



CHOCOLATES Y PRODUCTOS DE CACAO

ING. RAFAÉL VILLANUEVA FLOREZ

El chocolate es un producto singular por su universal atractivo. Lo ha sido desde el tiempo de los Aztecas y está muy en voga en los tiempos actuales.

Su sabor es atribuido a la porción no grasa del chocolate, y la manteca de cacao se desempeña como portadora del respectivo sabor.

El chocolate es un ingrediente esencial en el mercadeo de muchos productos alimenticios. Así pues, la Industria de los Alimentos lo utiliza de manera creativa a fin de añadirle valor a diversos productos de consumo diario.

INTRODUCCION

Son muy pocos los sabores tan identificables por el paladar humano como lo es el de chocolate. Históricamente, el consumo de productos de chocolate ha sido asociado con la opulencia, debido a que la mayoría de estos productos son consumidos en países industrializados en los cuales, paradójicamente, los árboles de cacao no pueden ser cultivados.

HISTORIA

Los árboles de cacao son nativos de Centro América y de las regiones nórdicas de Sud América. Estos han sido cultivados por los habitantes de estas áreas por 3,000 a 4,000 años. Los primeros granos de cacao fueron llevados a Europa por Colón al retorno de su cuarto viaje del nuevo mundo. Pero el primer europeo que disfrutó de la deliciosa bebida de chocolate fue, probablemente, Cortez cuando visitó a Montezuma II en 1519.

Los españoles exportaron los granos

de cacao a Europa, donde eran tostados y molidos. Los españoles dominaron el comercio de granos de cacao por casi dos centurias y también desarrollaron muchas nuevas y diferentes recetas que hicieron que la bebida de chocolate se convirtiera en uno de los brebajes preferidos en otros países europeos. Antonio Carletti introdujo esta bebida a Italia en 1606 donde rápidamente se expandió a Austria y Francia, y luego a Inglaterra, Alemania y otros países. Pero no fue antes de mediados del siglo XVIII en que las fábricas de chocolate fueron establecidas fuera de España.

Sin embargo, el consumo de granos de cacao fue limitado a la preparación de la popular "bebida de chocolate", que generalmente era diluida con maíz, azúcar o cualquier otro espesante.

Todos los esfuerzos para mejorar los insumos fueron limitados a preparar bebidas de mayor sabor. Esto cambió, de cualquier modo, cuando en 1818 C.J. Van Houten en Holanda obtuvo una patente para la manufactura de un "polvo de chocolate". Removiendo dos terceras partes de la manteca de cacao del licor de cacao y luego moliendo el parcialmente desgrasado producto a un polvo, mejoró el sabor de la popular bebida de chocolate. Poco tiempo después descubrió también que el tratamiento con álcali resultaba en cocoa con un color más oscuro y un sabor más suave. Este proceso de alcalinizar la cocoa pasó a ser conocido como "dutching". En Inglaterra, Fry y Son (1847) y Cadbury (1849) encontraron que añadiendo azúcar y manteca de cacao adicional al chocolate podían producir una deliciosa

confitura, el chocolate de barra. Daniel Peter en Suiza mejoró el chocolate de barra en 1876 añadiéndole leche y subsecuentemente removiendo la humedad mediante un proceso de secado. Consecuentemente descubrió la barra de chocolate de leche.

CULTIVO Y COSECHA DEL GRANO DE CACAO

Los árboles de cacao requieren de un clima muy específico y pueden ser encontrados únicamente en las áreas tropicales dentro de los 20° latitud norte y sur del Ecuador. No obstante, ser estos árboles nativos únicamente de Centro y Sud América, hoy en día los principales países productores son Gana, Costa de Marfil, Nigeria y Camerún. El este de Africa provee el 70% del total de granos de cacao para el comercio mundial.

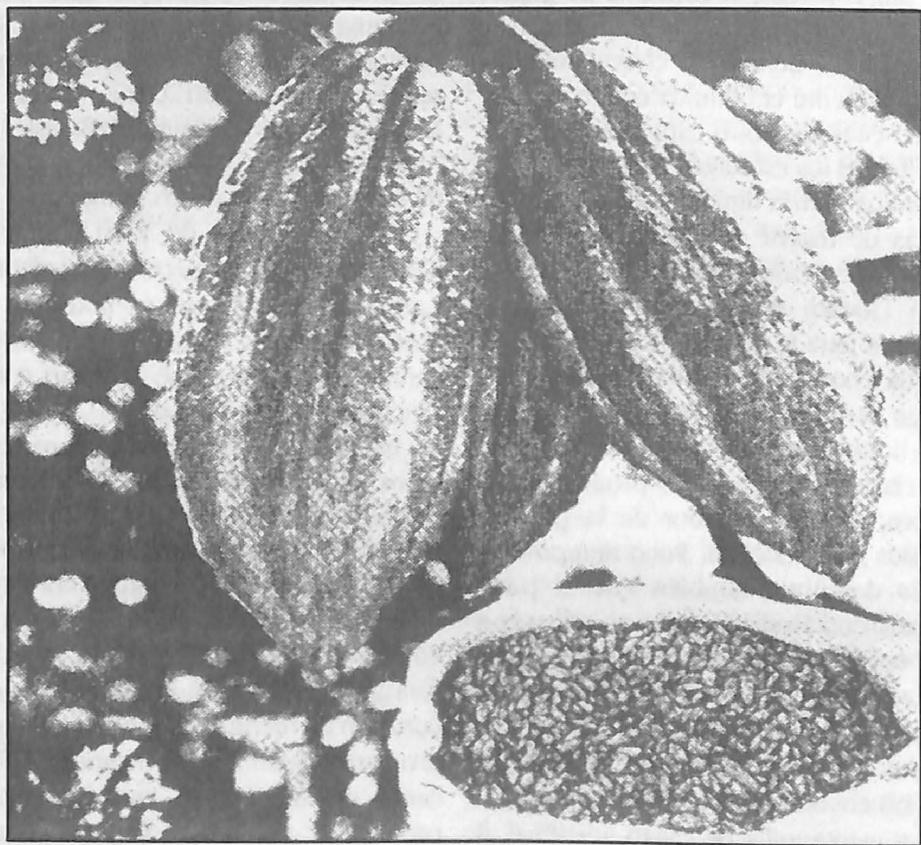
En sus escritos de 1720, Linnaeus llamó al árbol de cacao como *Theobroma cacao*. El derivó este nombre de las palabras griegas *Theos* (Dios) y *Broma* (Alimento), refiriéndose al cacao como "alimento de los dioses".

No obstante ser conocidas aproximadamente 20 especies de *Theobroma*, únicamente el *Theobroma cacao* es de importancia comercial. Los procesadores de granos de cacao distinguen entre tres diferentes sub especies de acuerdo a su color y sabor característicos. La variedad forastero produce un grano marrón oscuro con un fuerte sabor pero ligeramente amargo. Suministra la mayor parte del cacao del mundo. La variedad criollo produce un grano de color mas claro y de sabor mas suave (a nuez). La variedad

nacional (Arriba) también produce un grano de sabor característico con un aroma flora natural distintivo. Este tipo es cultivado únicamente en una pequeña parte del Ecuador.

A pesar de que estos tres tipos de cacao poseen características distintivas, hoy en día, la mayor parte de árboles comerciales son el producto de cruces intencionales o naturales, resultando en una multitud de sub variedades con diferente color, sabor y cualidades aromáticas.

El árbol del cacao crece a una altura de 6 a 8 metros (20 a 25 pies). Debido a su sistema de raíces poco profundo, estos son usualmente plantados con árboles más altos a fin de proporcionarles protección contra el viento. Los siempre verdes árboles muestran frutos y flores en todos los estados de maduración a través de todo el año. Estas crecen directamente del tronco del árbol y ramas. Las vainas de los frutos desarrollan de las flores fertilizadas sobre un período de cuatro a seis meses y contienen entre 20 a 40 semillas o granos.



Los rendimientos pueden variar de 330 a 3300 kilos de grano por hectárea.

Las vainas del fruto maduro son cosechadas manualmente, cortándose del árbol con cuchillos filudos. Las vainas maduras son abiertas luego y los granos removidos con la pulpa adherida. Los granos y la pulpa son sujetos a un proceso natural de fermentación, el cual no facilita únicamente la separación de los granos de la pulpa, sino también ayuda al desarrollo de un típico sabor y color de chocolate. Todo cacao de calidad es sujeto a este proceso de fermentación, el cual es seguido por un período de tratamiento natural ("curado") y por un secado el cual finalmente suspende toda acción enzimática.

El método de secado preferido es el secado al sol. Esto permite a los granos de cacao suficiente tiempo para el desarrollo completo de compuestos de sabor y color. El secado mecánico es utilizado en áreas en las cuales las condiciones climáticas interfieren con el proceso natural de secado.

PROCESAMIENTO DE GRANOS DE CACAO

Al arribo de los granos de cacao a la planta, generalmente son retirados de los sacos (si el contenido de humedad es inferior al 8%), fumigados y almacenados en silos. Una máquina de limpieza remueve material extraño, como palos, piedras, objetos metálicos, etc.

La primera etapa importante del procesamiento es el tostado de los granos. Este proceso es tan importante para el desarrollo de sabor y color del chocolate final como lo es el proceso de fermentación y

tratamiento natural ("curado") al tiempo de la cosecha. El grado al cual los granos de cacao son tostados depende si el producto final va a recibir o no tratamiento alcalino ("dutching"), del grado de refinamiento y la intensidad del conchado al cual el licor de cacao estará sujeto. La variedad y el grado de maduración de los granos deben de tomarse en consideración en esta operación. El proceso de tostado también facilita la remoción de la cáscara que circunda al grano. Las cáscaras son quebradas y separadas del grano mediante tamices y corrientes de aire. En algunos casos el germen también es removido.

El grano limpio y tostado tiene un contenido de mantequilla de cacao de 50% a 56%. Los granos son molidos y el calor de la molienda derrite la grasa produciendo una masa suave llamada licor de cacao la cual solidifica con el enfriamiento. El procesamiento subsecuente determina cuan finamente los granos deberán de ser molidos.

Las características de los diferentes granos determina si la mezcla de los mismos es mas conveniente realizarla antes de ser molidos o luego de la molienda, en la etapa de licor.

TRATAMIENTO ALCALINO ("DUTCHING")

Este proceso implica el tratamiento del producto de chocolate con un álcali. Es recomendable un tratamiento con un máximo de 3% de carbonato de potasio anhidro o con su alcalino equivalente de ciertas otras bases.

La mayor parte de granos de cacao fermentados caen en el rango de pH entre

5,2 a 5,6. El tratamiento con álcali eleva el pH del producto final por encima de 6 y normalmente, significativamente más alto. La mayor parte de la cocoa tratada alcalinamente tiene un pH entre 6.8-7.5.

El tratamiento alcalino afecta el color y el sabor de los productos de chocolate. El procesador controla no solamente la cantidad y el tipo de álcali utilizado sino también su concentración en agua, la temperatura de tratamiento y el tiempo, a fin de obtener los resultados deseados. Generalmente es preferible aplicar la solución alcalina a los granos crudos o a los granos descascarados. Esto último, usualmente, da mejores resultados. El tratamiento alcalino del licor es generalmente evitado, debido a que parte del álcali tiende a reaccionar con la manteca de cacao y produce un sabor "jabonoso".

COCOA Y MANTEQUILLA DE CACAO PROCESAMIENTO DE COCOA

Este proceso remueve una parte o la mayor parte de la manteca de cacao del licor de cacao. El licor es calentado a una temperatura de 93°C a 101°C (200°F a 215°F) y alimentado bajo presión a una prensa hidráulica donde una parte de la manteca de cacao es forzada a través de un filtro metálico. Cuando los platos individuales de la prensa están llenos con licor, el flujo de licor es suspendido y el martinete hidráulico comprime lentamente el licor y fuerza más grasa a través de los tamices. La manteca de cacao es colectada en una paila o balanza y el prensado continúa hasta que la cantidad predeterminada haya sido obtenida. El martinete es

luego invertido a su posición inicial y el material sólido remanente, la torta de cacao, es removida para procesamiento ulterior.

Dependiendo del tiempo y la presión aplicada, el contenido de grasa de las tortas de cacao puede variar de menos de 10% a 24%. Se ha encontrado que la cocoa se vuelve más suave y menos aromática cuando más manteca es removida, hasta que un sabor más tosco es creado a niveles de grasa menores a 15%.

La manteca de cacao prensada de las tortas es refinada ulteriormente filtrándola para removerle las partículas no grasas, las cuales afectan el sabor y el color de la grasa.

PULVERIZADO DE COCOA

Las tortas de cacao prensadas son enfriadas, previo a la molienda, a fin de endurecer la manteca residual. Aire enfriado es alimentado con las tortas en el pulverizador para ayudar a enfriar la cocoa alrededor de 24°C (75°F) previo a su embolsado. Luego de la molienda, la cocoa es clasificada por corrientes de aire de acuerdo a diferentes tamaños de partículas y, si es necesario también es enfriada lentamente para recuperar su temperatura. Este proceso de temperado es importante para una buena apariencia de la cocoa y para prevenir la cristalización de la manteca de cacao la cual imparte un tinte plomizo ("bloom") al polvo. La "florescencia" ("bloom"), sin embargo, no afecta la funcionalidad de la cocoa en productos horneados.

La cocoa es producida de licores con o sin tratamiento alcalino. Sin embargo la

cocoa natural (sin tratamiento alcalino) generalmente tiene un color más claro; el color como tal es también una función del origen de los granos y de las variables de proceso como la fermentación y el tratamiento natural ("curado") de los granos y el grado de tostado. También, el color de la cocoa seca no siempre predice la intensidad del color del producto final.

El tratamiento alcalino definitivamente afecta el sabor de la cocoa resultante. Mediante la selección de las variedades adecuadas de granos de cacao y condiciones específicas de tratamiento alcalino, pueden obtenerse coccos de varias tonalidades en rangos de prácticamente rojas a prácticamente negras. Sin embargo, las casi rojas o muy oscuras contribuyen muy poco al sabor de chocolate y son usualmente utilizadas como pigmentos para dar color a productos alimenticios.

El contenido de grasa de las coccos varía de 10% a 24%. La industria de la panificación (y galletera) utiliza principalmente coccos con un bajo contenido de grasa, debido a que son más bajas en precio y la grasa como tal no contribuye directamente al sabor de los productos finales. La cocoa de 24% de grasa (llamada también cocoa de desayuno) es utilizada por la industria láctea para la manufactura de helados y bebidas con sabor a chocolate, al igual que por otros procesadores de alimentos para algunos productos especiales como pudines y flanes.

La cocoa debe contener un nivel de humedad no mayor a 5%, 99,5% a 99,9% del polvo debe de pasar a través de un tamiz de malla 200.

Debido a que los granos de cacao

son usualmente cosechados y transportados bajo condiciones relativamente poco controlables, la cantidad de hongos y bacterias del polvo resultante pueden ser fácilmente altos. Consecuentemente, es importante para un usuario de cocoa especificar un nivel máximo de hongos y bacterias, especialmente si se la utiliza para la elaboración de coberturas de tortas o cualquier otro componente alimenticio que no esté sujeto a un tratamiento de esterilización. La cocoa puede ser fácilmente esterilizada y muchos productores someten a todos sus productos a este tratamiento, mientras otros, a fin de mantener los costos bajos, lo hacen únicamente cuando el cliente así lo especifica.

LICOR DE CHOCOLATE Y COBERTURAS

MEZCLADO

A pesar de que parte del licor de cacao es utilizado por la industria de alimentos como saborizante, la mayor parte es utilizado en la elaboración de coberturas o barras de chocolate.

El productor de chocolates usualmente mezcla los licores obtenidos de diferentes variedades de granos a fin de obtener el color y sabor deseado. Luego la mezcla de licor es combinada con los otros ingredientes requeridos para producir la cobertura o las barras y la masa resultante es refinada a fin de obtener las especificaciones del producto.

De acuerdo a la formulación para el producto deseado, son añadidos a la mezcla de licor de cacao: azúcar pulve-

rizada, sabores no volátiles y sólidos de leche. La viscosidad es ajustada con mantequilla de cacao adicional. El contenido total de grasa depende de la fineza de la cobertura. Cuanto más pequeña el tamaño de partícula promedio, mayor la cantidad de grasa requerida para obtener la viscosidad deseada. Los ingredientes, son usualmente mezclados en lotes cuyo tamaño fluctúa de 1 a 10 toneladas. En los últimos años se han generalizado en su uso los mezcladores continuos alimentados por un flujo continuo de ingredientes proporcionados.

REFINADO

Luego de la mezcla, la pasta es refinada. El propósito de esta etapa es el reducir el tamaño de partícula de los ingredientes sólidos a la dimensión deseada. El refinado es conseguido pasando la pasta entre una serie de rodillos con muy poca luz entre ellos. Estos rodillos aplastan y raspan las partículas sólidas al tamaño deseado. Agua de enfriamiento es circulada a través de rodillos huecos a fin de remover el exceso de calor causado por fricción. Es muy importante que la pasta tenga la apropiada viscosidad pesada a fin de evitar la separación de la mantequilla de cacao de los ingredientes sólidos. Como el área superficial de los sólidos aumenta con la reducción de su tamaño de partícula, la pasta se vuelve dura y firme. Por este motivo, un chocolate altamente refinado requiere un mayor porcentaje de mantequilla de cacao para una viscosidad dada en comparación a un producto conteniendo partículas sólidas mas gruesas.

El proceso de refinado también afecta el color y el sabor del chocolate. El color resulta mas claro con el refinado y la exposición del producto al aire ambiental causa no sólo la pérdida de humedad sino también la de los compuestos volátiles de sabor. Se estima que a este nivel algunos de los sabores reaccionan entre sí y forman nuevos sabores. También existe la posibilidad de la oxidación de algunos componentes en la presencia de aire y que contribuyan al cambio en el sabor.

CONCHADO

Los chocolates de mayor calidad son sometidos a una etapa de refinamiento adicional conocida como operación de conchado. A pesar de que el conchado no afecta significativamente el tamaño de partícula de los sólidos, éste tiene un efecto suavisor en los bordes ásperos de las partículas individuales. La fricción interna de la pasta también rompe la aglomeración de partículas.

El chocolate regular es conchado en el rango de temperaturas de 50°C a 66°C (130°F a 150°F). A esta temperatura algunos azúcares reductores interactúan con proteínas para formar azúcares-amino y la pasta pierde humedad y ácidos. Como consecuencia, el pH del chocolate sube ligeramente, el sabor mejora considerablemente, mientras que la textura se vuelve más suave.

FINALIZADO

La última etapa de procesamiento es la estandarización del chocolate en la paila de "finalizado". Aquí la lecitina y/o man-

tequilla de cacao son añadidos hasta que el chocolate haya adquirido la viscosidad especificada por el cliente. Igualmente, pueden ser añadidos sabores volátiles en esta etapa al igual que son hechos ajustes en el color.

TEMPERADO

Todo chocolate con una larga vida de anaquel debe ser temperado a fin de prevenir la "floración" ("blooming"). La floración es la aparición de pequeñas manchas grises en la superficie del chocolate. Estas manchas son cristales de grasa indeseables que se forman en la superficie del chocolate. Todos los chocolates y coberturas deben de ser sometidos al proceso de temperado antes de permitir que solidifiquen.

Al igual que cualquier otra grasa natural, la mantequilla de cacao está compuesta de una variedad de triglicéridos, los cuales tienen diferentes puntos de fusión. Como consecuencia, la velocidad de enfriamiento afecta la manera en la cual los cristales se forman. Algunas condiciones de enfriamiento producen cristales que son más estables que otros. Estas diferentes estructuras de cristales son nombradas por letras del alfabeto griego. Las más comunes son: Alfa, Beta, Beta Prima y Gamma. La forma más estable (y deseable) de cristales para mantequilla de cacao son los cristales Beta, mientras los Alfa y Gamma son inestables y son causados por un brusco enfriamiento.

El proceso de temperado consiste, primeramente, en inducir a la mantequilla a formar una suficiente cantidad de semillas de cristales de la forma Beta, de

manera que la grasa remanente pueda "crecer" en estas semillas cuando sea permitida solidificar. El número de semillas determina la forma y el tamaño de los cristales finales.

El temperado involucra la completa destrucción inicial de todos los cristales de grasa existentes mediante el aumento de la temperatura del chocolate algunos grados por encima del punto de fusión de la grasa (43°C-46°C/110°F-115°F). Desde que los cristales deseables Beta se forman a temperaturas ligeramente por debajo del punto de fusión y los cristales indeseables se forman a mucho más bajas temperaturas, la masa de chocolate es permitida a enfriar lentamente a una temperatura de 3 a 6°C (5 a 10°F) por debajo del punto de fusión de la grasa (28°C-30°C/82°F-86°F). Debe de evitarse la agitación o sacudimiento durante el proceso de temperado. La masa debe volverse "fangosa" pero no sólida a esta temperatura y podría tomar toda una noche el formar una cantidad suficiente de semillas de cristales.

Al tiempo del moldeo o bañado, el chocolate o cobertura de chocolate es calentado cuidadosamente dentro de los 2°F (1.19°C) del punto de fusión de la mantequilla de cacao, ya sea añadiendo producto sin temperar o aplicando calor suave el cual no destruirá muchas semillas de cristales. La cobertura pre temperada en forma de bloque o barras debe de ser derretida antes de que pueda ser añadida al producto temperado.

COBERTURAS COMERCIALES

Hoy en día, la industria de alimentos

utiliza coberturas especialmente formuladas. Estas coberturas son formuladas con grasas de origen diferente a la mantequilla de cacao. Los sustitutos de mantequilla de cacao más comúnmente utilizados (mantequillas duras) son hechas ya sea de aceite láurico (palma) o de aceites domésticos (soya y/o algodón). Estas mantequillas duras manufacturadas son significativamente más baratas que la mantequilla de cacao y como consecuencia más económicas de utilizar.

CONCLUSIONES

La verdadera prueba de un producto alimenticio reside en los ojos y en el paladar del consumidor final. Si el alimento posee una apariencia atractiva sustentada por un sabor balanceado, agradable y si el precio representa un buen valor, el consumidor regresará por él una y otra vez.

La habilidad del productor de chocolates empieza por la selección y especificaciones del chocolate. Sin embargo, por si solas no son suficientes para asegurar un producto superior. El conocimiento de las técnicas de temperado y el establecimiento de un esquema de temperado para una planta en particular o área de trabajo son muy importantes para producir productos de chocolate bañados o moldeados. La mejor fuente de ayuda e información es la manufactura de chocolates. A pesar de que el proceso de aprendizaje pueda ser desafiante, la elaboración de chocolates de alta calidad ha sido el origen, a través de los años, del orgullo y gran reputación de individuos o empresas. □

BIBLIOGRAFIA

- COOK, L.R. and MEURSING, E.H. 1982. Chocolate Production and Use. Harcourt Brace Jovanovich. New York. U.S.A.
- DOERRY, W.T. 1982. Chocolate and Cocoa Products. Tech. Bull. Vol.IV, No. 8. American Institute of Baking. Manhattan, Kansas. U.S.A.
- MENIFIE, B.W. 1989. Chocolate, Cocoa, and Confectionery: Science and Technology. Second Edition. AVI/Van Nostrand Publishing Inc. New York. U.S.A.
- MORTON, M.F. 1986. Chocolate, An Illustrated History. Crown Publishers. New York. U.S.A.
- PAPOUTSI, T. AND SEGUINE, E.S. 1987. Selection, Specification, and Use of Chocolate in Confectionery and Baking. Tech. Bull. Vol.IX, No. 9. American Institute of Baking. Manhattan, Kansas. U.S.A.