

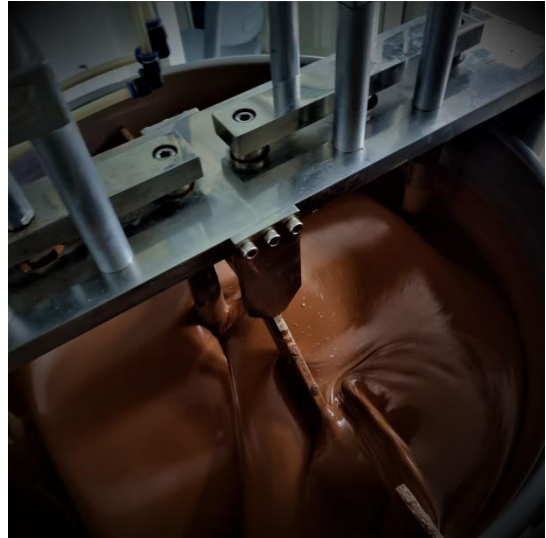
# PRINCIPIOS DE FORMULACIÓN DE UN CHOCOLATE DARK O CHOCOLATE AMARGO



## 1. Introducción

El chocolate como emulsión compleja es un alimento de lujo que durante su consumo evoca una gama de estímulos que activan los centros de placer del cerebro humano. Lo fundamental para la calidad del chocolate es un comportamiento de fusión apropiado que asegura que los productos sean sólidos a temperatura ambiente pero se derritan al ingerirlo para que se disuelva en la saliva oral, con una evaluación final de la textura después de la inversión de fase. Durante la fabricación, varios factores juegan un papel importante en la configuración del comportamiento reológico del chocolate, propiedades de textura, características de fusión y percepción sensorial, pero la ciencia y las tecnologías involucradas son poco conocidas.

Con oportunidades de mejora de la calidad posibles a través de un suministro mejorado y más transparente, gestión de la cadena, estrategias de fito mejoramiento y desarrollo de productos asociados con Comercio Justo y el desarrollo de productos de nicho / calidad Premium, existe la necesidad de una mayor comprensión de las variables involucradas, así como de la ciencia y las tecnologías empleadas (Afoakwa E., 2010)



La Organización Internacional de Normalización define la calidad como "la totalidad de las características de un producto que influyen en su capacidad para satisfacer necesidades declaradas o implícitas". La calidad puede considerarse buena o mala según el nivel de cumplimiento de las especificaciones o normas para los productos, con respecto a la entrada de materias primas y productos terminados y qué tan bien coincide con las preferencias de los consumidores. La calidad del chocolate a menudo está determinada por las características reológicas y evaluación sensorial de productos alimenticios sólidos o más viscosos.

## 2. Definiciones

Según se detalla en la CODEX STAN 87-1981 y algunos autores, se define como chocolate para mesa amargo:

- El que contiene en relación con el extracto seco, no menos del 40% de extracto seco de cacao (incluido un mínimo del 22% de manteca de cacao y del 18% de extracto seco magro de cacao).
- El chocolate de cobertura deberá contener, en extracto seco, no menos del 35% de extracto seco total de cacao,



del cual no menos del 31% será manteca de cacao y el 2,5%, por lo menos, extracto seco magro de cacao.

- La adición de grasas vegetales distintas de la manteca de cacao no deberá exceder del 5% del producto terminado, tras deducir el peso total de cualquier otro producto alimenticio comestible añadido, sin reducir el contenido mínimo de las materias de cacao. Cuando así lo exijan las autoridades competentes, la naturaleza de las grasas vegetales permitidas a dicho fin podrán prescribirse en la legislación aplicable.
- El chocolate (en algunas regiones también descrito como chocolate amargo, chocolate semidulce, chocolate oscuro o “chocolat fondant”) deberá contener, referido al extracto seco, no menos del 35% de extracto seco total de cacao, del cual el 18%, por lo menos, será manteca de cacao y el 14%, por lo menos, extracto seco magro de cacao.
- Chocolate amargo (también llamado chocolate negro o chocolate puro) es un tipo de chocolate hecho con granos de cacao tostado sin la adición de leche. Algunas variantes permiten su uso como base para postres, pasteles y galletas. Se debe utilizar un mínimo de cacao del 35%, de acuerdo con las normas europeas. Se caracteriza por contener poco azúcar<sup>2</sup>.

### 3. Criterios básicos para formulación

- Aspectos de normalización y reglamentación de país de producción y especialmente del país destino del producto.
- Contenido de grasa de la pasta o masa de cacao.
- Perfil organoléptico de la pasta de cacao asociado a tipo de tueste.
- Vocación de uso que está vinculado a la fluidez del chocolate.



### 4. Ingredientes

El chocolate es un compuesto terciario de tres sólidos en disolución: los sólidos de cacao, el azúcar cristalizado y la manteca.

- El **azúcar blanco** consiste en un tipo de azúcar que procede de la remolacha azucarera o de la caña de azúcar. Es un endulzante muy refinado, de manera que se obtiene una sacarosa sin nutrientes esenciales ni fibra (por ello se conoce que aporta solo *calorías vacías*). Es decir, es un producto refinado al cien por cien. Tiene un sabor más neutro, con un poder endulzante bastante amplio.
- **La panela o rapadura** se trata de otro endulzante conocido, y muy popular sobre todo en algunos países como Colombia, Perú, Venezuela o Centroamérica, donde está aumentando su consumo por ser a su vez igualmente conocido como otra “opción saludable”.

- **Pasta de cacao**, es un derivado del cacao, viene de la etapa de molienda de los granos de cacao tostado, trozado y descascarillado, el cual contiene todas las propiedades en sabor y aroma característico, esta pasta es utilizada para la producción de los chocolates.
- **Manteca de cacao**, tiene un suave aroma y sabor a chocolate. El cacao es el único sólido que se funde en el chocolate y su punto de fusión coincide con la temperatura corporal de los mamíferos. Presenta un color blanco o amarillento; olor y sabor característicos y responder a los siguientes valores: Punto de fusión: 32º a 36°C (depende de estructura cristalina) e Índice de refracción a 40°C: 1,453 a 1,459. La manteca posee seis formas de polimorfismo cristalino (indicadas en números romanos del I al VI), estas propiedades son explotadas en las aplicaciones de confitería. Posee, además, diversas aplicaciones en el terreno de la cosmética.

Cristal	Temp. fusión	Notas
I	17 °C (290°K)	Ligero, granuloso, funde fácilmente.
II	21 °C (294°K)	Ligero, granuloso, funde fácilmente.
III	26 °C (299°K)	Firme, frágil, funde fácilmente.
IV	28 °C (301°K)	Firme, frágil, funde fácilmente.
V	34 °C (315°K)	Lustroso, firme, funde a temperaturas cercanas a las <a href="#">corporales</a> (37 °C).
VI	36 °C (317°K)	Duro, Toma semanas en formarse.

La composición de triglicéridos de las grasas en general suelen determinar las propiedades físicas, particularmente las propiedades térmicas. La manteca de cacao que se compone de una mezcla de tres clases de triglicéridos (saturados, mono-insaturados y poli-insaturados).

#### 5. Fluidez del chocolate y vocación de uso del chocolate

La fluidez del chocolate está dada por su contenido de grasa total, definido en su contenido de grasa del licor o pasta de cacao sumado a la manteca de cacao adicional. Este contenido de grasa le otorga la vocación de uso del chocolate tal como se detalla a continuación.



31 – 33%	34% - 36%	37 -39%	40 – 42%	43% - 45%
Excelente para infundir, p.ej. rellenos, crema de mantequilla o helados con un toque de sabor a chocolate.	Bueno para figuras de chocolate moldeado grandes	Chocolate de uso múltiple o ideal para cualquier aplicación	La mejor opción para los bombones moldeados con una textura crujiente o moldes de chocolate	Para aplicaciones de una fina capa de chocolate sobre galletas, helados y frutas.

## 6. Balance de materia y componentes de un chocolate oscuro

CHOCOLATE OSCURO (Contenido de cacao del 55%)	CHOCOLATE OSCURO (Contenido de cacao del 75%)
Consideraciones Uso múltiple: Consideramos para el ejemplo 39% Contenido de grasa en la masa de cacao (%G): 50%	Consideraciones Chocolate multi propósito: 38% Contenido de grasa en la masa de cacao (%G): 50%
<p><b>Balance de masa</b>  <b>Masa de cacao (LqC) + Manteca de cacao (MC) + Azúcar (Az) = 100%</b>  <b>LqC + MC + Az = 100%</b>  <b>LqC + MC + 45% = 100%</b>            LqC + MC = 55% .....Ecuación 01</p> <p><b>Balance de Grasa</b>            %G (LqC) + MC = 39%            %G (LqC) + MC = 39%            0.50 (LqC) + MC = 39%..... Ecuación 02</p> <p><b>Ecuación 01 – Ecuación 02</b>            LqC + MC = 55% .....Ecuación 01            -0.50 (LqC) - MC = -39%..... Ecuación 02</p> <p>-----            0.50 (LqC) = 16%  <b>(LqC) = 16.0% /0.50</b>  <b>(LqC) =32.0% (Pasta de cacao o licor de cacao)</b>  <b>MC =55.0% - 32.0%</b>  <b>MC = 23.0% (Manteca de cacao)</b></p>	<p><b>Balance de masa</b>  <b>Masa de cacao (LqC) + Manteca de cacao (MC) + Azúcar (Az) = 100%</b>  <b>LqC + MC + Az = 100%</b>  <b>LqC + MC + 25.0% = 100%</b>            LqC + MC = 75.0% .....Ecuación 01</p> <p><b>Balance de Grasa</b>            %G (LqC) + MC = 38.0%            %G (LqC) + MC = 38.0%            0.5 (LqC) + MC = 38.0%..... Ecuación 02</p> <p><b>Ecuación 01 – Ecuación 02</b>            LqC + MC = 75.00% .....Ecuación 01            -0.5 (LqC) - MC = 38.00%..... Ecuación 02</p> <p>-----            0.5(LqC) = 37.0%  <b>(LqC) = 37.0% /0.5</b>  <b>(LqC) =74.0% (Pasta de cacao o licor de cacao)</b>  <b>MC =75.0% - 74.0%</b>  <b>MC = 1.0% (Manteca de cacao)</b></p>

CHOCOLATE OSCURO (Contenido de cacao del 55%)	CHOCOLATE OSCURO (Contenido de cacao del 75%)
Consideraciones Uso múltiple: Moldeado de figuras 36% Contenido de grasa en la masa de cacao (%G): 50%	Consideraciones Uso en bombonería: 42% Contenido de grasa en la masa de cacao (%G): 50%
<p><b>Balance de masa</b>  <b>Masa de cacao (LqC) + Manteca de cacao (MC) + Azúcar (Az) = 100%</b>  <b>LqC + MC + Az = 100%</b>  <b>LqC + MC + 45% = 100%</b>            LqC + MC = 55% .....Ecuación 01</p> <p><b>Balance de Grasa</b>            %G (LqC) + MC = 36%            %G(LqC) + MC = 36%            0.50 (LqC) + MC = 36%..... Ecuación 02</p> <p><b>Ecuación 01 – Ecuación 02</b>            LqC + MC = 55% .....Ecuación 01            -0.50 (LqC) - MC = -36%..... Ecuación 02</p> <p>-----            0.50 (LqC) = 19%  <b>(LqC) = 19.0% /0.50</b>  <b>(LqC) =38.0% (Pasta de cacao o licor de cacao)</b>  <b>MC =55.0% - 38.0%</b>  <b>MC = 17.0% (Manteca de cacao)</b></p>	<p><b>Balance de masa</b>  <b>Masa de cacao (LqC) + Manteca de cacao (MC) + Azúcar (Az) = 100%</b>  <b>LqC + MC + Az = 100%</b>  <b>LqC + MC + 25.0% = 100%</b>            LqC + MC = 75% .....Ecuación 01</p> <p><b>Balance de Grasa</b>            %G (LqC) + MC = 42.0%            %G (LqC) + MC = 42.0%            0.5 (LqC) + MC = 42.0%..... Ecuación 02</p> <p><b>Ecuación 01 – Ecuación 02</b>            LqC + MC = 75.0% .....Ecuación 01            -0.5 (LqC) - MC = 42.0%..... Ecuación 02</p> <p>-----            0.5 (LqC) = 33.0%  <b>(LqC) = 33.0% /0.5</b>  <b>(LqC) =66.0% (Pasta de cacao o licor de cacao)</b>  <b>MC =75.0% - 66.0%</b>  <b>MC = 9.0% (Manteca de cacao)</b></p>

## 7. Procedimiento

En los refinadores tipo de molienda húmeda (Wet grinder), se recomienda realizar el siguiente procedimiento.

- Pesar los ingredientes según la receta.
- Fundir la manteca y masa de cacao en baño maría.
- Iniciar la carga de la masa de cacao en el refinador y agregar por partes el azúcar.
- Se agrega la manteca de cacao o separando 2% al 4% para adicionar al final del proceso de refinamiento.
- Una vez logrado el tamaño de partícula (18 a 20 micrones), dejar rotar el refinador sin presión por espacio mínimo de 2 a 4 horas.
- Tamizar el chocolate para remover partículas de azúcar no refinadas.
- Temperar y moldear el chocolate.



## 8. Bibliografía

- Afoakwa, Emauel. *Chocolate Science and Technology*. A John Wiley & Sons, Ltd., Publication. United Kingdom. 2010.
- CHEUNG, Theresa. *Melhor Do Que Sexo - O Prazer Do Chocolate Na Sua Vida*. São Paulo: Pensamento, 2006.
- NORMA PARA EL CHOCOLATE Y LOS PRODUCTOS DEL CHOCOLATE CODEX STAN 87-1981 Adoptada en 1981. Revisión: 2003. Enmienda: 2016P.M. Kris-Etherton, 'Dietary Fatty Acids and Cardiovascular Disease Risk', 43rd Technology Conference, BCCCA, London, 1996.
- S.T. Beckett (ed.), 'Industrial Chocolate Manufacture and Use', 3rd Edition, Blackwell, Oxford, UK, 1999.