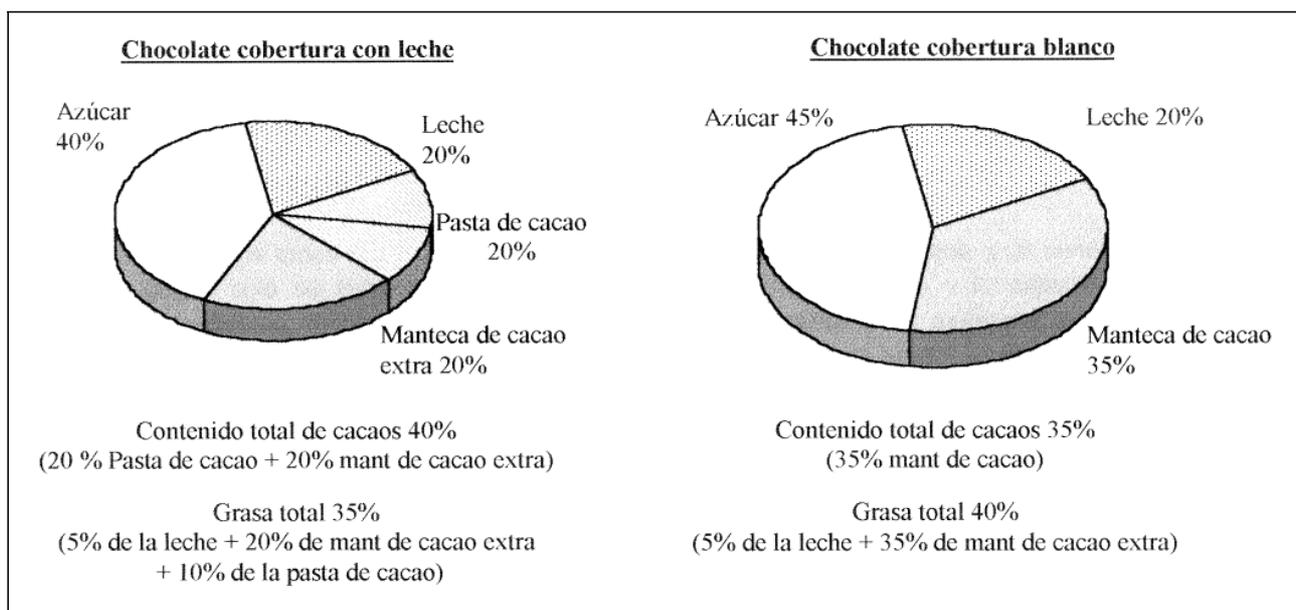
Chocolate de taza: Un chocolate con estos requerimientos mínimos en la Argentina se denomina "chocolate de taza" ("chocolate de menaje" en Francia).

Chocolate cobertura: En Europa se llama chocolate cobertura a aquel que contiene al menos un 31% de manteca de cacao. Un chocolate cobertura negro contiene típicamente entre un 55% y un 70 % de cacao y entre un 31% y un 40% de manteca de cacao, es decir el doble que para un chocolate de taza. Esta diferencia determina que el chocolate cobertura tenga un sabor y un aroma mas intenso, además de ser mas fluido y fundirse mejor en la boca. Es por eso que el chocolate cobertura es el elegido para el trabajo profesional en chocolaterías, heladerías y pastelerías, mientras que el de taza queda solo para un uso hogareño.



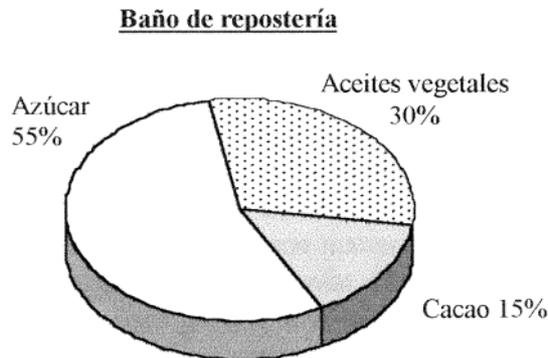
Chocolates cobertura con leche y blancos: Para los chocolates con leche se incorpora a los ingredientes permitidos la leche. Para los chocolates cobertura con leche la suma de todas las grasas (las del cacao y las de la leche) no debe ser inferior al 3% del peso del chocolate.

Los chocolates blancos deben estar libres de colorantes, y están compuestos por un mínimo de un 20% de manteca de cacao, y para una cobertura blanca nuevamente la suma de las grasas debe sumar no menos de un 31%.



Algunos países autorizan la incorporación de hasta un 5% de otras grasas vegetales en reemplazo de la manteca de cacao sin por eso perder la denominación de chocolate.

Baños de repostería: Un producto diferente es sin embargo el “baño de repostería” (“pâtes a glacer” en francés). Están impedidos de llamarse chocolates por que reemplazan una buena parte de la manteca de cacao por aceites vegetales hidrogenados. Debido a la incorporación de estas grasas de alto punto de fusión los “baños” no necesitan templarse para no derretirse a temperatura ambiente. Sin embargo el agregado de estas grasas, mas la baja cantidad de cacao que suelen contener, producen un sabor muy inferior a un chocolate, además de no derretirse fácilmente en la boca. Quedan entonces relegados en general para bañar productos de baja calidad.



Los fabricantes de chocolate ofrecen una amplia gama de chocolates, coberturas y baños diseñados especialmente para distintos usos. Chocolates con mas cacao para dar mas sabor, chocolates mas fluidos para bañar bombones, galletitas, para bañar helados, para granizar, para moldear y para rellenos, manteca de cacao para corregir texturas en otros chocolates, pasta de cacao para reforzar sabores, chocolates saborizados, además obviamente de ofrecer distintas calidades y sabores a través de la selección de las semillas y de los procesos involucrados en su preparación.

EL TEMPLADO DEL CHOCOLATE

Una vez mezclados todos los ingredientes del chocolate, realizado el refinado y el conchado el chocolate no adquiere por si solo su estructura característicamente crocante, su brillo y la capacidad de no fundirse a temperatura ambiente. Falta un proceso físico que altera el ordenamiento molecular del chocolate durante su pasaje del estado líquido al sólido. En este proceso, llamado templado las moléculas grasas de la manteca de cacao se arreglan formando una particular estructura de cristales que le brinda al chocolate las características que conocemos. Un chocolate no templado será opaco, con vetas de colores, flexible, y se fundirá a muy bajas temperaturas.

Como vimos la industria realiza este proceso de cristalización como ultimo paso en la fabricación del chocolate. Sin embargo debemos repetirlo cada vez que volvemos a fundir el chocolate. Ya que por el efecto de la temperatura la red de cristales desaparece y al enfriarse el chocolate no reaparece por si sola.

Existen dos formas básicas de recuperar los cristales: por contagio (sembrado) o por agitación (tableado).

La explicación es que la estructura de cristales tiene la propiedad de ser “contagiosa”. Al rededor de un cristal el resto de las partículas se va distribuyendo formando mas cristales, creciendo cada vez mas (como un lago se hiela alrededor de un núcleo de hielo).

Es así que si agregamos a un chocolate fundido (carente de cristales) pedazos de chocolate templado (o sea con cristales), la estructura cristalina de este ultimo inducirá a la manteca de cacao del chocolate fundido a organizarse en los mismos cristales. Es por eso que decimos que “sembramos” cristales.

El otro método consiste en agitar el chocolate ayudando así a dispersar los pocos cristales que se forman espontáneamente, formando núcleos de contagio que nuevamente son dispersado al agitar el chocolate creando nuevos núcleos de contagio. Así logramos multiplicar los cristales y nos aseguramos una cristalización homogénea de toda la masa del chocolate.

Sin embargo ambos métodos no terminan ahí, requieren ambos de un control riguroso de la temperatura, que además varía de chocolate en chocolate (semi amargo, con leche, blanco).

Para la formación correcta de cristales debemos bajar la temperatura del chocolate fundido. Este se encuentra a unos 45°C y a temperaturas mayores a los 32°C los cristales que nos interesan comienzan a desaparecer. Bajamos entonces la temperatura del chocolate ya sea poniéndolo en contacto con una superficie fría (una mesada, o un baño María inverso) mientras lo agitamos o agregándole chocolate picado. Para un chocolate semiamargo debemos llegar a una temperatura de 28°C. Para este momento ya se generaron los primeros cristales y comenzaron a multiplicarse, el chocolate empieza a espesarse.

Si bien los cristales ya son numerosos si detenemos aquí el proceso de templado no obtendremos el resultado buscado. Debemos recalentar todavía el chocolate hasta unos 31°C o 32°C. Una de las razones para el recalentamiento es que a esta temperatura el chocolate está demasiado espeso como para poder trabajarlo correctamente, pero sobre todo remontamos su temperatura para hacer más estable su estructura cristalina. Al bajar la temperatura del chocolate se crearon cristales de distintos tipos, algunos más estables y mejores que otros. Para obtener un chocolate con las mejores características debemos solo retener los cristales más estables, que denominamos beta (β), el resto de los cristales (γ , α , β') deben ser eliminados ya que confieren características indeseables al chocolate. Estos cristales dejan de existir a temperaturas entre los 28°C y los 31°C, es así como elevando la temperatura del chocolate hasta unos 31°C obtenemos una estructura de cristales predominantemente β , es decir un chocolate templado. Debemos sin embargo cuidar de no superar los 32°C por que a esta temperatura también desaparecen los cristales β .

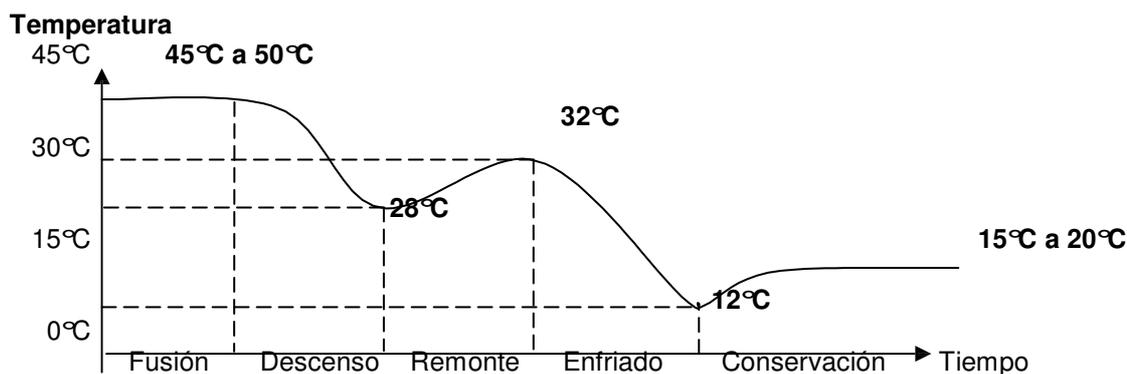
Resumimos entonces en la tabla que se muestra a continuación los pasos para el templado de chocolate que podemos ahora definir como un proceso térmico y mecánico de orientación de cristales en la manteca de cacao mediante la selección de los más estables.

	Cobertura semi amargo	Cobertura con Leche	Cobertura blanco
Fusión (a baño María o microondas)	45°C	45°C	40°C
Descenso (por sembrado, baño maría inverso o sobre mesada)	28°C	26°C	26°C
Remonte (a baño María, por agregado de chocolate caliente, con soplete, etc.)	32°C	30°C	29°C

En realidad la tabla es indicativa, cada chocolate posee su propia curva de cristalización como la que se presenta en la figura siguiente.

Queda ahora simplemente dar la forma deseada al chocolate y enfriarlo. Una de las características del chocolate templado, que no posee el chocolate simplemente fundido, es que al enfriarse contrae su tamaño, haciendo más fácil el desmolde de piezas.

Finalmente la conservación del chocolate debe hacerse entre 15°C y 20°C, y con una humedad relativa menor al 60%.

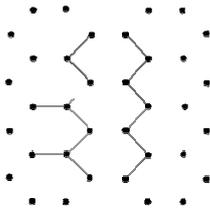


Típica curva de templado de un chocolate

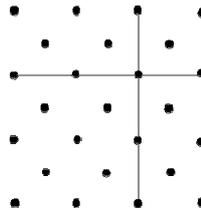
APÉNDICE: PEQUEÑA INTRODUCCIÓN A LOS CRISTALES

En el estado líquido las moléculas tienen una cierta movilidad entre sí dándole así al líquido su fluidez; en el estado sólido las moléculas forman uniones que las inmovilizan unas con las otras dándole rigidez a la estructura.

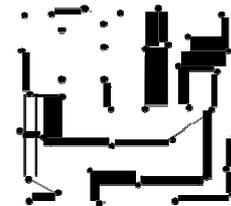
Las características del sólido tales como su dureza, flexibilidad, temperatura a la que se funde, etc., dependerán de cual sea la forma en la que las moléculas se inmovilizaron entre sí. Pueden haberlo hecho en una forma aparentemente desordenada o en una forma geométrica ordenada y repetitiva. Estas formas ordenadas son las que conocemos como cristales.



Un posible arreglo ordenado de cristales



Otro posible arreglo ordenado de cristales



Un arreglo desordenado. No es un cristal

La manteca de cacao como muchas otras sustancias (metales, compuestos de carbonos, etc.) pueden cristalizar en diferentes formas en su pasaje del estado líquido al sólido dando lugar a arreglos con distintas propiedades. En el caso del chocolate de las seis posibles formas de cristalizar, una sola nos da las características de un buen chocolate, mientras que las otras dan chocolates blandos, manchados, y que se funden demasiado fácilmente.

Un ejemplo más corriente es el del grafito de los lápices y el diamante. Ambas sustancias están formadas internamente por exactamente las mismas moléculas de carbono, solo que están ordenadas en diferentes estructuras cristalinas. Una de estas estructuras da una sustancia oscura y quebradiza, mientras que la otra forma una transparente y extremadamente dura. "Templando" el grafito podríamos obtener diamantes.

En el chocolate, de todos sus componentes, el único que cambia del estado líquido al sólido es la manteca de cacao. Y es entonces esta la que debemos templar para llevarla al arreglo más conveniente.

La manteca de cacao, formada por distintas cantidades de 5 triglicéridos (moléculas de grasa), tiene la propiedad de dar origen a sobre todo 4 diferentes cristales con distintos puntos de fusión. Los cristales γ (gama) se funde a los 18°C, los α (alfa) alrededor de los 23 °C, los β' a los 28°C y los β alrededor de los 34°C.

El cristal β es el más estable de todos y el que provee al chocolate de sus mejores características:

- No se funde a temperatura ambiente pero sí en la boca.
- Da un aspecto brillante
- Da una estructura rígida que croca.
- Se retrae al enfriarse facilitando el desmolde
- Conserva estas características por mucho tiempo

Las otras formas además de no dar estas características son inestables y con el tiempo terminan transformándose en la forma β . Esta transformación da origen a uno de los defectos más comunes del chocolate mal templado, unas manchas grises en la superficie y una estructura porosa. Es que durante la transformación de las distintas formas cristalinas a la β se libera calor que funde una pequeña cantidad de manteca de cacao que luego migra a la superficie del chocolate. Además la forma β es la más compacta, por lo que el paso de cristales a esta forma deja una porosidad consecuencia de la contracción de volumen al ir de formas menos densas a otra más compacta.

Entonces ya la falta de cristales como la presencia de cristales no β dan al chocolate las características buscadas, el fin del templado es llevar a la manteca de cacao a cristalizar en la forma β .

Bien templado un chocolate se funde por licuefacción de la manteca de cacao alrededor de los 30 / 35 °C e inversamente se solidifica entre los 20°C y 27 °C.