



**UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
FACULTAD DE INGENIERÍA
ES CUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA INDUSTRIAL Y APLICADA
LABORATORIO DE QUÍMICA INDUSTRIAL**



REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA SEGUNDA PARTE

PROFESOR: Ronald Márquez

ESTUDIANTES:

Molina Zinaí C.I: 19.995.157

Morales Franklin C.I: 18.578.900

Noguera Yoselin C.I: 19.486.661

Zambrano Jonathan C.I: 19.487.053

GRUPO 2

Mérida, 10 de Octubre de 2014.

Purificación de la Cera de Abeja

La cera de abejas, tal como se encuentra en los panales, es amarilla y tienen un olor particular análogo al de la miel. Para su purificación existen varios procedimientos:

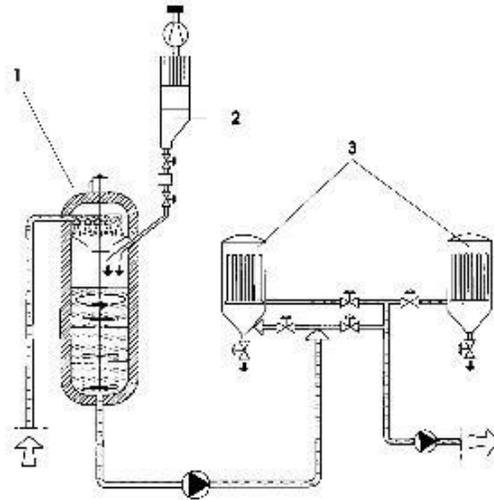
En primer lugar, Midgley (1993) plantea que para purificar la cera se debe fundir en agua y después se le blanquea exponiéndola al sol. Para esto se vierte la cera fundida sobre un cilindro de madera, sumergido en parte de agua fría- caliente y se hace que gire con lentitud sobre su eje; la cera se reduce de este modo a laminas delgadas, que no se adhieren a la madera mojada; se le expone en seguida al sol colocada sobre un lienzo, y se le cubre con un tela clara para impedir que se ensucie.

De esta forma, el sol y la humedad atmosférica blanquean poco a poco la cera, a la que es necesario rociar con agua cuando no cae rocío durante la noche. Pero rara vez sucede que resulte completamente blanca en toda su masa, si no se repite este procedimiento varias veces. Cuando aparece blanca se hace pasar por agua caliente y se vierte en moldes. La cera que ha sido purificada de este modo es blanca y trasluciente en los bordes delgados; carece de olor y sabor y tiene un peso específico de 0.96 a 0.966. Se funde entre 64 y 65°C , pero a 30°C se vuelve blanda y flexible siendo así fácil de moldear. A 0°C y por debajo es dura y quebradiza.

En contraparte, Orantes (2012) patenta un proceso industrial de descontaminación de la cera de abejas, mostrado a continuación en la figura 1, en el cual se introduce la cera en un tanque de agitación a 90 °C, manteniéndola en este estado por unos 30 minutos para eliminar la humedad que esta pueda contener. Seguidamente, con la ayuda de un dosificador son agregadas al tanque tierras de diatomeas y carbón activado para que

adsorban impurezas y blanqueen la cera, durante 30 minutos más con una agitación de 250 rpm. Después, la cera es pasada por unos filtros de placas y una laminadora.

Figura 1 Proceso Industrial de descontaminación de la cera



Fuente: Orantes (2012).

Asimismo, Nascimento (2008) explica que un método de purificación natural consiste en colocar la cera de abejas en baño maría a no más de 65°C para fundirla, luego dejarla enfriar y raspar las impurezas de las caras del bloque formado con un cuchillo, repitiendo el proceso varias veces. También, comenta que se puede utilizar el proceso químico que consiste en la adición de ácido sulfúrico. El mismo, utiliza el 10% de ácido sulfúrico, el cual hace precipitar todas las impurezas y lo más importante, no deja ningún residuo.

Análisis para la Identificación de Contaminantes en la Cera de Abejas

Según el Instituto Nacional de Normalización de Chile (2007), para el control de calidad de la cera de abeja se deben realizar los siguientes análisis con el fin de detectar posibles contaminantes:

- a) Identificación de parafina.
- b) Identificación de ácido esteárico
- c) Identificación de almidón
- d) Identificación de grasa
- e) Identificación de resinas
- f) Identificación de minerales
- g) Identificación de colorantes

Cremas y Pomadas de Cera de Abeja

Una crema según describe Lieberman (1989), se trata de una preparación líquida o semisólida que contiene el o los principios activos y aditivos necesarios para obtener una emulsión generalmente aceite en agua, con un contenido de agua superior al 20%. De esta manera, Villarreal (2004) agrega que son formas farmacéuticas, formadas por dos líquidos no miscibles, en el que uno de ellos está disperso en el otro en forma de pequeñas gotas, estabilizadas por la presencia de surfactantes o emulsificantes que actúan en la interfase.

Además, suelen ser sistemas con una consistencia blanda y flujo newtoniano o pseudoplástico debido al contenido acuoso, que tienen como finalidad proteger la epidermis de la agresión de agentes externos y devolverle a la piel, el conjunto de nutrientes necesarios para darle un aspecto sano y luminoso. Así mismo, según su formulación pueden propiciar

efectos antibióticos, contribuir con la cicatrización de lesiones y el alivio de dolores.

Por su parte, para Irache (2012), una pomada es una preparación semisólida que consta de una base en una sola fase en la que se pueden dispersar sustancias líquidas o sólidas. Dicho de otro modo, a diferencia de la crema que es un sistema bifásico, la pomada presenta una sola fase, lo que origina que esta fluya con mayor dificultad en comparación con las cremas que lo hacen más fácilmente. No obstante, el mismo autor expone que ambas preparaciones tienen un aspecto homogéneo y se formulan para conseguir una liberación local o transdérmica de los principios activos, o para generar una acción emoliente o protectora.

En este sentido, en el caso de las cremas y pomadas con cera de abeja, son diversos los estudios que confirman su poder antibiótico y cicatrizante sobre lesiones, en especial en las originadas por quemaduras, ya que atacan directamente a las bacterias *Klebsiella* spp. y otras Enterobacterias que originan la infección sobre este tipo de lesiones. Esto, en concordancia con Aguilera y otros (2006), para quienes las bacterias inhiben su crecimiento en las zonas donde se aplican los productos de colmena como miel y cera. Así mismo, Abdulrhman (2012), explica que las lesiones de mucosis oral pueden ser tratadas con formulaciones a base de miel y cera de abeja, con resultados equiparables a los medicamentos comerciales, porque la cera es insoluble con el agua y la saliva, generando con ello que la formulación permanezca durante un mayor tiempo sobre las lesiones.

Sin embargo, la aplicación antibiótica y sanadora de lesiones de quemaduras o heridas no es la única, según la formulación, las cremas y pomadas de cera de abejas también pueden estar destinadas a nutrir la piel, tratar estrías, arrugas, celulitis, acné y viejas cicatrices, para devolverle la lozanía, limpieza, presentación y con ello mejorar su estética.

Clasificación de las Cremas

De manera general, las cremas pueden ser de dos tipos según la disposición de las fases en el sistema:

1.- Hidrófobas o Emulsiones W/O: La fase continua o externa es la fase lipofílica debido a la presencia en su composición de tensoactivos tipo Agua en aceite (W/O). Para Torres (2013), deben usarse en casos de piel seca o dermatosis crónica, puesto que la fase interna consiste en gotitas de agua rodeadas por la fase oleosa, que no se absorben con tanta rapidez en la piel y que tienen un efecto oclusivo que reduce la pérdida transepidérmica de agua en la piel.

2.- Hidrófilas o Emulsiones O/W: La fase externa es de naturaleza acuosa debido a la presencia en su composición de tensoactivos tipo aceite en agua (O/W), tales como jabones sódicos o de alcoholes grasos sulfatados y polisorbatos. Según Torres (2013), se recomienda para casos de piel normal o presencia de ligera resequedad, ya que las gotas oleosas que se sitúan dentro de la fase acuosa, se absorben rápidamente en la piel engrasándola sin dejar un rastro oleoso, mientras la parte acuosa se evapora generando un efecto refrescante.

Características de las Cremas

Según Torres (2013), las cremas deben caracterizarse por presentar:

- a) Buena tolerancia en la piel, para que no cause irritación o sensibilización.
- b) Facilidad para transferir rápidamente a la piel las sustancias activas.
- c) Caracteres organolépticos agradables al consumidor (color, olor, textura).
- d) Estabilidad con el medio ambiente para que pueda conservarse.

- e) Invariabilidad del principio activo, es decir compatibilidad física y química entre los ingredientes y al material de almacenamiento.
- f) Consistencia conveniente para que pueda ser extendida fácilmente sobre la piel.
- g) Capacidad para incorporar sustancias solubles en agua y en aceite.
- h) Capacidad para actuar en piel grasa o seca.
- i) No propiciar la deshidratación o desengrase de la piel.

Función de los Componentes de una Crema

Miñana y Goncalves (2011), justifican la presencia de los componentes de una crema de la siguiente manera:

1.- Constituyentes Oleosos:

Pueden ser de origen orgánico o mineral y se utilizan bien sea para que actúen como una barrera protectora contra la pérdida de humedad luego de la aplicación del producto sobre la piel, porque poseen características terapéuticas o porque pueden intervenir en el transporte de sustancias liposolubles como perfumes y pigmentos.

1.1.- Aceites minerales, vaselina y ceras minerales: Los aceites minerales son hidrocarburos líquidos, las vaselinas hidrocarburos insaturados que humectan la piel y las ceras minerales hidrocarburos saturados de peso molecular elevado. Estas últimas, son utilizadas para modificar el comportamiento reológico de las formulaciones o para inhibir la cristalización de otros componentes.

1.2.- Aceites y Grasas Vegetales y Animales: Contienen triglicéridos de ácidos grasos, insaturados o saturados, que presentan capacidad de

penetración en los tejidos y contienen vitaminas, esteroides, lecitina que le confieren propiedades nutritivas y emolientes a la piel.

1.3.-Ceras animales y vegetales: Son ésteres de ácidos grasos naturales, de esteroides o de alcoholes triterpénicos, que cuentan con una buena capacidad de penetración a través de la piel. Entre ellas se destacan la cera de abeja y la lanolina. La cera de abeja es un agente solidificante, antibiótico y cicatrizante. Mientras que la lanolina es un agente emulsificante, transportador de sustancias liposolubles y emoliente, que reemplaza la grasa natural de la piel y contribuye con su elasticidad.

1.4.-Alcoholes grasos y esteroides: Son usados como emolientes por su poder de penetración en la piel, neutralizan parcialmente el poder de oclusión de constituyentes menos polares y disminuyen la fluidez de muchas preparaciones, sin alterar sus propiedades reológicas.

2.- Agua y constituyentes polares:

2.1.- Agua: Es el más utilizado por su compatibilidad y se usa en su forma destilada o desionizada, ya que ciertos iones pueden causar efectos como enranciamiento de aceites vegetales y animales, desestabilización de emulsiones, coloración indeseable y desarrollo de bacterias.

2.2.- Alcoholes: Son utilizados como solventes, desinfectantes y astringentes. Su evaporación rápida le proporciona a la piel un efecto refrescante. Poseen una buena capacidad de penetración de la piel y mejoran las propiedades reológicas.

3.-Agentes viscosantes:

Se trata de compuestos hidrófilos de origen vegetal, animal o sintético. Son empleados para espesar las preparaciones que tienen baja viscosidad y para estabilizar las emulsiones de fase continúa acuosa. Los más comunes

son: los mucílagos vegetales (goma arábiga, goma tragacanto), los alginatos, los derivados de la celulosa (metilcelulosa y carboximetilcelulosa), las proteínas y los productos de degradación (gelatina) y ciertas sustancias vegetales como la bentonita.

Pruebas de Control de Calidad de las Cremas

Para garantizar la calidad de las cremas, Torres (2013) presenta el siguiente listado de pruebas:

- a) Estabilidad de activos.
- b) Estabilidad de coadyuvantes.
- c) Comportamiento reológico: consistencia, extensibilidad.
- b) Pérdida de agua y otros componentes volátiles.
- c) Homogeneidad: separación de fases, formación de exudados.
- d) Tamaño de partícula de la fase dispersa: distribución de tamaño.
- e) pH.
- f) Contaminación por partículas extrañas o microorganismos.

Formulación de Cremas y Pomadas de Cera de Abeja

De manera general, para obtención de la crema, se deben mezclar por separado los componentes de cada fase en caliente, luego incorporar una fase en la otra, mezclar, enfriar y homogeneizar. No obstante, para las pomadas, la preparación es un poco más sencilla, pues se prepara una sola fase, tal como se visualiza seguidamente en las figuras 2 y 3.

Figura 2
Preparación de Cremas

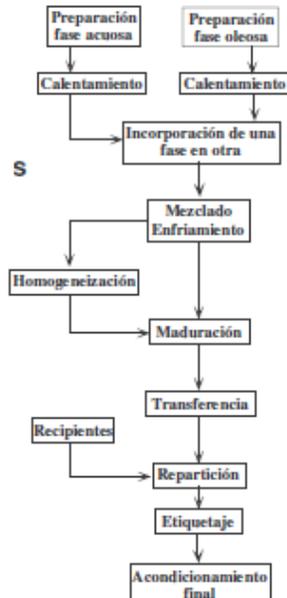
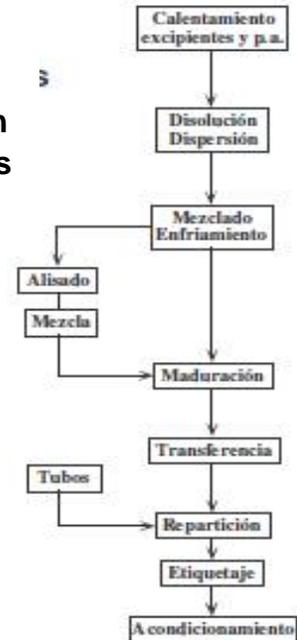


Figura 3
Preparación de Pomadas



Fuente: Irache, J. (2012).

En este sentido, los componentes de las cremas o pomadas se elegirán de acuerdo al objetivo que se persiga con la aplicación de la crema, pues como ya se ha discutido en apartados anteriores, las cremas con cera de abeja según su formulación, pueden presentar diversos beneficios para la piel. Así, la cera puede emplearse como componente en cremas humectantes, para quemaduras, estrías, arrugas, celulitis, bálsamo labial y hasta para protector solar.

En el caso de las cremas hidratantes, Solé (2014), propone una crema (O/W) formulada con 68% de agua, 23,7% de aceite de coco, 30% de cera de abeja y 0,3% de esencia, que busca humectar y devolverle la lozanía a la piel, producida a partir del calentamiento en baño de maría y mezclado por separado de cada una de las fases, para posteriormente, integrar poco a poco en forma de hilo la fase oleosa a la acuosa mediante el mezclado permanente en un equipo especial. Esta formulación puede ser mejorada, si se adicionan otros componentes antibióticos y beneficiosos para la nutrición de la piel como el gel de aloe vera y la vitamina E.

También, se ha elaborado según la Revista del Consumidor (2005), a partir del uso aproximado de 67,7% aceite de almendras (puede sustituirse por algún otro aceite vegetal, como aceite de oliva puro, de aguacate o germen de trigo), 23,7% de lanolina, manteca de cacao 2,2 %, cera de abeja 6,5 %, agua caliente y esencia de rosas (o cualquier tipo de aroma), una crema humectante para piel seca. Desde la perspectiva más general, el proceso para la obtención de dicha crema, consiste en agregar a un recipiente la cera de abeja y la manteca de cacao, llevarlo a baño María, remover hasta fundir y posteriormente, añadir la lanolina y el aceite de almendras. Luego, se retira del baño de maría, se le adiciona el agua caliente, se mezcla de manera constante hasta que tome una apariencia cremosa y finalmente, se incorpora la esencia.

Por su parte, en cuanto a las quemaduras, Remiro (2000) presentó una patente de una pomada para quemaduras, cuyo objetivo es regenerar heridas causadas por quemaduras, con un efecto cicatrizante que no deja marcas posteriores. Para la misma, empleó 77 % de aceite de oliva, 8 % de cera de abeja y 15 % de ramas de sauco. En su elaboración, se calienta el aceite de oliva a 180 °C, luego se adicionan las ramas de sauco, previamente troceadas, se deja a cocción hasta extraer todo el zumo de sauco y se filtra en caliente. Posteriormente, se añade la cera de abeja y se mezcla hasta homogeneizar.

Algunas variaciones en la formulación de la pomada para quemaduras son las propuestas por Lombardero (2011) y Herrero (2000). El primero usa 20% de aceite de oliva, 20% de cera de abeja, 15% de corteza de saúco y 45 % de castañas peladas, logrando una pomada que alivia el dolor y picor del paciente con quemaduras. Para su obtención, las castañas troceadas y las raspaduras de corteza de sauco, son mezcladas con el aceite de oliva y calentadas durante el tiempo apropiado hasta conseguir una buena cocción, luego es integrada la cera de abeja y finalmente la formulación es filtrada.

Mientras que Herrero (2000), patentó una pomada hecha por triturado, cocción y posterior filtrado, en la que intervienen las siguientes materias primas: aceite de oliva 45%, cera de abejas 5%, colofonia 5%, ajo 5 %, romero 4%, celidonia 5%, sauco 7%, laurel 3%, siempreviva 8%, cañada de huesos 4 %, diaquilón, celidonia 4%, aceite de almendras 2 %, sulfato de aluminio 2 %, oxido de zinc 2 % y sulfato de potasio 2%, para el tratamiento tópico de quemaduras, obteniéndose una rápida curación libre de cicatrices.

Dentro del mismo contexto, se ha conseguido evidencias del uso de la cera de abejas en una crema fría de limpieza (cold cream), propuesta por Goncalves y Miñana (2011). Este tipo de crema es utilizada como agente de limpieza y humectante, presenta un contenido elevado en componentes lipídicos y como variante de las formulaciones anteriores, emplea como la cera de abejas y el bórax, en las siguientes proporciones: aceite 50%, cera de abejas 6-7%, bórax 1-3%, agua 40%.

Dentro de este marco, Campos (2013) plantea también una crema para estrías, que incluye entre sus componentes 90% de cera de abeja, 10% de aceite de almendras dulces, una relación de gotas por cada 100 gramos de cera de abeja: 10 gotas de tintura madre de cola de caballo y de 5 gotas de rosa mosqueta. Para su elaboración, se procede a derretir la cera de abeja en un recipiente en baño de maría, una vez derretida, se añade el aceite de almendras dulces y la tintura de cola de caballo, se mezcla y finalmente se agrega el aceite de rosa mosqueta. Cabe mencionar, que García (2013) presenta una crema similar, pero esta vez destinada al tratamiento de la celulitis, constituida por aceite de coco, cera de abejas rallada, hamamelis, aceite de enebro, aceite de romero, aceite de pomelo y aceite de ciprés.

Ahora bien, otra variante que se presenta, es un protector solar formulado por González (2014), cuya composición aproximada es 60% Aceite, 40% cera de abejas y óxido de zinc de grado USP. La técnica aplicada, es similar

a lo anteriormente expuesto y consiste en derretir la cera en el aceite y agregarle polvo de óxido de zinc.

Por otra parte, Guerra (2014) describe un bálsamo labial a base de cera, que aunque se desvía de la idea principal de la elaboración de una crema, se vincula porque la fórmula se constituye principalmente de cera de abeja, combinado con aceite de almendras dulces, aceite de vitamina E y aceite esencial. El procedimiento aplicado, es semejante a los anteriores, con la variación que se agrega más cera de abeja, con la finalidad de que tenga un aspecto más sólido.

Resulta interesante mencionar, que una vez culminado el proceso de obtención de la crema es necesario proceder a envasarla, para su conservación y posterior comercialización. Para ello, la crema es depositada en recipientes con tapa y conservada en un lugar fresco, seco y oscuro. El envase deberá contener una etiqueta con el nombre del producto, la fecha de elaboración y la fecha de caducidad.

Cera de Moldear de Abeja

La cera de moldear o plastilina, según describe el portal web Ecuared (2014), es un material moldeable plástico de colores variados que contiene entre sus componentes: aceite, cera, cinc, azufre y cadmio. Es un polímero; es decir, un compuesto formado por una larga cadena de pequeñas moléculas idénticas unas de otras. De acuerdo con las características de las moléculas los polímeros pueden ser sólidos o líquidos; en este caso, la plastilina es sólida pero si se expone al calor se derrite y se vuelve líquida para volverse a solidificar al enfriarse.

La plastilina, como plantea la Secretaría de Cultura, Recreación y Deporte (2010), es usada frecuentemente por los niños y las niñas de todas las edades para jugar, también para realizar maquetas o trabajos del colegio o el

jardín infantil. Según estudios que se han hecho, trabajar con plastilina ayuda a que los pequeños mejoren su desarrollo y destreza con las manos, también la imaginación. Los niños nunca van a tener miedo de dañar un pedazo de plastilina: eso permite que se acerquen a este material con total confianza y libertad.

De igual manera, la cera de moldear además de ser formulada para el uso de los infantes, según su composición tiene diversas aplicaciones, entre las que destacan la utilización en el modelado de esculturas y piezas odontológicas. Esto, gracias a que se puede mezclar un tipo de cera con otras o con sustancias que ayuden a reforzar, ablandar o modificar cualquiera de las propiedades mecánicas de este producto con fines muy diversos. La cera de abeja es una sustancia natural con una larga historia como medio escultórico, habiéndose utilizado desde siempre para los modelos de los vaciados en bronce.

De este modo, Midgley (1993) expone que la cera de abeja virgen exenta de aditivos, se puede utilizar como material de modelado, siendo necesaria tan solo la ayuda de espátulas metálicas o similares calentadas con hornillo de alcohol o mediante otros procedimientos parecidos. Con mucha frecuencia y para facilitar esta labor, se emplean compuestos en los que se utilizan productos que dan mayor plasticidad a la cera, como la vaselina, la manteca, el aceite o la esencia de trementina: al ablandar la cera, esta se puede modelar con más facilidad, hasta el punto de poder dar forma con el calor de las manos.

Por su parte, en la elaboración de mezclas ceras se puede improvisar en cuanto a la cantidad de los distintos componentes, pero conviene adquirir previamente un mínimo conocimiento con la observancia y el respeto por formulas tradicionales como base inicial. En general, según el mismo autor, la preparación del compuesto suele ser la misma para casi todos los casos:

se funde la cera al baño de maría y luego se agregan los demás productos que se tendrán que fundir y mezclar con la cera, mientras se remueve el producto, mezclando bien durante algunos minutos para evitar la formación de grumos.

En ciertas fórmulas se suministra el color al añadir pigmentos en polvo y en algunas ocasiones la cera de abejas se puede sustituir por parafina, la manteca por aceite (e incluso margarina) y la esencia de trementina por aguarras simil. Por supuesto, no es un material apropiado para formas de grandes dimensiones debido a sus propias limitaciones de carácter mecánico, pero puede servir para configurar modelos de tamaño medio o como superficie de recubrimiento.

Por otro lado, debe comentarse que hasta hace muy poco, para el modelado se utilizaba en gran medida la cera de abeja, sin embargo, debido a su alto costo, se ha visto ampliamente remplazada por las ceras micro cristalinas, mas económicas, estos nuevos tipos de cera son subproductos de la industria del petróleo y se produce en diversas mezclas, proporcionando al escultor ceras duras, blandas y dúctiles, apropiadas para los diversos tipos de modelado, aunque estas son más contaminantes.

Tipos de Ceras para Moldear

a) Cera roja: Es una cera dura y como es muy apropiada para vaciados, se modela normalmente sobre un macho. Es una cera para todo uso, que se modela como si fuera una arcilla para hacer una figura capa a capa.

b) Cera blanca: Es un medio solo para modelado y su fórmula proporciona un fino detalle.

c) Cera de abeja: Es una sustancia natural con una larga historia como medio escultórico y modelado.

Propiedades de la Cera de Moldear

Para Navarro (2005), las plastilinas o ceras de moldear, deben contar con las siguientes propiedades:

- Ser utilizable más de una vez.
- Ser maleable, pero de una manera que los objetos modelados no pierden su forma después de modelados.
- Ser adecuados para el modelado de objetos grandes y pequeños.
- No ser pegajosa ni desmoronarse durante el uso.
- Totalmente saludable para las personas y el ambiente.

Formulaciones de la Cera de Moldear

El reconocido portal web Formoso Procesos industriales, presenta la fórmula de una pasta semisólida o plastilina, destinada al uso de los niños, en la que se emplea como constituyentes: cera de abejas, lanolina, aceite de oliva y colorantes naturales. Para su elaboración, primeramente la cera y la lanolina son fundidas en aceite de oliva al baño de maría. Luego son mezclados hasta homogeneizar y el producto es vertido en un recipiente plano donde se le integrará el colorante deseado. Finalmente, es dejado enfriar a temperatura ambiente y es cortado en láminas o barras.

De igual manera, Ybarra (2010) expone algunas formulas para la obtención de la cera para moldear, empleando el mismo procedimiento anterior, pero con algunas variaciones en los ingredientes. La primera formulación, emplea los mismos ingredientes e integra un copal blanco que se adiciona al mismo tiempo de la cera de abeja para que se funda. Por su parte, la segunda usa cera de abejas, parafina y brea en iguales composiciones, 33,3 %, añadiendo para que funda la brea antes que la cera y la parafina. Mientras que en la tercera posibilidad, plantea la utilización de

una mezcla de cuatro partes de cera, tres de trementina blanca y un poco de aceite de oliva y minio o arcilla roja para colorearla y hacerla opaca. Es importante mencionar que la cera obtenida puede ser mejorada al agregarle petrolato para brindarle una mayor maleabilidad.

Asimismo, Franco (2010), describe tres ceras de moldear con diferentes durezas, las cuales varían de acuerdo a la composición de sus ingredientes, tal y como se muestra seguidamente en la tabla 1. Para su preparación, la cera es triturada y puesta a fundición en baño de maría a temperaturas entre 63 y 67° C, luego es añadida y mezclada de forma constante la parafina a 58° C, posteriormente, es adicionada la colofonia con agitación permanente a 90° C y una vez fundida la colofonia es agregada la brea en la composición deseada. Seguidamente, el producto es filtrado en un colador de hierro y vaciado sobre un molde de yeso hasta que alcance la temperatura ambiente.

Tabla 1. Ceras de moldear de diferentes durezas.

Componente	Cera dura	Cera media	Cera blanda
Cera de abeja	40%	45%	40%
Parafina	40%	30%	30%
Colofonia	20%	20%	20%
Aceite Mineral	-	10%	-
Brea	Opcional al gusto	Opcional al gusto	Opcional al gusto
Fundición	60/67°C	50/57°C	Menos de 93°C

Fuente: Franco (2010).

Además, la empresa Stockmar utiliza en la fabricación de su cera de modelar las siguiente materias primas: parafina 64 %, cera de abeja 30%, trementina de Venecia 3 % y 3% de pigmento, obteniendo un producto con excelentes propiedades de modelado, seguro para la salud de los consumidores y el medio ambiente con una amplia paleta de colores.

Creyones de Cera de Abeja

Los creyones de cera o barras de cera, según Rena (2008) están compuestos por un pigmento de colorante y cera, que se utilizan de la misma manera como si fuesen lápices de colores. Forman trazos anchos y suaves, pueden afilarse aunque no duren mucho afilados y si se utilizan suavemente formarán señales granuladas que se mostrarán en gran proporción en el papel blanco. Este efecto se puede aprovechar para colorear objetos con textura.

Asimismo, Ecuared (2014) agrega que los creyones son un instrumento indispensable para el fomento de la imaginación en el niño puesto que con ellos pueden estimular sus capacidades artísticas y son la mejor opción para promover el desarrollo la motricidad fina en los más pequeños. Además, a los niños les gusta cubrir con suavidad y rapidez amplias superficies y experimentar una gran gama de colores.

Por lo general, los creyones están hechos de dos productos básicos: cera de parafina y pigmento en polvo. De este modo, Gil (2013) expone que la cera se almacena en tanques calentados donde se añaden los pigmentos y se mezclan. A continuación, la mezcla se vierte en moldes de lápices de colores a partir de la punta y se llenan hacia arriba. Una vez que la mezcla de cera se enfría, se inspecciona cada lápiz y si el lápiz no pasa la inspección, se envía de nuevo a ser fundido y moldeado, mientras que el resto de los lápices de colores se introducen en un cilindro. Por su parte, las etiquetas se incorporan después en un cilindro giratorio, mientras que un rodillo las presiona contra pegamento, envolviéndola alrededor del lápiz dos veces para dar fuerza al creyón.

Es de resaltar, que la incorporación de cera natural de abeja en la fabricación de creyones, es de suma importancia para que el producto no sea tóxico, en virtud de que los principales usuarios son niños en su más

temprana edad. Así, como materia prima esencial la cera de abeja puede llegar a constituir hasta el 60 % del total de la formulación y es conveniente que contenga pigmentos orgánicos vegetales.

Características y Propiedades de los Creyones de Cera

Según comenta Ecuared (2014) y Cinvestav (2013), los creyones de cera deben presentar las siguientes propiedades:

- Consistencia y plasticidad (suavidad o dureza), es decir, deben ser resistentes a la rotura por manipulación.
- Adherencia al papel, dicho de otro modo, que durante los trazos no queden residuos en forma de grumos sobre el papel.
- Capacidad de deslizamiento sobre el papel para facilitar la pintura.
- Vivacidad y brillo de los colores.
- Marca y nombre del fabricante, país de origen y, lo más importante, el empaque debe indicar con un claro distintivo que no son tóxicos.
- Lavable fácilmente de las mesas, paredes o cualquier superficie.

Calidad de los Creyones de Cera

Para Gaytan (2005), las pruebas para el control de calidad de los creyones de cera deben ser:

- Grado de toxicidad.
- Dureza.

- Suavidad en la escritura.
- Calidad cromática.
- Punto de fusión.

Formulación de los Creyones de Cera

En lo que respecta a técnicas o procedimientos realizados para la elaboración de crayones utilizando cera de abeja, se ha encontrado lo siguiente:

Gaytan (2005) presenta la elaboración de crayones a partir del cerote, donde la materia prima es obtenida de la planta de candelilla. Los crayones básicamente están compuestos de cera de candelilla entre 50 y 90%, cera de abeja o parafina en un porcentaje de 7 a 43% y un colorante vegetal o sintético de composición entre 3 y 7%. Cabe destacar, que la cera de candelilla, permite aprovechar su calor latente de fusión para fundir otras ceras que sean adicionadas a la composición, disminuyendo con ello el uso de energía.

En tal sentido, para la técnica de obtención de creyones con parafina y cera de abeja, se procede a fundir la cera de candelilla (65-69°C), una vez completado el proceso, se filtra y se decanta la cera resultante. Luego, en proporción de 70% de cera de candelilla, se coloca en una marmita con control de temperatura, se le adiciona cera de abeja al 13%, 10% de parafina y 7% de colorante, se agita la mezcla hasta homogeneización, se vierte en moldes adecuados y se enfría a temperatura ambiente.

Por otro lado, Johnson (2013) da a conocer una formulación de creyones de cera con jabón rallado, cera de abejas y pasta colorante para alimentos. En ella, funde partes iguales de cera de abeja y jabón rallado a alta

temperatura por unos 30 minutos, se remueve hasta que la mezcla esté suave y se le adiciona el pigmento poco a poco. Posteriormente, se vierte la mezcla en un molde de aluminio, previamente rociado con aceite, con el propósito de que el aceite permita remover fácilmente los crayones del molde cuando se enfríen.

De igual manera, Martínez (2013) formula la fabricación de creyones a partir de una composición aproximada de 90% cera de carnauba (cera de palma) y 10% de cera de abeja, complementada con pequeñas proporciones del colorante seleccionado, como pigmentos de la tierra, colorantes cosméticos, tiza o gel colorante alimentario. El proceso consiste en fundir en un recipiente la cera carnauba completamente antes de añadir la cera de abeja, adicionar el pigmento en la cera y mezclar hasta homogeneizar. Luego, se deposita la cera de color en el molde. Es importante destacar, que los lápices de colores se endurecen a temperatura ambiente durante al menos 2 horas.

REFERENCIAS

- Abdulrhman, M., Samir N., Ahmed, D. y Ebrahim, R. (2012). *La miel y una mezcla de miel, cera de abejas, y aceite de oliva-propóleos en el tratamiento de la mucosis oral inducida por la quimioterapia*. [Artículo en línea]. Universidad de Ain Shams, El Cairo, Egipto. Disponible: http://www.medicalsci.ve/archivos/tesis/04_MS_Villareal_A.pdf. [Consultado: 2014, Septiembre 21]
- Aguilera, G., Gil, F., González, A., Nieves, B., Rojas, Y. y Vit, P.(2006). *¿Por qué se estudia la actividad antibacteriana de las mieles?*. Publicaciones de la Facultad de Farmacia y Bioanálisis, Universidad de Los Andes, Mérida.
- Campos, R. (2013). *Crema para estrías. Salud natural*. [Pagina web en Línea]. Disponible en: <http://saludnatural.biomanantial.com/crema-para-estrias/> [Consulta: 2014, Septiembre 28].
- Cinvestav. (2013). *Crayones de cera*. Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional. México. [Documento en Línea]. Disponible en: <http://svt.cinvestav.mx/Portals/0/descarga/Desarrollo/CrayonesDeCera.pdf> [Consulta: 2014, Septiembre 30].
- Ecuared. (2014). *Crayola*. [Pagina web en Línea]. Disponible en: <http://www.ecured.cu/index.php/Crayola> [Consulta: 2014, Septiembre 30].
- Formoso Procedimientos Industriales. *Pasta semisólida para moldear*. Disponible: <http://www.formoso.com/proceso.php?id=44>. [Consultado: 2014, Septiembre 30].
- Franco, C. (2010). *Formulación de cera para escultor*. Disponible: <http://esculturaiciClaudiafranco.blogspot.com/p/materiales-para-preparacion-de-la-cera.html>. [Consultado: 2014, Septiembre 30].
- García. (2013). *Cómo hacer Crayones Ecológicos y Seguros para sus niños*. [Pagina web en Línea]. Disponible en: <http://vinagreylimon.blogspot.com/2013/10/como-hacer-crayones-ecologicos-y.html> [Consulta: 2014, Octubre 3].
- Gaytan, M. (2005). *Proceso para la elaboración de crayones a base de cera de candelilla*. Solicitud de patente PA03011106A. Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial. Mexico. [Documento en Línea]. Disponible en: <http://svt.cinvestav.mx/Portals/0/descarga/Fichas/Crayones%20de%20cera-MXPA03011106A.pdf> [Consulta: 2014, Septiembre 30].

- Gil, P. (2013). *¿Cómo se hacen los crayones Crayola?*. [Página web en Línea]. Disponible en: http://www.ehowenespanol.com/crayones-crayola-como_398896/ [Consulta: 2014, Septiembre 30].
- Goncalves, E. y Miñana, M.(2011). *Aplicaciones Cosméticas y Farmacéuticas de los Surfactantes*. Cuaderno FIRP S372-A. Laboratorio F.I.R.P., Universidad de Los Andes. Mérida, Venezuela. [Documento en Línea]. Disponible en: <http://www.firp.ula.ve/archivos/cuadernos/S372A.pdf> [Consulta: 2014, Septiembre 28].
- González, A. (2014). *Hacer protector solar*. [Página web en Línea]. Disponible en: <http://es.wikihow.com/hacer-protector-solar> [Consulta: 2014, Septiembre 30].
- Guerra, R. (2014). *Bálsamo con cera de abeja*. [Página web en Línea]. Disponible en: <http://es.wikihow.com/hacer-un-b%C3%A1lsamo-labial-con-cera-de-abeja> [Consulta: 2014, Septiembre 30].
- Herrero, J. (2000). *Pomada para quemaduras*. Patente P9801496. Disponible: <http://patentados.com/patente/crema-para-quemaduras/>. [Consultado: 2014, Septiembre 21].
- Instituto Nacional de Normalización de Chile (2007). Proyecto de Norma en Consulta-Cera de Abeja. Disponible: www.chilealimentos.com/...Normativas_Nacionales/.../Consulta.../INN_c.. [Consultado: 2014, Octubre 4].
- Irache, J. (2012). *Formas farmacéuticas destinadas a la vía percutánea*. [Artículo en línea]. Publicaciones de la Universidad de Navarra. Disponible: <http://www.unav.es/adi/UserFiles/File/80962510/1-cutaneo.pdf>. [Consultado: 2014, Septiembre 25]
- Johnson, M. (2013). *Cómo hacer crayones con cera*. [Página web en Línea]. Disponible en: http://www.ehowenespanol.com/crayones-cera-como_373379/ [Consulta: 2014, Octubre 3].
- Lieberman (1989). *Pharmaceutical Dosage forms Disperse Systems*. Marcel Decker, USA.
- Lombardero, R., y Lombardero, D. (2011). *Pomada para quemaduras*. Disponible: <http://patentados.com/patente/crema-para-quemaduras/>. [Consultado: 2014, Septiembre 18].

- Martínez, V. (2013). *Como hacer crema de caléndula en casa*. [Página web en Línea]. Disponible en: <http://elbalconverde.com/2013/02/como-hacer-crema-de-calendula-en-casa.html> [Consulta: 2014, Septiembre 29].
- Midgley, B. (1993). *Guía completa de escultura, modelado y cerámica: técnicas y materiales*. Ediciones AKAL, Madrid.
- Nascimento, A. (2008). *Cera de Abejas, usos terapéuticos, purificación y blanqueo*. Disponible: http://www.beekeeping.com/articulos/cera_abeja_2.htm. [Consultado: 2014, Septiembre 29].
- Navarro, J. (2005). *Maquetas, modelos y moldes: materiales y técnicas para dar forma a las ideas*. Publicaciones de la Universitat Jaume.
- Orantes, F. (2012). *Procedimiento de descontaminación de cera de abejas y cera de abejas resultante*. Disponible: <http://patentados.com/patente/procedimiento-descontaminacion-cera-abejas-cera-abejas-resultante/> [Consultado: 2014, Septiembre 18].
- Remiro, E. (2000). *Formulación oleosa para uso tópico, procedimiento para su preparación y aplicaciones*. Patente P9802060. Disponible: <http://patentados.com/patente/crema-para-quemaduras/>. [Consultado: 2014, Septiembre 18].
- RENA (Red Escolar Nacional) (2008). *Materiales para Colorear. Ministerio del Poder Popular para Ciencia, Tecnología e Innovación*. [Página web en Línea]. Disponible en: <http://www.rena.edu.ve/primerataeta/Eestetica/artmatcol.html> [Consulta: 2014, Septiembre 30].
- Revista del consumidor. (2005). *Crema humectante para piel seca*. Procuraduría General del Consumidor. México. [Documento en Línea]. Disponible en: http://www.profeco.gob.mx/tecnologias/usoperso/crem_h.asp. [Consulta: 2014, Septiembre 27].
- Secretaría de Cultura, Recreación y Deporte (2010). *Plastilina*. Disponible: <http://www.culturarecreacionydeporte.gov.co/bogotanitos/de-la-la-z/plastilina>. [Consultado: 2014, Septiembre 20].
- Solé, F. (2014). *La crema hidratante*. Disponible: <http://laboticaescondida.blogspot.com/2014/02/la-crema-hidratante-perfecta-hazla-tu.html>. [Consultado: 2014, Septiembre 21].
- Stockmar. *Stockmar Modelling Beeswax – Ingredients*. Disponible: http://212.79.59.11/download/stockmar_modellierwachs_paraffin_bwachs_en.pdf. [Consultado: 2014, Septiembre 30].

- Torres, M. (2013). *Formas Farmacéuticas Semisólidas: Cremas*. [Artículo en línea]. Disponible: [http://www.firp.ula.ve/archivos/tesis/04_MS_Villareal _ A.pdf](http://www.firp.ula.ve/archivos/tesis/04_MS_Villareal_A.pdf). [Consultado: 2014, Septiembre 30].
- Villarreal, A. (2004). *Formulación de una nanoemulsión dermocosmética, nutritiva y regeneradora de la piel*. [Artículo en línea]. Trabajo de Grado de Magíster Scientiae en Química Analítica de la Universidad de Los Andes. Disponible: [http://www.firp.ula.ve/archivos/tesis/04_MS_Villareal _ A.pdf](http://www.firp.ula.ve/archivos/tesis/04_MS_Villareal_A.pdf). [Consultado: 2014, Septiembre 20].
- Ybarra, R. (2010). *Fórmula de la cera de escultor*. Disponible: http://www.raulybarra.com/notijoya/biblioteca_archivos_1.1/notijoya_1.1/archivosnotijoya1/cera_formula.htm. [Consultado: 2014, Septiembre 22].