UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE CIENCIAS QUÌMICAS Y FARMACIA

USO DEL *Theobroma cacao sp.* (CACAO) RECOLECTADO EN EL ÁREA DE ALTA VERAPAZ PARA LA FABRICACIÓN DE CUATRO COSMÉTICOS

Amanda Ivette Pontaza Nisthal

Eyerim Susana Escobar Méndez

QUÍMICAS FARMACÉUTICAS

Guatemala, Mayo de 2013

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACIA

USO DEL *Theobroma cacao sp.* (CACAO) RECOLECTADO EN EL ÁREA DE ALTA VERAPAZ PARA LA FABRICACIÓN DE CUATRO COSMÉTICOS.

Seminario de Investigación

Presentado por

Amanda Ivette Pontaza Nisthal

Eyerim Susana Escobar Méndez

Para optar al título de

QUÍMICAS FARMACÉUTICAS

Guatemala, Mayo de 2013

JUNTA DIRECTIVA

Dr. Oscar Cóbar Pinto, Ph.D.	Decano
Lic. Pablo Ernesto Oliva Soto, M.A.	Secretario
Licda. Liliana Vides de Urizar	Vocal I
Dr. Sergio Alejandro Melgar Valladares	Vocal II
Lic. Luis Antonio Gálvez Sanchinelli	Vocal III
Br. Fayver Manuel de León Mayorga	Vocal IV
Br. Maidy Graciela Córdova Audón	Vocal V

AGRADECIMIENTOS

A : Nuestra Alma Mater, la Universidad de San Carlos de Guatemala

A: La Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, quienes me dieron sus conocimientos para lograr este triunfo y enfrentarme a la vida dignamente.

A: Nuestro asesor, Lic Julio Chinchilla, por poner su confianza en nosotras, y por el apoyo y los consejos en cada etapa de este seminario.

A: Nuestra revisora, Licda. Julia García, por su valioso apoyo, paciencia y comprensión; así como las observaciones y consejos brindados para esta investigación.

A: Nuestros amigos, quienes nos estuvieron apoyando en todo momento.

A: Nuestros compañeros de estudio de la promoción de QF's 2011 por los momentos compartidos.

DEDICATORIA.

A DIOS:	Por ser nuestro guía y nuestra razón de vivir, fuente inagotable de sabiduría, a quién sea toda la honra y gloria.
A NUESTROS PADRES:	Por su apoyo en cada momento y por habernos brindado la oportunidad de estudios superiores.
A NUESTROS HERMANOS:	Por estar siempre para nosotras y porque sabemos que siempre van a estar para apoyarnos y cuidarnos.
A NUESTROS AMIGOS (AS):	Por los momentos compartidos y por brindarnos una amistad sincera.

ÍNDICE

1. ÁMBITO DE LA INVESTIGACIÓN. 1
2. RESUMEN 2
3. ANTECEDENTES. 4
3.1. GENERALIDADES. 4
3.1.1. Componentes 5
3.1.2. Algunos productos derivados del Cacao: 6
3.1.3. Propiedades del cacao y usos médicos 6
3.2. CONTROL DE CALIDAD DE LAS SEMILLAS DE *Theobroma cacao sp.* 6
3.3. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO 7
3.3.1. Preparación del grano de cacao 7
3.3.2. Preparación de las habas de cacao. 8
3.3.3. Fermentación 8
3.3.4. Secado. 11
3.3.5. Limpieza y selección 12
3.3.6. Tostado 13
3.3.7. Remoción de la cáscara 13
3.3.8. Molido y aventado 13
3.3.9. Almacenamiento del cacao 14
3.4. CONTROL DE CALIDAD PARA EL CACAO. 15
3.4.1. Impurezas y Cenizas 15
3.4.2. Preparación de la muestra 15
3.4.3. Humedad 15
3.5. FORMULACIONES 16
3.5.1. Aceite para masaje: 16

3.5.2. Mascarilla para rostro: 16
3.5.3. Jabón: 16
3.5.4. Crema: 17
3.6. CONTROL MICROBIOLÓGICO 17
3.7. USO DE CACAO EN LA INDUSTRIA. 18
3.8. CONTROL DE CALIDAD FORMULACIONES. 20
3.8.1. Emulsión 20
3.8.2. Suspensión 20
3.8.3. Solución 22
4. JUSTIFICACIÓN 23
5. OBJETIVOS. 24
5.1. GENERAL. 24
5.2. ESPECÍFICOS. 24
6. HIPÓTESIS 25
7. MATERIALES Y MÉTODOS. 26
7.1. UNIVERSO. 26
7.2. MUESTRA. 26
7.3. MATERIALES. 26
7.4. MÉTODOS. 28
7.4.1. Obtención del cacao. 28
7.4.2. Fermentación. 28
7.4.3. Secado. 29
7.4.4. Limpieza y selección. 29
7.4.5. Tostado. 30
7.4.6. Remoción de la cáscara. 30
7.4.7. Molido. 30
7.4.8. Almacenamiento. 30
7.5. CONTROL DE CALIDAD DE MATERIA PRIMA. 31
7.5.1. Preparación de la muestra 31
7.5.2. Humedad 31

7.5.3. Cenizas 31
7.5.4. Cenizas solubles e insolubles. 32
7.5.5. Grasa en productos de cacao. 32
7.5.6. Separación de grasa en productos de cacao. 33
7.5.7. Punto de fusión de la grasa de cacao. 33
7.5.8. Determinación de microorganismos. 34
7.6. CONTROL DE CALIDAD DE PRODUCTO TERMINADO. 36
7.6.1. Emulsión. 36
7.6.2. Suspensión. 37
7.6.3. Solución. 37
7.7. MÉTODOS ESTADÍSTICOS 39
7.7.1. Primera Fase. 39
7.7.2. Segunda Fase. 40
7.7.3. Tercera Fase. 40
7.7.4. Cuarta Fase. 40
8. RESULTADOS. 42
9. DISCUSIÓN DE RESULTADOS. 52
10. CONCLUSIONES. 60
11. RECOMENDACIONES. 61
12. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 64
13. ANEXOS 64

1. ÁMBITO DE LA INVESTIGACIÓN.

El cacao es ampliamente utilizado por la industria alimenticia, pero también tiene una gran variedad de aplicaciones en la industria cosmética, ya que el aceite es rico en ácido esteárico, palmítico y oleico, esto le brinda propiedades humectantes y/o emolientes, de esta manera recupera la oleosidad del tejido reseco debido a la exposición excesiva de frío o sol, en Guatemala se cuenta con varias fincas productoras de cacao, las cuales lo exportan, y después se utiliza para elaborar productos costosos que son importados a nuestro país con un valor muy elevado.

El caco nacional no es exportado en su totalidad, el cacao que no se exporta se emplea en su mayoría para la fabricación de chocolate. El cacao que se utilizó para la fabricación de cuatro productos cosméticos a base de cacao, fue el cacao que no es de exportación.

Para realizar los cosméticos se utilizó cacao procedente de Cobán, al cual se le realizaron pruebas de control de calidad utilizando los métodos presentes en la Asociación de Químicos Analíticos Oficiales –AOAC- y también pruebas microbiológicas, posteriormente se formularon cada uno de los cosméticos y se fabricaron como lotes piloto los cosméticos siguientes: crema humectante, barro para rostro, jabón para manos y un aceite para masaje.

2. RESUMEN

El cacao (*Theobroma cacao sp)* posee ciertas propiedades que lo hacen adecuado para se utilizado en la fabricación de cosméticos, su aceite es rico en ácido esteárico, palmítico y oleico, por lo que tiene propiedades humectantes y/o emolientes, por lo que recupera la oleosidad del tejido reseco debido a la exposición excesiva de frío o sol.

Siendo este uno de los recursos naturales más abundantes en el país, se realizó la propuesta de utilizarlo para la fabricación de 4 productos cosméticos para poder aprovechar las propiedades inherentes del cacao, y de esta manera utilizar recursos naturales del país en la fabricación de cosméticos nacionales de calidad.

Se recolectó el cacao en la Finca Cichaj perteneciente a la asociación de productores de Cacao de Alta Verapaz –APROCAV-, éste se sometió a tratamiento para ser utilizado como materia prima para la fabricación de cosméticos (fermentación, secado, tostado, descascarado y molido), al que se le realizaron pruebas de control de calidad para cumplir con las características idóneas que permitieran utilizarlo como materia prima y así asegurar la producción de cosméticos seguros y de calidad, las cuales resultaron satisfactorias de acuerdo con los parámetros establecidos.

Después de la aprobación de la materia prima, se procedió a la fabricación de los cuatro cosméticos utilizando toda la semilla del cacao en tres de ellos (Crema, mascarilla, jabón), los cuales se realizaron así para aprovechar todas las propiedades de este, por lo que el color y aroma de estos es debido a sus características; en cambio para el aceite para masajes se utilizó únicamente la manteca de cacao en su elaboración, ya que por las propiedades de esta formulación no se podía utilizar toda la semilla.

A los cosméticos fabricados se les realizó el control de calidad, para verificar que estos cumplieran con las propiedades establecidas previamente por las formuladoras, ya que por ser productos nuevos no se contaba con especificaciones de referencia, también se les realizó un análisis microbiológico para establecer la seguridad de estos.

Las pruebas de aceptación se realizaron en tres establecimientos de tratamientos de estética y belleza (Spa´s) ubicados en la Ciudad de Guatemala y en tres ubicados en Antigua Guatemala, ya que los productos fabricados son adecuados para ser utilizados en las terapias que en éstos se ofrecen; como muestra se tomaron 20 empleados de los Spa´s ya que ellos conocen de este tipo de productos y los evaluaron de acuerdo a sus conocimientos; se entregó un estuche conteniendo los cuatro productos, incluyendo un trifoliar con información acerca del uso de éstos y una copia del análisis microbiológico para que las personas tuvieran la certeza de la seguridad de los productos.

Los productos se evaluaron por medio de un cuestionario que constaba de preguntas con respuestas en escala ordinal tipo Likert, y como parámetro de evaluación se tomaron las puntuaciones mínimas previamente establecidas para cada producto; obteniendo así un resultado favorable, porque los cuatro productos son aceptados ya que sus puntuaciones se encuentran en valores iguales o mayores a los punteos mínimos establecidos, que fueron de 31 para la crema, 30 para la mascarilla, 23 para el aceite para masaje y 24 para el jabón.

De esta manera se indicó que se pueden realizar productos cosméticos de calidad utilizando recursos naturales de Guatemala por medio de la fabricación, elaboración y aceptación de cuatro productos cosméticos fabricados a partir de *Theobroma cacao sp,* recolectado en Alta Verapaz.

3. ANTECEDENTES.

3.1. GENERALIDADES.

El cultivo del cacao tiene su origen en Mesoamérica, específicamente con la civilización Maya. Es un árbol perenne que pertenece a la familia de *Sterculiaceae. P*uede alcanzar entre 10 a 20mts de altura. Sus frutos son de forma alargada y pueden ser hasta de 1kg. Tiene hojas brillantes que llegan a medir hasta 30cm. Rota la corteza exterior del fruto, se encuentra la *pulpa* blanca que contiene 20 a 40 semillas *(cocoa beans o "granos de cocoa)* de color café-violeta o café-amarillo. Al extraerse su contenido, y mezclarse con mantequilla y azúcar se obtienen las *tabletas de chocolate.* Guatemala como tal, tiene una buena oportunidad comercial, pues se puede encontrar la Criolla, que es el grano de mejor sabor, calidad, y que nada más lo tiene el 5% del mundo. (Linares, 2007)

Tabla No. 3.1. GENERALIDADES DEL CACAO.

Familia a la que pertenece	*Sterculiaceae.*
Nombre científico	*Theobroma cacao sp.*
Nombres comunes	Kakaw, Cacao, Cacaotero, "Chocolate tree", Cacaoyer, Kakaopflanze, Árbol del Cacaco, Kokoa.
Origen	Mesoamérica (Comprende México y los países de Centroamérica).
Variedades	Existen tres tipos de Cacao, que son los más comercializados a nivel mundial: *Forastero* (90% del grano del mundo, y se ubica en África, Asia, Brasil, Ecuador). *Criollo y Trinitario* (Considerados los granos más finos y de sabor, se encuentra en México, Colombia, Centroamérica, Ecuador, y algunas islas del Caribe). Contienen el 55% de manteca.

Composición de un grano de cacao:	15% cáscara, 30%Cocoa
Condiciones de Clima**:**	*Temperatura* (15°C mínima, 35° máxima, ideal 25°C). *El Clima* (Cálido y húmedo, sin estaciones secas acentuadas). *Precipitación pluvial* (1000 a 3000 mm/año). *Altitud* (0-1000 msnm).
Suelo:	Deben de ser ricos, profundos, franco arcillosos, con buen drenaje y topografía regular, y un pH de 4 a 7.4.

Fuente: Manual de Agexport (2000)

3.1.1. Componentes

Las almendras de cacao contienen el 0.9-3% de teobromina, y la cubierta el 0.19-2.98% de dicho al alcaloide. Las semillas contienen también un 0.05%-0.36% de cafeína, y manteca o grasa de cacao (la almendra 45-53%; la cubierta 4-8%). Durante la fermentación, gran parte de la teobromina inicialmente presente en la almendra pasa a las cubiertas. Los otros componentes distintos de la grasa y de la teobromina son sumamente complejos, y han sido intensamente estudiados en años recientes. Las semillas frescas contienen alrededor del 5-10% de polifenoles, que son en gran parte descompuestos durante el proceso de formación del complejo coloreado y conocido antiguamente como Rojo de cacao. También se hallan taninos condensados y unos setenta compuestos volátiles diversos a los que se debe el aroma. (Trease, 1984)

La manteca de cacao se obtiene a partir de las almendras molidas, por expresión en caliente. La manteca de cacao se compone de glicéridos de los ácidos esteárico, palmítico, aráquidonico, oleico y otros. Estos ácidos están combinados con la glicerina en parte en la forma corriente, es decir, como triglicéridos, y en parte como glicéridos mixtos en los que la glicerina

se ha unido a más de uno de los ácidos. Puede adulterarse con ceras, estearinas, etc. (Trease, 1984)

3.1.2. Algunos productos derivados del Cacao:

Cocoa y Manteca, Pasta o Licor de Cacao, bebidas, dulces, otros. Hoy por hoy, el Cacao es utilizado desde uso industrial, cosmetología, y consumo masivo. (Linares, 2007)

3.1.3. Propiedades del cacao y usos médicos

El chocolate, es muy utilizado como un substituto ocasional para el café, y para una bebida en comidas. Es un artículo nutritivo muy útil de la dieta para inválidos, las personas que convalecen de enfermedades agudas, y de los otros con quien su componente grasiento no conviene, como tiene tendencias a ser el caso del dispéptico. (Barrios M, Hernández S, Pardo P, 2009)

La mantequilla de cacao es un artículo suave, bastante agradable al sabor, y sumamente nutritivo, se ha utilizado como un artículo de la dieta durante los últimos días del embarazo. Se ha empleado también en la formación de supositorios. En la fabricación de productos de belleza como cremas humectantes, labiales protectores, pomadas, jabones y como revestimiento de píldoras. (Barrios M, Hernández S, Pardo P, 2009)

Acciones y propiedades documentadas: antiséptico, diurético, emenagogo, vulnerario diurético, ejerce una función euforizante, estimulante, los alcaloides cafeína y sobre todo teobromina. Usos: Confección del chocolate, manteca de cacao y diuréticos. (Barrios M, Hernández S, Pardo P, 2009)

3.2. CONTROL DE CALIDAD DE LAS SEMILLAS DE *Theobroma cacao sp.*

Caracteres Macroscópicos:

Las semillas de cacao son aplanadas, ovoideas, de 2-3cm de longitud y 1.5cm de anchura. La fina testa se separa fácilmente en las semillas de cacao preparadas

pero es en cambio difícil de separar en las que no han sido fermentadas y tostadas. El embrión está rodeado por una fina membrana de endospermo. Los cotiledones, que forman la mayor parte de almendra, son planoconvexos e irregularmente plegados. Cada uno tiene en su cara plana tres grandes surcos, lo cual explica que la almendra se rompa fácilmente en fragmentos angulares. Tanto la testa como la almendra son de color pardo rojizo que varían en las diversas variedades comerciales y se debe a la formación del rojo de cacao durante la fermentación. (Trease, 1984)

3.3. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

3.3.1. Preparación del grano de cacao

El árbol del cacao produce unas mazorcas que contienen las habas de cacao incluidas en la pulpa. Se separa la cubierta exterior del fruto junto con algo de la pulpa y se fermentan las habas. Se dan lugar así a que se desarrollen dentro de las almendras ciertos compuestos químicos que son los precursores del sabor del chocolate resultante. Si no se desarrolla esta etapa de forma conveniente, ya no podrá ser rectificada en el procesamiento posterior. Esto es también valedero para la etapa siguiente, cuando se desecan las habas fermentadas. El control deficiente, en esta etapa, puede dar lugar al desarrollo de mohos, los cuales comunican sabor desagradable, incluso aunque la fermentación haya sido correcta. Además, es preciso que las condiciones de transporte sean adecuadas para trasladar las habas desde el país de cultivo al de la fabricación. (Beckett, 1994)

A su llegada, es necesario limpiar las habas para eliminar metales y piedras y otros materiales extraños que pueden contaminar el producto. Mediante el tueste de las almendras se consigue el posterior desarrollo del sabor. Esta operación también ayuda a soltar las cubiertas que rodean a la parte exterior de la almendra y permite que se rompa con mayor facilidad. Luego se tronzan las habas y las partículas de cáscara en el chocolate obtenido, es indeseable ya que estropeará el sabor además de provocar excesivo desgaste a la máquina siguiente de molturación. Debe advertirse

también, que el contenido de cáscara en el chocolate está restringido por vía legal en algunos mercados. (Beckett, 1994)

3.3.2. Preparación de las habas de cacao.

Las mazorcas de cacao se recogen, una vez maduras, cortando el pedúnculo leñoso. Para liberar las semillas, se abren las mazorcas de pared gruesa, bien cortando con cuchillo. Las mazorcas, generalmente cambian de color al madurar, las verdes se colorean de amarillo oro, mientras que las mazorcas inmaduras rojas de otras variedades se colorean de amarillo naranja. La cosecha no madura toda al mismo tiempo, por lo que la recolección se ha de realizar en un período generalmente de varios meses. (Beckett, 1994)

Cada mazorca de cacao contiene unas 30-40 semillas. A diferencia de las semillas de la mayoría de las plantas de zona templadas, no duran mucho y no se secan naturalmente. El contenido de humedad de las habas del fruto maduro está en la región de 65% y están embebidas en una pulpa pegajosa que es difícil de eliminar mecánicamente y de difícil desecación. (Beckett, 1994)

Afortunadamente hay una solución simple para esta dificultad, cuando se sacan de la mazorca las habas que estaban rodeadas de pulpa, y se dejan unos días, las levaduras y bacterias se desarrollan produciendo la fermentación y degradación de los azúcares y mucílagos de la pulpa que se pueden separar en forma líquida. Después, se pueden esparcir al sol las habas, o desecar en secadores mecánicos hasta un 7% de contenido de humedad. Estos son los procesos de fermentación y desecación con los que se preparan las vulnerables semillas húmedas para el transporte y almacenamiento, los primeros pasos para su conversión en chocolate. (Beckett, 1994)

3.3.3. Fermentación

El proceso de fermentación es la primera fase en la preparación de los granos para el mercado. Su finalidad es mejorar el sabor, el aroma, la presentación del grano y facilitar su secamiento.

Si se elimina cuidadosamente la pulpa y se secan las habas sin que se haya producido la fermentación de la pulpa que les rodea, los cotiledones secos dentro de la semilla, no tienen el color pardo o púrpura de las habas del cacao fermentando, sino un repelente gris pizarra oscuro. Si se hace chocolate con estas habas, este mismo color persiste y el sabor no es en absoluto como el del chocolate. El chocolate hecho con las habas pizarrosas, sin fermentar, tiene sabor extremadamente desagradable, es muy amargo y astringente, sin parecido alguno con el sabor del chocolate. Por lo tanto, el cultivador de cacao, además de producir las habas realiza la primera y más importante etapa del desarrollo del sabor. (Beckett, 1994)

La fermentación se lleva a cabo de diversas formas, pero todas dependen de apilar una cantidad de habas frescas con la pulpa suficiente para que los microorganismos produzcan calor, elevando la temperatura a la vez que se permite un limitado acceso al aire entre las habas.

La fermentación inicia con las levaduras que convierten los azúcares de la pulpa en alcohol etílico. Se producen así las condiciones iniciales anaerobias pero luego las bacterias empiezan a oxidar el alcohol a ácido acético, y posteriormente a dióxido de carbono y agua, produciendo más calor y la consiguiente elevación de la temperatura en más de 10ºC durante las primeras 24 horas, hasta más de 40ºC en una buena fermentación activa. Cuando la pulpa empieza a degradarse y a drenarse durante el segundo día, las bacterias van en aumento, se produce ácido láctico y las bacterias acéticas quedan en condiciones ligeramente más anaerobias oxidando más activamente el alcohol a ácido acético. Para entonces la temperatura habrá alcanzado casi 50ºC. Durante los pocos días restantes de una fermentación normal de cinco a seis días, la actividad bacteriana continúa bajo condiciones de aireación progresivamente mayor, ya que los

restos del drenaje de la pulpa desaparecen permitiendo que el aire se difunda por entre las habas. La alta temperatura se mantiene por la alta actividad bacteriana. En caso de que la fermentación se practique en cajas, es usual voltear las habas. El proceso de volteo tiene el efecto inmediato de aumentar la aireación y por consiguiente la actividad bacteriana, lo que se refleja en la rápida elevación de temperatura y por consiguiente la actividad bacteriana, que puede superar al efecto del enfriamiento provocado por el volteo. Uno de los objetivos del volteo es asegurar el grado de fermentación igualado, pero se ha encontrado considerable variación entre las diferencias partes aún cuando se practique el volteo. El volteo se recomienda también para las fermentaciones en montón, en las que es de esperar que la aireación no sea tan buena como en las cajas convenientemente ventiladas. (Beckett, 1994)

Las alteraciones químicas en el interior del haba de cacao, depende de la muerte de las células del cotiledón, entonces las membranas celulares se degradan y permiten que se pongan en contacto los diferentes constituyentes que estaban separados en el tejido vivo. La muerte, que tiene lugar donde el segundo día es producida principalmente por el ácido acético que se está produciendo en la pulpa. La alta temperatura es también una causa contribuyente a la muerte de las células. Las antocianinas y otras sustancias polifenólicas de las células pigmentadas, pueden difundirse entonces hacia las células adyacentes de almacenamiento, donde se encuentran con diversos enzimas que provocan reacciones hidrolíticas en las condiciones anaerobias del haba. Entre éstas se encuentra la degradación de las antocianinas coloreadas de las habas, de tal forma que se produce algo de decoloración en los cotiledones en esta etapa. Cuando empieza a alcanzar más aire el interior de las habas, se inician reacciones oxidativas o de pardeamiento que predominan y el tejido se obscurece. Esta etapa se produce en la última parte de la fermentación normal en caja, de seis a siete días y puede continuar durante la desecación, siempre que ésta no se produzca con demasiada rapidez. Al mismo tiempo que tienen lugar estas reacciones

muy visibles, se producen otras alteraciones químicas que no están completamente estudiadas, pero que, ciertamente, implican a los polifenoles y que son esenciales para el desarrollo del sabor del chocolate. (Beckett, 1994)

Tabla No. 3.2 CARACTERÍSTICAS DEL GRANO SECO BIEN FERMENTADO, INSUFICIENTEMENTE FERMENTADO Y SIN FERMENTACIÓN

Características del Grano	**Grano bien fermentado**	**Grano insuficientemente fermentado**	**Grano sin fermentación**
Forma	Hinchado "ciruelo"	Aplanado.	Aplanado.
Color Externo	Café rojizo, café oscuro canelo	Amarillo claro	Blanquecino o rojizo
Consistencia	Quebradiza, se desmigaja fácilmente en harinas al presionarlo con los dedos.	Duro, difícil de quebrar y de partir	Muy duro, sólo se puede partir con navaja. Se dobla como caucho.
Cáscara	Se desprende fácilmente con los dedos	Se desprende con dificultad con la uña.	Casi no desprende
Estructura	Arriñonado, dividido en varias partes	Enterizo, como queso prensado	Compacto y muy duro
Color Interno	Color chocolate, café marrón	Morado, violeta en diferentes tonalidades	Gris-negruzco, color pizarra o violeta intenso
Olor	A chocolate agradable	Vinagre desagradable	Sin olor o con olor a moho
Sabor	Medianamente amargo	Amargo	Muy Amargo

Fuente: Manual del cultivo de cacao AGEXPRONT 2000.

3.3.4. Secado.

El secado del cacao es el proceso durante el cual las semillas terminan de perder el exceso de humedad que contienen. En el caso del cacao fermentado al completar este proceso se consigue pasar de semilla a grano con un 55% de humedad hasta semillas con un 6-8% de humedad. Durante este tiempo las semillas terminan de obtener los cambios del sabor y el aroma a chocolate, también se producen cambios en el color, apareciendo un color típico marrón del cacao fermentado y secado correctamente.

Generalmente se tarda aproximadamente una semana de tiempo soleado para secar a menos de 7% el contenido de humedad necesario para impedir que crezcan los mohos durante el almacenamiento. (Beckett, 1994).

3.3.5. Limpieza y selección

Sin importar cuál será el destino del cacao cuando llega a la planta, ni el método de tostado, los granos deben limpiarse antes de ser procesados, para remover todos los objetos extraños presentes. Obtener lotes de grano completamente limpios es importante no solo por razones higiénicas, sino que además, las impurezas pueden dañar los equipos de procesamiento. La limpieza se efectúa en varias etapas, así: (Baldizon, 2004)

a. Remoción de impurezas gruesas y finas por tamizado

b. Remoción de materiales de hierro, con magnetos

c. Remoción de piedras y otras partículas de alta densidad

d. Recolección de polvo.

Los rendimientos en grano seco y limpio, son variables, dependiendo del tipo de cacao explotado, el manejo del cultivo y la calidad del beneficiado. Con buenas técnicas de cultivo y un beneficio adecuado, el rendimiento puede sobrepasar los 2,500kg/ha. (Baldizon, 2004)

3.3.6. Tostado

El tostado intensifica el aroma que se ha desarrollado en los granos durante la fermentación y el secado. El humedecido antes del tostado ayuda en la formación de más precursores del aroma; en este proceso, el vapor se condensa sobre el cotiledón, resultando en una adición de agua de cerca del 15%. (Baldizon, 2004)

El tostado del cacao es de vital importancia para los fabricantes, ya que determina el aroma específico del producto. Desde el punto de vista de los riesgos, los procesos de limpiado, tostado y aventado, son los más indicados para la remoción de elementos extraños al producto. Limpieza adecuada es importante para la protección del equipo de molido. Los materiales fibrosos desgastan rápidamente estos equipos.

3.3.7. Remoción de la cáscara

La remoción de la cáscara es un requisito para obtener producto de buena calidad, por las siguientes razones: (Baldizon, 2004)

a. La cáscara, por su naturaleza, ha sido expuesta a factores externos y puede retener contaminantes indeseables. Tiene además la más alta carga microbiana.

b. Ella no contribuye en forma positiva al aroma del producto final.

c. Por ser un material muy fibroso, es extremadamente difícil de moler y es abrasivo para los equipos de molido.

Adicionalmente, la remoción de la cáscara influencia el rendimiento, ya que las pérdidas de los cotiledones del cacao por adherencia a la cáscara pueden llegar a ser grandes. (Baldizon, 2004)

3.3.8. Molido y aventado

Los granos se muelen con quebradoras de impacto. Se usa la fuerza centrífuga para lanzar los granos contra una superficie de impacto, desde donde los granos caen y salen del quebrador. A veces se diseña una segunda superficie de impacto, donde los granos que no se partieron

durante el primer impacto, pasan para ser quebrados. La fuerza centrifuga de la rueda y el flujo de granos determina la distribución en el tamaño de las partículas para una determinada calidad de granos. La distribución debe ser tan homogénea como sea posible y contener un número mínimo de partículas menores de 1.5mm y mayores a 7mm. Normalmente se ensambla un tamiz antes de la entrada de los granos enteros para remover los granos partidos en pedazos pequeños, evitando así su ruptura en pedazos todavía menores. Los granos partidos son muy abrasivos, lo que disminuye sensiblemente la vida útil de los equipos. (Baldizon, 2004)

El principio de separación para aventamiento se basa en el hecho de que partículas que entran en una corriente de aire se mueven en forma diferente, de acuerdo con su forma. Al inicio del proceso de aventado, los granos partidos se dividen en grupos según tamaño, mediante una serie de tamices. A la salida de cada tamiz, una corriente de aire separa las partículas de los cotiledones de las cáscaras; las partículas de cotiledones que son redondas caen por gravedad, en tanto que las de las cáscaras que son planas, son arrastradas hacia arriba por la corriente de aire. Cada tamaño tiene una velocidad para la corriente de aire. Entre más pequeñas las partículas, mayor es la dificultad para separar las cáscaras del cotiledón. Las fracciones más finas del cotiledón en polvo, se descarta con la cáscara o se vende para la extracción del aceite. La eficiencia en el aventado está determinada por la calidad de la separación entre el cotiledón y la cáscara. (Baldizon, 2004)

3.3.9. Almacenamiento del cacao

El cacao fermentado y seco debe de dársele un buen manejo para que no se deteriore por contaminaciones de humedad, desarrollo de mohos, invasión de insectos, malos olores, etc., ya que se trata de un producto muy susceptible a los problemas. (Baldizon, 2004)

3.4. CONTROL DE CALIDAD PARA EL CACAO.

3.4.1. Impurezas y Cenizas

Las materias primas secas, sin elaborar, y aún en algunos casos con cierto grado de procesamiento, están expuestas a varios tipos de contaminación física como: destrucción por insectos, animales pequeños, restos de partículas extrañas y orgánicas. Constituye un problema su traslado y almacenamiento. (Helman, 1981)

3.4.2. Preparación de la muestra

La preparación de la muestra es de suma importancia, ya que de esta preparación dependerán los resultados de las siguientes pruebas de calidad a realizar. Esta preparación es especial para cada sustancia. (Helman, 1981)

3.4.3. Humedad

La humedad es causa importante del deterioro de los productos. Un porcentaje mínimo de humedad puede traducirse en daño grande. La humedad del aire puede alterar rápidamente el estado físico de la materia prima. Además de esto mucho de las sustancias se degradan a través de la hidrólisis, y por eso se debe de tener muy presente para el cacao. (Helman, 1981)

La humedad va directamente ligada con el crecimiento microbiológico, debido a esto la humedad debe de encontrarse dentro de los parámetros del cacao. (Helman, 1981)

Tabla No. 3.3 CRITERIOS DE CALIDAD PARA EL POLVO DE CACAO

	NORMAL	LÍMITE
Color		Conforme al estándar
Sabor		Conforme al estándar
Grasa (%)	10-24	8-26
Humedad (%)	Máx. 4.5	Máx. 9
pH	4.8- 8.0	4.6 – 8-5
Cenizas (%)	Máx. 13.5	Máx. 14.0
Microbiológicos		
Conteo total de plato (g)	Máx. 5,000	Máx. 20,000
Mohos (g)	Máx. 50	Máx. 100
Levaduras (g)	Máx. 10	Máx. 100
Enterobacterias (g)	Ausentes	Ausentes
***E.coli* (g)**	Ausentes	Ausentes
Salmonella	Ausentes en 750 g.	Ausentes en 25 g.

Fuente: Manual del cultivo del cacao AGEXPORT 2000.

3.5. FORMULACIONES

3.5.1. Aceite para masaje:

Extracto de aceite de cacao y los excipientes necesarios, al que se le realiza como control de calidad las propiedades organolépticas que constan de olor, aspecto, color, también las de contaminantes como partículas extrañas, microorganismos.

3.5.2. Mascarilla para rostro:

Consistente de cacao en polvo, talco, glicerol y agua desionizada, y se realiza como control de calidad, pruebas de sedimentación, homogeneidad, propiedades organolépticas, pH y contaminación.

3.5.3. Jabón:

Consistente de cacao en polvo, lauril sulfato de sodio, colorante, propilenglicol, preservante, glicerina, ácido cítrico, y agua, y se realiza como control de calidad las pruebas de viscosidad, pH y propiedades organolépticas.

3.5.4. Crema:

Consistente en polvo de cacao, aceite mineral, emulsificante, colorante, preservantes, glicerina y agua, y se realiza como control de calidad las pruebas de propiedades organolépticas, comportamiento reológico, homogeneidad, pH, estabilidad a la coalescencia y contaminación.

3.6. CONTROL MICROBIOLÓGICO

El problema de la contaminación microbiana de las materias prima y del producto elaborado no es de ahora. La contaminación microbiana de los preparados tiene implicancias financieras por cuanto, si se produce una modificación de las propiedades organolépticas y fisicoquímicas, que pueden aparecer más o menos rápidamente luego de la fabricación, se torna imposible su colocación en el mercado con pérdida neta para el productor. (Helman, 1981)

Diversos factores físicos influencian el desarrollo microbiano y esto debe tenerse en cuenta cuando se estudia la conservación de los preparados. La humedad favorece este desarrollo y no hay duda que los preparados más expuestos son los que contiene agua como solvente o como integrante de una de las fases. La temperatura influye en el desarrollo de los gérmenes. Las bacterias lo hacen entre los 20ºC y 45ºC aunque la temperatura óptima suele ser de 35ºC a 37ºC. Los hongos requieren una temperatura más baja. El almacenaje a temperaturas alejadas de las señaladas reduce considerablemente el desarrollo, otra cosa que

debe de tenerse en cuenta, es que las informaciones de que se dispone con respecto al efecto de la temperatura en el desarrollo microbiano se refieren a los gérmenes normales que no se hallan bajo el influjo de conservadores. (Helman, 1981)

En general, las bacterias se desarrollan en una zona estrecha de pH. Los hongos en una más amplia. Y puede ocurrir que en esa zona óptima, como contrapartida, el conservador tenga menos actividad. El ajuste del pH hacia las zonas más ácidas o alcalinas constituye un recurso para aumentar la eficacia de los conservadores o disminuir la velocidad de desarrollo de los microorganismos o ambas cosas a la vez. (Helman, 1981)

Los gérmenes que no deben de ser encontrados en las preparaciones son los patógenos por excelencia, pero no es tan fácil determinar la patogenicidad de ciertos microorganismos. (Helman, 1981)

En emulsiones y cremas, no se debe de encontrar *Pseudomona auriginosa,* ampliamente expandido y resistente a gran cantidad de antisépticos. Lo más difícil es conservar emulsiones aceite en agua, sobre todo si el agente emulgente es uno de tipo no iónico que suele constituir buen sustrato para gérmenes. Tratándose de cremas, la actividad del agente conservador incorporado difiere de la que tiene en agua. Analizar esto supone considerar distintas variables. El conservador se distribuye entre la fase oleosa y acuosa según su coeficiente de partición. (Helman, 1981)

3.7. USO DE CACAO EN LA INDUSTRIA.

3.7.1. Industria de Cosméticos

En Guatemala y en la Industria Cosmética en todo el mundo existen productos que se realizan con manteca de Cacao, pero últimamente el cacao ha revolucionado y existen muy pocos productos de cacao que no son extractos de cacao.

Por lo general se utiliza el Chocolate con fines estéticos, pero este ya contiene azúcar o leche dentro de sus componentes, este proporciona

hidratación , combate la celulitis, acaba con la tensión, falta de vitalidad y todos los síntomas de estrés, esto debido a que el Cacao cuenta con una variedad de componentes Químicos que no se han logrado extraer, además de obtener un olor y sabor característico el cual es agradable y brinda la sensación de bienestar aumentando los niveles de serotonina.

Actualmente existe la Chocolaterapia la cual consiste en un tratamiento que se basa en masajes corporales y faciales, con el cacao como protagonista, y que está indicada para todo tipo de piel.

3.7.2. Industria de Alimentos

En la Industria de Alimento se utiliza el Cacao para la elaboración de Chocolate amargo, Chocolate con leche, extracción de Manteca de Cacao para preparar el Chocolate Blanco.

El chocolate y sus derivados son alimentos muy energéticos por su alto contenido de hidratos de carbono y de grasas. La grasa proviene sobre todo de la manteca de cacao, que es el aceite que se obtiene tras exprimir las almendras de cacao molidas. En ella predominan ciertos ácidos grasos saturados como el esteárico que no tienen relación con el aumento de las cifras de colesterol en sangre. Su aporte de proteínas es muy bajo, salvo que se le añada leche o sus componentes. Contiene "teobromina", una sustancia estimulante del sistema nervioso, similar a la cafeína del café o a la teína del té, pero de menor intensidad en su efecto excitante. Este alimento aporta las vitaminas A y B y minerales como el calcio, fósforo, hierro, magnesio, cobre y potasio. Asimismo, el ácido fólico y la tiamina (B1) que contiene el cacao como materia prima, son nutrientes indispensables para la regulación del metabolismo.

3.7.3. Industria Farmacéutica

Actualmente en la industria farmacéutica se han realizado investigaciones acerca de las propiedades medicinales del Cacao, recientemente se le han atribuido propiedades contra la tos, debido a la Teobromina, además

de que esta inhibe el nervio vago, disminuye el riesgo de enfermedades cardíacas. Pero no se ha elaborado un medicamento con forma farmacéutica que este en el mercado actualmente.

3.8. CONTROL DE CALIDAD FORMULACIONES.

3.8.1. Emulsión

En el control de las emulsiones, es importante considerar el tamaño de las gotitas, que se determina con microscopio. La estabilidad en buena medida depende del tamaño de los glóbulos de la fase dispersa. Los homogeneizadores no ofrecen todos el tamaño deseable del glóbulo, por lo que una vez decidida la elección de la fórmula y de forma de preparar, debe de utilizarse el mismo homogeneizador para todo. (Helman, 1981)

Las pruebas de envejecimiento a alta temperatura es útil no sólo para el control del producto, sino y principalmente, para seleccionar la mejor fórmula, la que ofrece menos cambios por el almacenaje y el calor. Además de esta prueba es necesario realizar pH, color y aroma, separación de fases, viscosidad. (Helman, 1981) (Colombo, 1976) (Colombo, 1976)

Prueba: la emulsión se somete a temperatura de 50ºC a 7ºC. Si la emulsión no cumple con la prueba se observa un precipitado luego de su enfriamiento, de lo contrario la emulsión cumple la prueba. (Helman, 1981)

Además de estas pruebas que son propias de la forma farmacéutica, es necesario realizar pruebas del producto, en este caso se debe de estar seguro que el mismo va a ofrecer: (Wilkinson & Moore, 1975)

- Suavidad,
- Humectación,
- Fácil manejo y
- Absorción rápida.

3.8.2. Suspensión

Se dice que una suspensión es estable, cuando puede redispersarse con agitación moderada y fácilmente dividida en dosis uniformes de tamaño de las partículas. No deberá ofrecer un cambio en la forma cristalina de sus constituyentes, y la disponibilidad biológica de que sus compuestos no se modificarán con el tiempo. (Helman, 1981)

Es preciso conocer sus condiciones termodinámicas para obtener una suspensión estable. Para reducir un sólido a pequeñas partículas y dispensarlas en un medio continuo, se debe de realizar un trabajo. La gran superficie de las partículas, que surge como consecuencia de la pulverización del sólido, va asociada con una energía libre superficial que hace al sistema termodinámicamente inestable, es decir, que las partículas, al disponer de una alta energía, tenderán a reagruparse para que decrezca su área total y con ella su energía superficial libre. Por lo tanto, las partículas en suspensión en un líquido tenderán a flocular, formando conglomerados livianos y esponjosos, unidos por débiles fuerzas de van de Waals. En determinadas condiciones, las partículas pueden adherirse unas a otras por fuerzas de naturaleza superior, formando los agregados, como ocurre cuando una suspensión llega a formar un sedimento en forma de torta en el fondo. Este fenómeno tiene lugar, a veces, por crecimiento y unión de cristales en los precipitados, produciéndose así un agregado sólido. La formación de cualquier tipo de aglomerado, sean flóculos o agregados, se considera como una medida de la tendencia del sistema a alcanzar un estado termodinámicamente más estable. En tanto el líquido sobrenadante, sean de reducido volumen, es posible entonces lograr la adecuada re suspensión del polvo. Como consecuencia se debe de controlar en las suspensiones ante todo: (Helman, 1981)

- Que el líquido sobrenadante o subyacente sea reducido y que los polvos sedimentados puedan resuspenderse por moderada agitación.

- Que las condiciones fisicoquímicas de medio no permitan la formación de aglomerados o el crecimiento de cristales.

Luego deberán verificarse los siguientes ensayos:

- Viscosidad: Esta tiende a aumentar. A 30ºC este aumento se registra rápidamente. Por lo tanto, deben mantenerse las muestras a esta temperatura y determinar la viscosidad cada 7 días hasta la obtención de un valor constante. (Helman, 1981)
- Sedimentación y re suspensión: Esta prueba, que se realiza, como dijimos, con moderada agitación de la muestras.
- Distribución del tamaño de las partículas.
- Deberá verificarse el mantenimiento del aroma y color, pH y control microbiológico. (Colombo, 1976)

El producto luego de haber aprobado con las pruebas antes mencionadas debe de cumplir las propias del producto tales como: (Wilkinson & Moore, 1975)

- Las partículas deben de formar una pasta con olor agradable.
- Luego de aplicar debe secarse rápidamente y debe ser fácil de remover.
- Debe de dejar una sensación agradable luego de la aplicación.
- Debe de producir una limpieza significante.

3.8.3. Solución

En este caso los preparados deben de someterse a temperatura de 30ºC para establecer si se produce cristalización o enturbiamiento. La exposición más o menos prolongada a temperatura de 47ºC puede ofrecer información sobre la posibilidad de una contaminación por partículas de vidrio del recipiente o de los tapones. (Helman, 1981)

Además deben de verificarse las propiedades organolépticas, pH, viscosidad y control microbiológico.

4. JUSTIFICACIÓN.

Guatemala es un país rico en recursos naturales, los cuales la mayoría de las veces no se utilizan para realizar productos nacionales, sino que se exportan al extranjero y ahí se convierten en productos que luego regresan a nuestro país a precio elevados.

Uno de los productos naturales más importantes de Guatemala es el cacao, el tipo de cacao que se produce en Guatemala representa el 5% de un cacao único en el mundo, y es uno de los principales productos de exportación del país, sin embargo no todo el cacao se exporta, ya que hay parte de este que no cumple con ciertos requisitos para ser exportado, por lo que permanece en Guatemala y se utiliza para fabricar chocolate.

Entre los principales productores de cacao en Guatemala se encuentra Alta Verapaz, en donde se produce el 31% del cacao en el país, por esta razón es el departamento que se eligió para realizar la recolección de este, tomando en cuenta que existe un número considerable de pequeños productores y cooperativas como proveedores de cacao en regiones de pobreza y pobreza extrema, por lo que sería una buena manera de dar a conocer su producto.

En este trabajo se realizó la propuesta de utilizar este cacao para la fabricación de cuatro productos cosméticos, que consisten en una crema para cuerpo, aceite para masaje, mascarilla facial y un jabón para cuerpo, a base de cacao; se utilizó el cacao que no se exporta para la producción de estos, ya que existen productos de este tipo a nivel internacional, y esta es una manera de fabricarlos a nivel nacional reduciendo los costos al evitar gastos de importación ya que se utilizó cacao procedente de Guatemala, por lo que se realizaron productos cosméticos de calidad a partir de materia prima nacional, los cuales podrían ser de exportación y de esta manera apoyar la diversificación de un

producto genérico no solo de mayor atractivo sino que capta nuevos nichos en el mercado guatemalteco e internacional.

Los productos realizados tienen las características necesarias para ser utilizados en establecimientos de tratamientos de estética y belleza (Spa´s), ya que se podrían utilizar en algunas de las terapias que se ofrecen en estos lugares, por lo que estos establecimientos se propusieron como lugares de prueba.

5. OBJETIVOS.

5.1. GENERAL.

Fabricar y evaluar cuatro productos cosméticos a partir de polvo y aceites esenciales y fijos de cacao (*Teobroma cacao sp.*) nacional que no se utiliza para exportación.

5.2. ESPECÍFICOS.

5.2.1. Analizar contaminantes físicos y microbiológicos en cacao y productos cosméticos elaborados a partir de polvo, aceites esenciales y fijos de cacao (*Teobroma cacao sp*).

5.2.2. Realizar el control de calidad a la materia prima conforme a los métodos de la AOAC **(**Asociación de Químicos Analíticos Oficiales).

5.2.3. Elaborar cuatro productos cosméticos con base de cacao. (crema humectante, mascarilla, jabón en barra y un aceite para masaje.)

5.2.4. Realizar pruebas de aceptación en Establecimientos de tratamientos de Estética y Belleza (Spa´s) ubicados en la ciudad capital de Guatemala y Antigua Guatemala.

5.2.5. Evaluar la aceptación de los cuatro productos cosméticos realizados.

6. HIPÓTESIS

Los productos elaborados a partir de cacao cumplen con el punteo mínimo al ser evaluados en cuanto a su aceptabilidad.

7. MATERIALES Y MÉTODOS.

7.1. UNIVERSO.

7.1.1. Establecimientos de tratamientos de estética y belleza (Spa´s) de la ciudad capital de Guatemala y Antigua Guatemala.

7.1.2. Cacao cultivado en la Finca Chichaj perteneciente a la asociación de productores de Cacao de Alta Verapaz –APROCAV-.

7.2. MUESTRA.

7.2.1. 20 empleados de los Spa´s seleccionados por conveniencia para cada producto (Estuche).

7.2.2. Muestra de cacao cultivado en el área de Alta Verapaz proveniente de la Finca Chichaj perteneciente a la asociación de productores de Cacao de Alta Verapaz –APROCAV-.

7.3. MATERIALES.

7.3.1. Reactivos.

- Alcohol
- Agua
- Buffer de Citrato
- Ácido Cítrico
- Hidróxido de Sodio
- Ácido Clorhídrico al 0.1N

- HgI_2
- Éter de Petróleo
- Ácido Clorhídrico 8N
- Nitrato de plata a 0.1 N
- Aceite Mineral
- Alúmina activada.
- Aceite de maíz o de soya, o alguno que contenga cantidades considerables de ácidos grasos.
- Agar PCA (Plate Count Agar)
- Agar papa dextrosa.
- Caldo lactosado.
- Agar Mac Conkey.
- Agar Bilis Lactosa Sacarosa.
- Agar Voguel Johnson.
- Caldo Tripticasa Soya.
- Agar Cetrimida.

7.3.2. Equipo

- Vidrio o tubos de metal, de 4-10 mm de diámetro
- jeringa plástica.
- Balanza de Humedad
- Crisol
- Horno
- Campana de Ventilación
- Baño de María
- Desecador
- Vidrio de Reloj
- Papel Filtro
- Balón aforado
- Erlenmeyer
- Aparato Soxhlet

- Beaker
- Tapón de vidrio
- Tubos Capilares
- Mechero
- Tubo de Fusión
- Termómetro
- Refractómetro
- Refrigeradora
- Portaobjetos
- Cubreobjetos
- Tiras de pH
- Reloj
- Potenciómetro
- Varilla de Vidrio
- Probetas
- Frascos de plástico

7.3.3. Materia prima.

- Polvo de Cacao
- Aceite de Cacao
- Preservantes
- Emulsificante

7.4. MÉTODOS.

7.4.1. Obtención del cacao.

La recolección se realizó cuando los frutos se encuentran maduros, lo que se aprecia por el cambio de color en las mazorcas.

7.4.2. Fermentación.

La fermentación se llevó a cabo apilando una cantidad de habas frescas con la pulpa suficiente para que los microorganismos produzcan calor,

elevando la temperatura a la vez que se permite un limitado acceso al aire entre las habas. Esta se realizó en cajas con las habas cubiertas con hojas de plátano y con agitación. Las cajas se prepararon para que la pulpa licuada, la sudoración, drenara y para que pudiera penetrar algo de aire, por medio de pequeños orificios en el fondo de la caja, o preferiblemente a través de un suelo de tablillas separadas 0.25 pulgadas. Las cajas deben tener por lo menos dos pies con seis pulgadas de anchura y no deben estar llenas mucho más allá de esta profundidad. Puede ser necesario considerar la cantidad de tiempo para recoger la cantidad necesaria, pero fue esencial utilizar las mazorcas maduras y es deseable que se abran todas y llenar la caja o formar el montón en un solo día. Esto puede obligar a tener que conservar durante varios días varias mazorcas recolectadas. Resulta evidente, sobre todo al comparar prácticas en algunas zonas en las que se cultiva, que la retención de las mazorcas sin abrir durante unos cuantos días, da como resultado mejor desarrollo del sabor. La desecación parcial de las habas en las mazorcas cerradas, trae consigo que penetre más aire entre las habas, con lo que la fermentación se inicia más activamente. (Beckett, 1994)

7.4.3. Secado.

Método artificial.

En el secado artificial se usó una corriente de aire caliente que se aplica con el cuidado de no producir contaminación sobre todo humo. Como fuente de calor se puede usar leña, carbón mineral, diesel o electricidad. Con este método la duración del secado oscilo entre 20 a 36 horas con temperaturas entre 50 a 60ºC. (Baldizon, 2004)

Tanto el secado natural como el artificial se recomienda que la capa no supere los 5 centímetros de grosor, además con cierta frecuencia para que haya uniformidad en el secado. El volteo del cacao se pudo realizar con rastrillo o pala de madera, nunca con instrumentos metálicos. (Baldizon, 2004)

El secado natural es el mejor y dura entre 3 y 4 días, según la intensidad solar. El artificial toma menos tiempo. Sea cual sea el sistema usado para

el secamiento, el grano debe removerse constantemente para obtener un producto uniforme. Se considera que está suficientemente seco, cuando se quiebra con facilidad bajo presión de los dedos. (Baldizon, 2004)

7.4.4. Limpieza y selección.

La limpieza se efectúo en varias etapas: (Baldizon, 2004)

a. Remoción de impurezas gruesas y finas por tamizado

b. Remoción de materiales de hierro, con magnetos

c. Remoción de piedras y otras partículas de alta densidad

d. Recolección de polvo.

7.4.5. Tostado.

El tostado se realizó lentamente con una duración entre 15 a 20 minutos dependiendo de grano, una vez que la humedad fue removida, fue necesario no exceder el punto óptimo de tostado, ya que el grano pudo quemarse.

7.4.6. Remoción de la cáscara.

La cáscara de la semilla de cacao fue quebrada en pequeñas partículas manualmente, estas partículas fueron removidas para dejar únicamente las semillas de cacao. Esta fue removida por medio de una corriente de aire

7.4.7. Molido.

El cacao ya tostado y libre de cáscara, paso a través de una serie de molinos para que el polvo obtenido pudiera utilizarse como materia prima.

7.4.8. Almacenamiento.

Esta se realizó en recipientes herméticos para evitar la contaminación por medio de la humedad.

7.5. CONTROL DE CALIDAD DE MATERIA PRIMA.

7.5.1. Preparación de la muestra

Se fundieron 200g en un contenedor, en Baño de María a 50ºC. Se agito la muestra mientras se funde a temperatura de 45º-50ºC. Se removió del Baño de María, cuando la muestra estuvo totalmente líquida, se procedió a remover la porción para analizar, usando vidrio o tubos de metal, de 4-10 mm de diámetro, para retirar la muestra se utilizó una jeringa plástica. (Association Of Official Analytical Chemists, 1975)

7.5.2. Humedad

Con cierta cantidad de la materia prima seca, se pesó y observo la gravedad en una balanza para humedad.

Método gravimétrico

Se secaron 2g de la preparación de la muestra, en un crisol con peso constante en un horno de aire a 100ºC. Se reportó en peso la perdida de agua. (Association Of Official Analytical Chemists, 1975), lo que se determinó por medio de una balanza de humedad.

7.5.3. Cenizas

Se pesaron 2-5g de la muestra preparada, en 25-50 mL de Platino, en una cápsula previamente calentada a 600ºC, la cual se cubrió con un reloj de vidrio, se dejó enfriar en un desecador y pesada. Se dejó carbonizar, dejando fluir la temperatura poco a poco hasta llegar a 600ºC esto bajo una campana con ventilación de aire libre o con la puerta no cerrada por completo, o con calefacción debajo de una lámpara infrarroja hasta que dejó de sacar vapores, luego se trasladó al horno a 600ºC. Se calentó por dos horas, luego se deja enfriar y a la ceniza se le agregó alcohol y luego se dejó secar bajo la lámpara IR o en baño de vapor, y se volvió a cenizas por intervalos de una hora hasta que el peso cambió a

< 1mg o. cubriendo con vidrio de reloj, enfriando en el desecador y pesando cuando alcance la temperatura ambiente. (Association Of Official Analytical Chemists, 1975)

7.5.4. Cenizas solubles e insolubles.

Se usaron las cenizas de proceso anterior, agregando 10 mL H_2O a la ceniza en un Crisol, se calentó el crisol y el contenido se filtró en un papel libre de cenizas, lavando con agua caliente hasta combinar el filtrado con el lavado luego se midieron aproximadamente 60mL, se devolvió el papel y el contenido del crisol, incinerando cuidadosamente, se procedió a calentar y pesar. Se calculó el porcentaje de cenizas solubles en agua y las insolubles en agua. (Association Of Official Analytical Chemists, 1975)

7.5.5. Grasa en productos de cacao.

Método de extracción Soxhlet.

Aparatos y reactivos.

A. Aparato Soxhlet. Con uniones, capacidad de sifón de 100mL (33x80mm Thimble), erlenmeyer de 250mL, y manija reguladora de temperatura.

B. Éter de petróleo. Destilado en vidrio, bp 30-60 grados.

Determinación

Se preparó la muestra, pesando exactamente 4-5g de cacao, en un beaker de 300-500mL. Se agregó lentamente, 45mL de agua hirviendo para crear una suspensión homogénea. Luego se agregaron 55mL de HCl 8N, agente para eliminar la vibración y mezclar.

Se Cubrió con vidrio de reloj, llevar lentamente a ebullición, y ebullir gentilmente durante 15minutos, se enjuagó el vidrio de reloj con 100mL de agua. Se filtró el digerido por papel filtro, enjuagando el beaker tres veces con agua, lavando hasta que la última porción del filtrado estuvo libre de Cloro, se determinó al agregar 0.1N nitrato de plata.

Se Transfirió el papel húmedo y la muestra a un cartucho de extracción y se dejó secar por 6-18 horas en un beaker a 100 grados, colocado un tapón de vidrio.

Se agregaron algunos chips para eliminar la vibración del erlenmeyer de 250mL y se secó por 1hr a 100g. y luego se enfrió a temperatura ambiente en un desecador y pesar.

Se colocó el cartucho de extracción seco al Soxhlet, asegurando con un espiral, se enjuagó el beaker con el digerido, el beaker de secado y el vidrio de reloj con tres porciones de 50mL de éter de petróleo, y se agregaron los lavados al cartucho.

Se sometió a reflujo la muestra durante 4 horas, ajustando la temperatura para que el extractor fluyera más o menos 30 veces. Se removió el tapón y evaporo el solvente en un baño de vapor. Secando a 100-101 grados hasta peso constante (1.5-2horas), luego se enfrió en desecadores a temperatura ambiente y se tomó el peso.

El peso constante se obtuvo cuando periodos sucesivos de 1 hora de secado presentaron un aumento en la pérdida del peso de <0.05 grasa. (%grasa x 100/g muestra) (Association Of Official Analytical Chemists, 1975)

7.5.6. Separación de grasa en productos de cacao.

Se separaron la grasa de una muestra de 10-40g, por agitación con dos o tres porciones de 10mL de éter, se centrifugaron y se decantó. Se combinaron los extractos y en un papel seco se secaron a 100 grados. (Association Of Official Analytical Chemists, 1975)

7.5.7. Punto de fusión de la grasa de cacao.

Se tomaron aproximadamente 10mm de grasa derretida y filtrada en un tubo capilar de 1mm, sellando el final del tubo con un mechero, (no se quemar la grasa), se guardaron los tubos conteniendo la grasa durante la noche (apróx. 16horas), en refrigeración a 4-10grados. Luego se colocaron

en un tubo de Thiele junto a un termómetro graduado a 0.2grados, de manera que el lado inferior estuviera parejo con la parte inferior del bulbo de Mercurio. Se suspendió en un beaker de 600mL medio lleno con agua, para que el termómetro estuviera inmerso por aproximadamente 30 mm, empezando en 8-10grados debajo del punto de fusión de la muestra, se aplicó calor para aumentar la temperatura del baño, agitando el agua suavemente. (Association Of Official Analytical Chemists, 1975)

7.5.8. Determinación de microorganismos.

La presencia de microorganismos en los productos cosméticos puede producir cambios en el aspecto físico, color, olor y textura. Por lo cual se realizó la siguiente determinación.

Conteo aeróbico en placa.

- Se utilizó la técnica de dispersión en placa para facilitar el reconocimiento de los diferentes tipos de colonias y para un conteo diferencial.
- Se prepararon y rotularon juegos de cajas de petri por duplicado conteniendo Agar Letheen modificado (ALM) y agar BP para diluciones de muestra de 10-1 hasta 10-6.
- Se Agregaron otros 5 ó 10 mL de la preparación de cosméticos ya preparada a 45 ó 90 mL, respectivamente de Caldo Letheen modificado (CLM) para una dilución de 10-2.
- Se diluyeron las muestras decimalmente en CLM (**Nota:** se guardaron las diluciones para el paso de enriquecimiento) hasta obtener diluciones seriadas desde 10-1 hasta 10-6.
- Se mezclaron completamente las diluciones y se pipetearon 0.1 mL de cada dilución en la superficie sólida del medio en cajas de petri previamente rotuladas.
- Luego se dispersó el inoculo en toda la superficie con varillas de vidrio doblado que fueron previamente esterilizados por flameo rápido después de ser sumergidas en etanol al 95%.

- Se dejó que el medio absorba el inóculo antes de invertir e incubar las placas por 48 horas a 30 ± 2°C (35°C para las placas BP).
- Para cada dilución se utilizaron nuevos dispersores (en diluciones bajas) porque algún producto residual pudia ser acarreado y afectar adversamente el proceso de esterilización por flameo.
- Para una efectiva absorción del inóculo, se aseguró que la superficie del agar este seca (30 minutos a 35°C) cuando el agar es hecho recientemente.
- El conteo total de colonias en pacas conteniendo 25 – 250 colonias, y los resultados obtenidos por dilución fueron contados.
- Se utilizó el promedio del conteo de colonias obtenido y se multiplico por 10 y este por el apropiado factor de dilución (10-1 – 10-6).
- Se reportaron los resultados como CAP/g o mL de muestra.
- Para las placas BP, los conteos de colonias bien distribuidas que son convexas, negras brillantes, otras con o sin zona clara rodeando la colonia. (Nota**:** Las colonias coagulasa positiva producen el aclaramiento, pero las coagulasa negativa pueden o no producir el mismo.)
- Si el halo de las coagulasa negativo es reportado irregularmente, deben distinguirse de las coagulasa positivo.
- Se seleccionan las placas que tienen más de 250 colonias de las diluciones grandes que no contiene las colonias típicas descritas arriba.
- Las placas de diluciones mínimas teniendo unas 25 colonias puede también ser utilizadas si es necesario. Para cada placa de BP que demuestre crecimiento, picar una o más colonias típicas para confirmar su reacción coagulasa.
- Se transfirieron colonias a placas de agares o algún medio conveniente para mantenerlas, ejemplo: Tripticasa soya, BHI (Caldo de infusión cerebro corazón).

- Luego se incubaron las placas hasta que el crecimiento se hizo evidente.
- Se calculó el número de *Staphylococcus aureus* presentes por primera determinación en la fracción de colonias evaluadas que son coagulasa positiva.
- Después se multiplicó esta fracción por el número promedio de colonias *Staphylococcus* contadas en la placa BP.
- Luego se multiplicó el número obtenido por el adecuado factor de dilución y se reportó como numero de *S. aureus* / g o mL. de muestra.
- Si no se obtuvieron colonias en ALM o BP se observaron las diluciones en CLM ya preparadas al tiempo enriquecidas e incubadas a 30 ± 2°C por 7 días.
- Por último se examinaron los enriquecimientos diariamente para crecimiento. Después de 7 días de incubación, o cuando el crecimiento es suspendido, se subcultivaron todos estos enriquecimientos en Agar McConkey y Letheen modificado. Luego se incubaron las placas por 48 horas a 30 ± 2°C.

7.6. CONTROL DE CALIDAD DE PRODUCTO TERMINADO.

7.6.1. Emulsión.

7.6.1.1. Apariencia: Esta prueba se realizó con una observación visual, la emulsión se colocó en una Baño de María y después de un tiempo se observaron las partes no solubles.

7.6.1.2. Color: La prueba de color se realizó visualmente, observando si el color era homogéneo en toda la mezcla, y sobre todo si el color es el que correspondía a las especificaciones del producto.

7.6.1.3. pH: este es el que define la acidez o alcalinidad de la sustancia, esta prueba se realizó por medio de la determinación de H+ en un potenciómetro.

7.6.1.4. Olor: es una característica organoléptica, el método utilizado fue el de comparar el olor con el deseado.

7.6.1.5. Viscosidad: Es una propiedad de los líquidos, la cual mide la resistencia a resbalar, para esto se dejó correr la emulsión en un tubo capilar, la cual se comparó en base al tiempo de la viscosidad deseada.

7.6.2. Suspensión.

7.6.2.1. Apariencia: esta prueba se realizó con una observación visual, la suspensión se coloca en una Baño de María y después de un tiempo se observaron las partes no solubles.

7.6.2.2. Color: la prueba de color se realizó visualmente, observando si el color era homogéneo en toda la mezcla, y sobre todo si el color es el que correspondía a las especificaciones del producto.

7.6.2.3. pH: este es el que define la acidez o alcalinidad de la sustancia, esta prueba se realizó por medio de la determinación de H+ en un potenciómetro.

7.6.2.4. Olor: es una característica organoléptica, el método utilizado fue el de comparar el olor con el deseado.

7.6.2.5. Sedimentación: para esta prueba fue necesario suspender los polvos en un líquido en el cual se suspendían instantáneamente, al poco tiempo se formaba una capa de polvos la cual se debía de deshacer al agitar.

7.6.2.6. Viscosidad: Es una propiedad de los líquidos, la cual se mide la resistencia a resbalar, para esto se dejó correr la emulsión en un tubo capilar, la cual se comparó en base al tiempo de la viscosidad deseada.

7.6.3. Solución.

7.6.3.1. Apariencia: esta prueba se realizó con una observación visual, la solución se colocó en una Baño de María y después de un tiempo se observaron las partes no solubles.

7.6.3.2. Color: la prueba de color se realizó visualmente, observando si el color en homogéneo en toda la mezcla, y sobre todo si el color es el que correspondía a las especificaciones del producto.

7.6.3.3. pH: este es el que define la acidez o alcalinidad de la sustancia, esta prueba se realizó por medio de la determinación de H+ en un potenciómetro.

7.6.3.4. Olor: es una característica organoléptica, el método utilizado fue el de comparar el olor con el deseado.

7.6.3.5. Viscosidad: Es una propiedad de los líquidos, la cual mide la resistencia a resbalar, para esto se dejó correr la emulsión en un tubo capilar, la cual se comparó en base al tiempo de la viscosidad deseada.

7.7. MÉTODOS ESTADÍSTICOS

7.7.1. Primera Fase.

Control de calidad del cacao.

Para realizar el control de calidad de la materia prima se utilizaron los criterios de calidad para el Cacao presentes en la Asociación de Químicos Analíticos Oficiales -AOAC-, en la que se establecen métodos de análisis químicos estandarizados.

Los parámetros a evaluados fueron:

	NORMAL	LÍMITE
Color		Conforme al estándar
Sabor		Conforme al estándar
Grasa (%)	10-24	8-26
Humedad (%)	Max 4.5	Máx. 9
pH	4.8- 8.0	4.6 – 8-5
Cenizas (%)	Máx. 13.5	Máx. 14.0
Microbiológicos		
Conteo total de plato (g)	Máx. 5,000	Máx. 20,000
Mohos (g)	Máx. 50	Máx. 100
Levaduras (g)	Máx. 10	Máx. 100
Enterobacterias (g)	Ausentes	Ausentes
E.coli (g)	Ausentes	Ausentes
Salmonella	Ausentes en 750 g.	Ausentes en 25 g.

Se utilizó una prueba de hipótesis binomial, la cual es una prueba exacta de la significación estadística de las desviaciones de una distribución teóricamente prevista de observaciones en dos categorías, el uso más

común de la prueba binomial es en el caso donde la hipótesis nula y la hipótesis estadística son igualmente probables de ocurrir.

Como criterio de aceptabilidad se utilizó si se cumple o no con la prueba de control de calidad respectiva, con un mínimo de 10 réplicas para cada análisis.

Se utilizó una prueba de hipótesis binomial a un nivel $\alpha = 0.05$ para cada variable.

HIPÓTESIS.

Ho: $p \leq 0.5$

Ha: $p > 0.5$

Criterio global: deben de cumplir con todos los ensayos.

7.7.2. Segunda Fase.

Extracción de aceites del cacao.

No se utilizaron métodos estadísticos.

7.7.3. Tercera Fase.

Elaboración de productos.

No se utilizaron métodos estadísticos.

7.7.4. Cuarta Fase.

Evaluación de los productos.

Se realizaron pruebas de aceptación en Establecimientos de tratamientos de estética y belleza (Spa´s) de la ciudad capital de Guatemala y de Antigua Guatemala, de los cuales se obtuvieron los sujetos que evaluaron los productos.

Cantidad: 20 personas por producto.

Los cosméticos se entregaron por medio de estuches que contenían los cuatro productos a evaluar, en los que se incluía información de su uso y del tiempo de prueba.

Evaluación: se utilizó un cuestionario, el cual constó de preguntas con respuestas en escala ordinal tipo Likert, la cual consiste en un conjunto de ítems bajo la forma de afirmaciones o juicios ante los cuales se solicita la reacción (favorable o desfavorable, positiva o negativa) de los individuos.

Con un mínimo de 4 clasificaciones.

Análisis: se realizó un análisis descriptivo en base a los punteos obtenidos.

Por lo que para evaluar la aceptabilidad de los productos se tomaron como parámetros las puntuaciones mínimas establecidas en cada cuestionario para cada producto.

- Punteo mínimo Crema: 31/40
- Punteo mínimo Mascarilla para rostro: 30/36
- Punteo mínimo Aceite para masaje: 23/27
- Punteo mínimo Jabón : 24/31

Los resultados se analizaron descriptivamente, estableciendo el punteo mínimo de acuerdo al criterio de los formuladores, tomando en cuenta las características que darían como resultado un producto de calidad.

8. RESULTADOS.

Entre las Fases de la investigación estaba el realizar pruebas de contaminantes físicos y de control de calidad al cacao obtenido de la Finca Chichaj ubicada en Alta Verapaz. A continuación se presentan los resultados de las pruebas realizadas y el número de repeticiones (Association Of Official Analytical Chemists, 1975):

Tabla No.8.1. CONTAMINANTES FÍSICOS Y CONTROL DE CALIDAD MATERIA PRIMA.

PRUEBA	Repetición									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Color	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Partículas extrañas (madera, vidrio, plástico)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Restos orgánicos (uñas, cabellos)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Roedores	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Sabor	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Grasa (%)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Humedad (%)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
pH	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Cenizas (%)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Microbiológicos	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Conteo Total	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Mohos	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Levaduras	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Enterobacterias	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
E.coli	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Salmonella	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Fuente. Datos experimentales. (+)= Cumple, (-) = No cumple

Si cumple con todos los ensayos, presentando un valor p= 0.001, lo cual indica que hubo cumplimiento significativo en esta fase, por lo que la materia prima cumple con los requisitos para ser utilizada en cosméticos.

En la tabla 8.2 se encuentran las formulaciones, las que son la base para la elaboración de los productos, los ingredientes se encuentran en orden decreciente con respecto a la cantidad utilizada.

Tabla No.8.2. FORMULACIONES DE LOS CUATRO PRODUCTOS ELABORADOS.

PRODUCTO	INGREDIENTES Y CANTIDADES
Crema para cuerpo	**Agua 50 %, dimetilpolisiloxano 33.3%, lactosa 3.3% , propilenglicol 3.3% , *Theobroma cacao sp 2.5% ,* emulsificante en frío 1.6%, sorbato de potasio 0.5%, metil paraben 0.16%, propil paraben 0.08%.**
Mascarilla	**Agua 72.3% , Gelatina 9.03%, Propilenglicol 8.4%, *Theobroma cacao sp 3.6%, lactosa 2.4%,* , dióxido de titanio 1.2%, carboxi metil celulosa –CMC- 0.6%, sorbato de potasio 0.36%, metil paraben 0.2% , propilparaben 0.02%.**
Aceite para masajes	**Aceite de almendras 95.2% , manteca de cacao 2.4%, Esencia frutal 2.4%.**
Jabón líquido	**Agua 67.3% , lauril sulfato de sodio 20.2%, alcohol cetílico 8.7%, *Theobroma cacao sp 3.5%,* esencia frutal 0.16%, sorbato de potasio 0.10% , metil paraben 0.03%, propil paraben 0.01%.**

Fuente: Datos Experimentales

En la fase de elaboración de los productos se evaluaron las características de estos después de realizarlos, los parámetros se establecieron de acuerdo a la opinión de las personas encargadas de la formulación, ya que por ser productos nuevos no se contaba con ningún parámetro de referencia.

Los resultados del control de calidad del producto terminado de cada cosmético son los siguientes:

Tabla No.8.3. CONTROL DE CALIDAD DE LA CREMA PARA CUERPO

PRUEBA	ESTÁNDAR	REQUISITO	RESULTADO
Apariencia	Semisólida	Conforme al estándar	Cumple
Color	Café	Conforme al estándar	Cumple
pH	7	Neutro	Cumple
Olor	A Cacao	Característico a Cacao	Cumple
Viscosidad	8- 8.5 minutos	Conforme al estándar	Cumple

Fuente: Datos Experimentales

Tabla No.8.4. CONTROL DE CALIDAD MASCARILLA FACIAL

PRUEBA	ESTÁNDAR	REQUISITO	RESULTADO
Apariencia	Semisólida	Conforme al estándar	Cumple
Color	Café	Conforme al estándar	Cumple
pH	7	Neutro	Cumple
Olor	A Cacao	Característico a Cacao	Cumple
Sedimentación	60-65 segundos	Conforme al estándar	Cumple
Viscosidad	4.5-5 minutos	Conforme al estándar	Cumple

Fuente: Datos Experimentales

Tabla No.8.5. CONTROL DE CALIDAD ACEITE PARA MASAJE

PRUEBA	ESTÁNDAR	REQUISITO	RESULTADO
Apariencia	Líquido	Conforme al estándar	Cumple
Color	Amarillento	Conforme al estándar	Cumple
pH	7	Neutro	Cumple
Olor	A Cacao	Característico a Cacao	Cumple
Viscosidad	5 segundos	Conforme al estándar	Cumple

Fuente: Datos Experimentales

Tabla No.8.6. CONTROL DE CALIDAD DEL JABÓN PARA CUERPO

PRUEBA	ESTÁNDAR	REQUISITO	RESULTADO
Apariencia	Semisólido	Conforme al estándar	Cumple
Color	Cafe	Conforme al estándar	Cumple
pH	7	Neutro	Cumple
Olor	A Cacao	Característico a Cacao	Cumple
Viscosidad	30-35 segundos	Conforme al estándar	Cumple

Fuente: Datos Experimentales

También se realizó una batería microbiológica para cosméticos, en las que se evaluaron los criterios microbiológicos de acuerdo al Reglamento Técnico Centroamericano – RTCA- los cuales inicialmente no cumplieron como se puede observar en las dos tablas siguientes.

Tabla No. 8.7 Resultados microbiológicos de la Crema.

PRUEBA	REQUISITO	RESULTADO
Recuento total de Mesófilos aerobios	600,000UFC/g	No cumple
Recuento de Mohos y Levaduras	30,000UFC/g	No cumple
Recuento Coliformes totales	<10 UFC/g	Cumple
Recuento de Coliformes Fecales	<10UFC/g	Cumple
Escherichia coli	Ausencia	Cumple
Salmonella typhi	Ausencia	Cumple
Staphylococus aureus	Ausencia	Cumple
Pseudomonas aeruginosa	Ausencia	Cumple

Fuente: Datos Experimentales

Tabla No.8.8 Resultados microbiológicos de la mascarilla.

PRUEBA	REQUISITO	RESULTADO
Recuento total de Mesófilos aerobios	600,000UFC/g	No Cumple
Recuento de Mohos y Levaduras	30,000UFC/g	No Cumple
Recuento Coliformes totales	<10 UFC/g	Cumple
Recuento de Coliformes Fecales	<10UFC/g	Cumple
Escherichia coli	Ausencia	cumple

Salmonella typhi	Ausencia	Cumple
Staphylococus aureus	Ausencia	Cumple
Pseudomonas aeruginosa	Ausencia	Cumple

Fuente: Datos Experimentales

Las tablas siguientes representan los resultados finales de los análisis microbiológicos, ya que por lo resultados anteriores se realizó un cambio en los preservantes, obteniendo así resultados favorables como se observa en las tablas siguientes.

Tabla No. 8.9 Resultados microbiológicos de la Crema.

PRUEBA	REQUISITO	RESULTADO
Recuento total de Mesófilos aerobios	600,000UFC/g	Cumple
Recuento de Mohos y Levaduras	30,000UFC/g	Cumple
Recuento Coliformes totales	<10 UFC/g	Cumple
Recuento de Coliformes Fecales	<10UFC/g	Cumple
Escherichia coli	Ausencia	Cumple
Salmonella typhi	Ausencia	Cumple
Staphylococus aureus	Ausencia	Cumple
Pseudomonas aeruginosa	Ausencia	Cumple

Fuente: Datos Experimentales

Tabla No. 8.10. Resultados microbiológicos de la Mascarilla.

PRUEBA	REQUISITO	RESULTADO
Recuento total de Mesófilos aerobios	600,000UFC/g	Cumple
Recuento de Mohos y Levaduras	30,000UFC/g	Cumple
Recuento Coliformes totales	<10 UFC/g	Cumple
Recuento de Coliformes Fecales	<10UFC/g	Cumple
Escherichia coli	Ausencia	Cumple

Salmonella typhi	Ausencia	Cumple
Staphylococus aureus	Ausencia	Cumple
Pseudomonas aeruginosa	Ausencia	Cumple

Fuente: Datos Experimentales

Tabla No. 8.11. Resultados microbiológicos del Aceite para masajes.

PRUEBA	REQUISITO	RESULTADO
Recuento total de Mesófilos aerobios	600,000UFC/g	Cumple
Recuento de Mohos y Levaduras	30,000UFC/g	Cumple
Recuento Coliformes totales	<10 UFC/g	Cumple
Recuento de Coliformes Fecales	<10UFC/g	Cumple
Escherichia coli	Ausencia	Cumple
Salmonella typhi	Ausencia	Cumple
Staphylococus aureus	Ausencia	Cumple
Pseudomonas aeruginosa	Ausencia	Cumple

Fuente: Datos Experimentales

Tabla No. 8.12. Resultados microbiológicos del Jabón Líquido.

PRUEBA	REQUISITO	RESULTADO
Recuento total de Mesófilos aerobios	600,000UFC/g	Cumple
Recuento de Mohos y Levaduras	30,000UFC/g	Cumple
Recuento Coliformes totales	<10 UFC/g	Cumple
Recuento de Coliformes Fecales	<10UFC/g	Cumple

Escherichia coli	Ausencia	Cumple
Salmonella typhi	Ausencia	Cumple
Staphylococus aureus	Ausencia	Cumple
Pseudomonas aeruginosa	Ausencia	Cumple

Fuente: Datos Experimentales

Una de las Fases de la investigación fue someter los productos elaborados a consultas de trabajadores de Establecimientos de tratamientos de estética y belleza (Spa´s) ubicados en Antigua Guatemala y de la Ciudad Capital de Guatemala, a través de un cuestionario mediante los cuales se evaluaron las características de los mismos. Los cosméticos debían de cumplir con un punteo mínimo sobre todo el cuestionario para ser aceptados.

A continuación se presentan las características evaluadas en cada producto, con el punteo mínimo aceptado y resultados obtenidos de la evaluación.

Tabla No.8.13. RESULTADOS DEL CUESTIONARIO DE LA CREMA PARA CUERPO

PREGUNTA	PUNTEO MÍNIMO ACEPTADO	RESULTADO
1. Apariencia	4	**3.1(No Cumple)**
2. Color	3	3
3. Características del color	1	3.4
4. Aroma	3	3.1
5. Hidratación	3	3.4
6. Aceptabilidad uso en Spa	4	**3.8 (No Cumple)**
7. Untabilidad	3	3.5
8. Sensación al tacto	3	3.3
9. Duración de la sensación	4	4.6
10. Presentación	3	3.1
PUNTEO TOTAL (40)	31	33.7

Fuente: Datos Experimentales

En la siguiente tabla se presentan los resultados de la mascarilla facial con su respectivo punteo mínimo; se puede observar una comparación sobre los punteos mínimos aceptados y el resultado promedio de cada característica evaluada.

Tabla No.8.14. RESULTADOS DEL CUESTIONARIO DE LA MASCARILLA FACIAL

PREGUNTA	PUNTEO MÍNIMO ACEPTADO	RESULTADO PROMEDIO
1. Aroma	3	3.7
2. Hidratación	3	3.8
3. Aplicación	3	3.1
4. Remoción	**3**	**2.5 (No Cumple)**
5. Sensación en la piel	3	3.6
6. Sensación humectante	3	3.2
7. Tiempo de la sensación humectante	4	4.8
8. Aceptabilidad uso en Spa	**4**	**3.6 (No Cumple)**
9. Presentación	3	3.1
PUNTEO TOTAL (36)	30	31.5

Fuente: Datos Experimentales

En la siguiente tabla se presentan los resultados para el Aceite para Masaje con su respectivo punteo mínimo; se puede observar una comparación sobre los punteos mínimos aceptados y el resultado promedio de cada característica evaluada.

Tabla No.8.15. RESULTADOS DEL CUESTIONARIO DEL ACEITE PARA MASAJE

PREGUNTA	PUNTEO MÍNIMO ACEPTADO	RESULTADO PROMEDIO
1. Aroma	3	3.9
2. Aplicación	3	3.4
3. Sensación en el cuerpo	3	3.5

4. Duración de la sensación	4	4.4
5. Aceptabilidad uso en Spa	4	4
6. Aspecto	3	3.9
7. Presentación	3	3.6
PUNTEO TOTAL (27)	23	26.7

Fuente: Datos Experimentales

En la siguiente tabla se presentan los resultados para el Jabón para Cuerpo con su respectivo punteo mínimo; se puede observar una comparación sobre los punteos mínimos aceptados y el resultado promedio de cada característica evaluada.

Tabla No. 8.16. RESULTADOS DEL CUESTIONARIO DEL JABÓN LÍQUIDO

PREGUNTA	PUNTEO MÍNIMO ACEPTADO	RESULTADO PROMEDIO
1. Frescura	3	3.2
2. Aroma	3	4
3. Espuma	**3**	**2.7 (No Cumple)**
4. Remoción	3	3.3
5. Hidratación	3	3.6
6. Sensación	3	3.5
7. Aceptabilidad uso en Spa	**4**	**2.4 (No Cumple)**
8. Presentación	3	3.3
PUNTEO TOTAL	24	24.7

Fuente: Datos Experimentales

9. DISCUSIÓN DE RESULTADOS.

Guatemala es un país rico en recursos naturales. Se realizó la propuesta de utilizar uno de los mayores productos naturales del país, el *Theobroma cacao sp,* para la realización de 4 productos cosméticos, y así aprovechar las propiedades que este tiene para su aplicación en cosméticos y realizar productos de calidad utilizando recursos naturales del país.

Se recolectó *Theobroma cacao sp* proveniente de la Finca Chichaj perteneciente a la asociación de productores de Cacao de Alta Verapaz –APROCAV-, el cual se sometió al tratamiento requerido para poder ser utilizado como la materia prima para los cosméticos realizados; dentro de este tratamiento se incluyeron los procesos de fermentación, secado, tostado, descascarado y molido (Ver anexo No. 13.5) (Ver Pàgina No. 8, Marco Teórico).

Previo a la realización de los cosméticos se realizaron pruebas de contaminantes físicos y de control de calidad a las semillas de *Theobroma cacao sp*, ya que estas debían cumplir con ciertas características para poder utilizarlo como materia prima en la fabricación de los cosméticos, para asegurar que los productos elaborados fueran cosméticos seguros y de calidad (Ver Anexo No. 13.6 y 13.7).

Los contaminantes físicos evaluados fueron partículas extrañas y orgánicas, presencia de roedores, insectos,etc. Estos Contaminantes se consideraron ya que de existir estos era probable que el cacao no cumpliera con las pruebas de control de calidad y microbiológicas, ya que de estos podían surgir cenizas, humedad, contaminantes microbiológicos, etc. En la Tabla No. 8.1 se observa que el cacao cumplió con las pruebas que permitían evaluar los contaminantes físicos, es

importante resaltar que estas pruebas se realizaron a las semillas secas antes de ser sometidas a la etapa del tostado.

Los criterios utilizados para las pruebas de control de calidad del cacao se basaron en la Asociación de Químicos Analíticos Oficiales -AOAC- para la materia prima, y también se realizó un control microbiológico para cosméticos (Ver Página No. 31, Marco Teórico).

Para evaluar esta fase se utilizó una prueba de hipótesis binomial, ya que se trata de una prueba exacta de la significación estadística de las desviaciones de una distribución teóricamente prevista de observaciones en dos categorías ,siendo estas el cumplimiento o incumplimiento de la prueba realizada, de esta manera se realizaron 10 repeticiones de las pruebas de control de calidad y de contaminantes físicos, como se puede observar en los resultados de la Tabla No.8.1 las diez muestras utilizadas cumplieron significativamente con los parámetros establecidos, obteniendo un valor p= 0.001, indicando que el cacao recopilado si es apto para su utilización en los cosméticos a evaluar.

Se procedió a elaborar los cuatro cosméticos planteados, utilizando toda la semilla del cacao y no únicamente la manteca de cacao la cual se usa comercialmente, ya que de esta manera se aprovecharon todas las propiedades del mismo en los cosméticos, y se evita el uso de colorantes, ya que el color de los cosméticos es el característico de las semillas de *Theobroma cacao sp*, sin necesidad de colorantes artificiales, lo cual le da un valor agregado al producto al disminuir el porcentaje de químicos en la fórmula.

Se realizaron 4 productos cosméticos con las siguientes formas farmacéuticas: Dos Emulsiones, una Suspensión y una Solución.

De las dos emulsiones realizadas; la primera fue una emulsión agua en aceite (W/O) preparada en frío a partir de dimetilpolisiloxano. Inicialmente se utilizó toda la semilla de cacao pero la capa externa, en extremo tostada, hacia percibir en la crema un olor característico a maní y para eliminarlo se utilizó suero de leche como primera opción, pero debido a su fácil descomposición se optó por utilizar lactosa, por medio de pruebas se encontró la concentración que permitía eliminar el olor a maní y resaltar

el olor a chocolate. Al final la lactosa se diluyó en agua para lograr su función dentro de la fórmula.

La segunda emulsión fue el jabón el cual fue fabricado como una emulsión agua en aceite, preparada en caliente, a partir de alcohol cetílico y como emulsificante y agente espumante se usó lauril sulfato de sodio. Inicialmente se realizó una formulación para jabón en barra, la cual fue planteada por medio de reacción de saponificación, pero debido a que esta reacción es realizada en medio básico, al momento de llegar a la fase en la que se agregaba el cacao se observó que el olor característico a chocolate sufría una descomposición, percibiéndose un olor a rancio, debido a esto se buscó modificar la formulación de una emulsión a una solución. Aquí los ingredientes principales fueron lauril sulfato de sodio y cocoamidapropilbetaína, en esta formulación se presentó el inconveniente del olor a cocoamidapropilbetaína. Dicha materia prima tiene un olor característico muy fuerte, lo cual no permitía que el olor a chocolate resaltara; además de esto, la consistencia obtenida no satisfacía las características deseadas. Finalmente, la formulación se modificó hacia la emulsión inicialmente mencionada, la cual dió como resultado un jabón líquido el cual cumple con las características deseadas.

A esta emulsión se le realizaron varias pruebas buscando alcanzar un equilibrio exacto entre fase acuosa y oleosa para evitar su separación. Debido a que se utilizó lauril sulfato de sodio en una proporción abundante se percibía el olor característico a éste en gran manera, para eliminarlo se utilizó una esencia frutal la cual dió como resultado el enmascaramiento del olor a lauril sulfato de sodio y también resaltó el olor característico del cacao.

La suspensión que se realizó fue la mascarilla, en la formulación final se utiliza gelatina como base, la cual brindó forma y textura deseada al producto, obteniendo un producto de secado rápido. Inicialmente la formulación contaba con otros ingredientes tales como: *polivinil pirrolidona* y caolín los cuales aportaban forma y textura a la mascarilla, pero que finalmente se tuvieron que eliminar de esta, debido a que el olor de estos no permitía que el olor a Chocolate se expresara de una manera idónea para el producto, ya que el olor percibido era el característico a arena.

No está de más resaltar que con respecto al olor la formulación final de la mascarilla, se tuvieron que realizar las mismas modificaciones que con la crema, ya que se presentó el mismo inconveniente del olor a maní, por lo cual inicialmente se realizaron pruebas con suero de leche pero debido a su descomposición se procedió a utilizar lactosa, con la que se resolvió dicho problema y se logró el aroma a Chocolate deseado.

La última formulación realizada fue el aceite para masaje, el cual es una solución oleosa. Esta formulación fue la única en la que se utilizó la manteca de las semillas de cacao, la cual se extrajo sin utilizar solventes para evitar cualquier contaminación con estos, la extracción se realizó por medio de una prensa, para lograr una mayor extracción se procedió a precalentar el tornillo extractor con el fin de obtener un mayor rendimiento; para que este producto cumpliera con las características de un aceite para masaje se utilizó aceite de almendras como aceite base, el cual es uno de los aceites más recomendados para la formulación de aceites para masaje; esta formulación no fue la excepción ya que también se presentó el inconveniente con el olor, pero esta vez se debió a que el aroma al tostado de las semillas se concentró en la manteca de cacao que se extrajo.

Debido a que esta formulación es de carácter oleoso no se podía utilizar ni suero de leche, ni lactosa, puesto que estos ingredientes no son solubles en aceite. En este caso se procedió a buscar una esencia frutal que fuera soluble en los aceites utilizados y que eliminara el olor a tostado y resaltara el olor a chocolate característico del cacao. También fue necesario encontrar un balance entre la cantidad de esencia frutal y la cantidad de manteca de cacao, ya que al agregar un exceso de esencia frutal el olor a chocolate se enmascaraba y solamente se percibía el olor a esencia frutal.

En los cuatro productos realizados se utilizó como preservante el sorbato de potasio el cual es un agente antimicrobiano utilizado predominantemente como antifúngico, y también presenta en menor proporción propiedades antibacterianas; es utilizado ampliamente en preparaciones farmacéuticas, alimenticias enterales y en cosméticos. Su eficacia es incrementada al utilizar en combinación con otros agentes

antimicrobianos, por lo se utilizó metil y propil paraben para crear sinergia y compensar la actividad antibacteriana.

La necesidad de agregar tres preservantes a las formulaciones fue evidente, al observar los resultados del control de microorganismos los cuales no cumplían con los parámetros establecidos para cosméticos (Tabla No.8.7 y 8.8), específicamente en las levaduras , esto se debió a que al principio de las formulaciones solamente se les había agregado metil y propil paraben no tomando en cuenta un antifúngico.

Para poder encontrar el agente antifúngico ideal para las formulaciones se realizaron pruebas, las cuales tenían como objetivo observar si el agente antifúngico cambiaba algunas de las características de los productos, específicamente el olor de los producto. Además de esto, se buscó un agente que fuera soluble en agua.

Las formulaciones de los productos fueron ideadas como productos nuevos, por lo tanto, no se contaba con especificaciones de referencia para el control de calidad, sino que los parámetros de control de calidad del producto terminado fueron establecidos subjetivamente de acuerdo a la opinión de las formuladoras, cumpliendo éstos con el requerimiento.

Por último a los productos se les realizó una batería microbiológica para cosméticos, en la que se evaluaron los límites establecidos por el Reglamento Técnico Centroamericano para microorganismos en productos cosméticos, obteniendo resultados favorables para los cuatro cosméticos (Ver Anexo 13.10 y Tablas 8.9, 8.10, 8.11, 8.12).

Se realizaron pruebas de aceptación para los cuatro productos, utilizando tres Establecimientos de tratamientos de estética y belleza (Spa´s) de la ciudad capital de Guatemala y tres de Antigua Guatemala, y como muestra 20 empleados de los Spa´s, entregando un estuche conteniendo los cuatro productos (Anexo 13.8), el cual se acompañó de un trifoliar con información (Anexo 13.9) acerca del uso de cada uno de ellos, y una copia de los resultados microbiológicos para demostrar la seguridad microbiológica de los productos (Anexos 13.10).

Para la evaluación de los productos se utilizó un cuestionario para cada uno de estos, el cual constó de preguntas con respuestas en escala ordinal tipo Likert, la cual consiste en un conjunto de ítems bajo la forma de afirmaciones o juicios ante los cuales se solicita la reacción (favorable o desfavorable, positiva o negativa) de los individuos para evaluar la aceptabilidad de los productos. Se tomaron como parámetro las puntuaciones mínimas previamente establecidas en cada cuestionario para cada producto.

Para la crema para cuerpo se estableció un punteo mínimo de 31 puntos, y como se puede observar en la tabla No. 8.13, se obtuvo un promedio de 33.7 por lo que el producto se considera aceptado de acuerdo a los parámetros previamente establecidos; la característica mayormente aceptada de este producto fue la duración de la sensación humectante, lo cual se puede atribuir a las propiedades inherentes del *Theobroma cacao sp.* La apariencia fue una de las características que presentó un promedio por debajo del punteo mínimo aceptado, aunque no indican la razón, por lo cual es un indicador para realizar modificaciones a la fórmula final presentada, con el fin que la apariencia de la crema sea más atractiva para obtener una aceptabilidad total; en cuanto a la pregunta No.6 de la Tabla No. 8.13 ,en la cual se evalúa si el producto cumple con las características requeridas por el Spa´s que la persona representaba, se obtuvo un 90% de respuestas afirmativas y un 10% de respuestas negativas presentando una objeción con el olor del producto. Sin embargo se puede observar en la tabla No. 8.13 que en la pregunta # 4, que el aroma obtuvo un promedio total por encima del punteo mínimo aceptado, siendo una característica bien recibida por la mayoría de personas encuestadas, pero debido a que fue un factor determinante para disminuir su aceptabilidad, por considerársele un aroma agradable pero muy fuerte es necesario realizar modificaciones en la formulación para bajar el tono del aroma y obtener un equilibrio aceptado por completo en cuanto a este aspecto.

Para la mascarilla se estableció un punteo mínimo de 30 puntos, y como se puede observar en la tabla No.8.14, se obtuvo un promedio de 31.5 por lo que el producto se considera aceptado de acuerdo a los parámetros previamente establecidos; al igual que con la crema el parámetro mejor evaluado fue el tiempo de la sensación

humectante, de igual manera por las propiedades humectantes del *Theobroma cacao sp;* en cuanto a la aceptabilidad, en este caso en la pregunta #8 de la tabla No. 8.14 en la que se evalúa si el producto cumple con las características requeridas por el Spa que la persona representaba, se obtuvo un resultado similar al de la crema, ya que también se obtuvo un 10% de respuestas negativas y un 90% de respuestas afirmativa, el motivo al cual se refirieron fue el siguiente: “no, porque a algunas personas no les cae bien el producto”, esta respuesta da a pensar que esta podría ocasionar una reacción alérgica en algún tipo de clientes, con respecto a esto en ningún cuestionario se presentó algún tipo de queja de este índole, otra suposición es que esta no cumple con la función de humectar en algún tipo de piel. Al realizar una comparación con las demás encuestas la mayoría refirió lo siguiente: “Si cumple con las características, porque sería agradable para los clientes”, “Si cumple debido al aroma y la sensación relajante que brinda”, “Si Cumple porque brinda humectación a la piel”.

Sin embargo si se observan los resultados de las demás preguntas del cuestionario, se obtuvieron punteos que sobrepasan los punteos mínimos establecidos. Cumpliendo con la sensación humectante en la piel y el tiempo de duración de la sensación humectante, el cual la mayoría refirió que duraba aproximadamente una hora después de su aplicación. El aroma y la hidratación en la piel fueron unas de las características mejor calificadas del producto.

Aunque solamente un 10% no aceptó el producto para ser utilizado en los Spa´s, este es un porcentaje que si se puede tomar en cuenta para realizar mejoras en la formulación y realizar pruebas en los diferentes tipos de piel y también comprobar que en un futuro no van a existir reacciones alérgicas, además hacer más específicas las encuestas de modo que el instrumento no permita ambigüedad principalmente en este aspecto. Es necesario modificar la formulación con el fin de obtener un resultado del 100% de aceptación.

El aceite para masaje obtuvo un promedio de 26.7, como se puede observar en la tabla No. 8.15, para este producto se había establecido un punteo mínimo de 23 puntos, por lo que se considera aceptado de acuerdo a los parámetros establecidos; en este producto se observa que todas las características evaluadas, tales como :

Aroma, Facilidad de Aplicación, Sensación en el cuerpo, Duración de la Sensación en el cuerpo, Aceptabilidad del uso en los Spa´s, Aspecto y Presentación, cumplen con los punteos mínimos establecidos para cada característica. Las características mejor evaluadas son las del aroma y la presentación del producto.

Lo anteriormente mencionado no quiere decir que no se puedan realizar mejoras a la formulación, solamente que este caso las mejoras serían para llevar al producto a un grado en el cual obtenga la puntuación máxima. Como se puede observar en la pregunta No. 5 de la tabla No. 8.15, todos los expertos refirieron estar de acuerdo en que el aceite cumple con los requisitos para ser utilizado en los Spa´s en los que éstos laboran. Los expertos en utilizar este tipo de producto se refirieron de la siguiente manera: “Si cumple porque brinda una sensación de relajación”, “Es un aceite que cumple con todas las características de los aceites utilizados para realizar masajes”.

Para el jabón líquido se estableció un punteo mínimo de 24 puntos, y como se puede observar en la tabla No.8.16 se obtuvo un promedio de 24.7 por lo que el producto se considera aceptado de acuerdo a los parámetros previamente establecidos; sin embargo al observar la pregunta No. 7 se obtuvo un punteo de 2.4 sobre 4 puntos, encontrándose un 40% por debajo del punteo mínimo aceptado, las respuestas negativas fueron a causa del aroma, ya que la mayoría de las personas que respondieron de esta manera indicaron que su objeción era debido a la poca duración del aroma, por lo que se debe trabajar en la formulación para lograr que el aroma se fije a la piel durante más tiempo; la pregunta número 3 en la cual se hace referencia a la espuma también presentó un punteo por debajo del mínimo aceptado, de esta manera la duración del aroma y la espuma son los aspectos que se deben mejorar en el jabón para lograr la aceptación total de este producto como se puede observar en la tabla No.8.16.

En conclusión, y de acuerdo a los parámetros que se establecieron para evaluar la aceptabilidad de los productos, en los que se tomaron las puntuaciones mínimas indicadas en cada cuestionario, los cuatro productos son aceptados debido a que se encuentran en valores iguales o mayores a los punteos mínimos establecidos.

De esta manera se elaboraron, evaluaron y aceptaron cuatro productos cosméticos realizados a partir de *Theobroma cacao sp* , recopilado en Alta Verapaz, indicando que se pueden utilizar recursos naturales nacionales para la realización de cosméticos de calidad.

10. CONCLUSIONES.

10.1. Las Semillas de *Teobroma cacao sp.* (Cacao) cumplieron con las pruebas de contaminantes físicos especificadas.

10.2. Las Semillas de *Teobroma cacao sp* (Cacao) cumplieron con los parámetros establecidos para el control microbiológico, para su utilización en productos Cosméticos.

10.3. El Polvo obtenido de las semillas de *Teobroma cacao sp* (Cacao) cumplió con las pruebas de control de calidad establecidas por la Asociación de Químicos Analíticos Oficiales –AOAC-, para su utilización como materia prima en cosméticos.

10.4. Los cuatro productos elaborados cumplieron con los criterios de control de calidad y control microbiológicos para cosméticos.

10.5. Los cuatro productos cosméticos elaborados cumplen con los punteos mínimos de aceptación de acuerdo al criterio de Likert.

10.6. Los resultados obtenidos indican que se pueden usar recursos naturales, provenientes del país tales como el *Teobroma cacao sp* para la elaboración de productos cosméticos de calidad.

11. RECOMENDACIONES.

11.1. Realizar estudios de estabilidad a los productos cosméticos a base de *Teobroma cacao sp.* para complementar los estudios de aceptabilidad.

11.2. Realizar pruebas de aceptación en otro tipo mercado, por ejemplo en personas que llegan a comprar productos cosméticos a supermercados.

11.3. Realizar estudios acerca del costo y mercadeo de los cuatro productos cosméticos.

11.4. Realizar pruebas de propiedades del Cacao (*Teobroma cacao sp.*), ya que este cuenta con varios atributos en la piel, pero no se encuentran pruebas científicas acerca de éstos.

12. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Agexport. (2000). Manual de Cultivo del Cacao. 41-63.

Agexport. (2000). Manual del cultivo de cacao.

Agexport. (Octubre de 2011). Exportación de Cacao en Guatemala. (E. Escobar, Entrevistador)

APHA. (1976). *Compendium of methods for the microbiological Examination of foods.* Washington: American Public Health Association.

Ash, M., & Ash, I. (1977). *A Formulary of Cosmetic Preparations.* Nueva York: Chemical Publishing Co.

Association Of Official Analytical Chemists. (1975). *Official Methods of Analysis.* Washington: Monotype Composition Company, Inc.

Baldizon, R. (Octubre de 2004). Descripción del proceso de beneficiado y transformación del cacao en Guatemala. Guatemala.

Balsam, M., Gershon, D., Rieger, M., Sagarin, E., & Strianse, S. (1972). *Cosmetics, Science and Technology.* Estados Unidos: Wiley-Interscience.

Barrios M, Hernández S, Pardo P. (2009). *El cacao. Un cultivo alternativo de alto valor.* Guatemala: USAC.

Beckett, S. (1994). *Fabricación y utilización industrial del chocolate.* Zaragoza, España: Editorial Acribia, S.A.

Carrasco, F. (2005). *Diccionario de Ingredientes Cosméticos.* Malaga: Carrasco Otero.

Cepeda, L., & Sandra, V. (Diciembre de 2007). Aislamiento de bacterias lipolíticas y Determinación de patógenos humano Escherichia coli y Salmonella sp. a partir de residuos orgánicos domiciliarios en compostaje. Bogotá, Colombia.

Colombo, B. (1976). *Control of Physical Properties in pharmaceutical forms.* Italia: Organizzazione Editoriale Medico-Farmaceutica.

Freund, J., & Simon, G. (1992). *Estadística Elemental.* México: Pearson Prentice Hall.

Harry, R. (1973). *Harry´s Cosmetology.* Londres: Leonard Hill Books.

Helman, J. (1981). *Farmacotecnia teórica y práctica.* México: Editorial Continental.

Linares, H. (2007). Chocolate y Cacao. Guatemala.

Martini, M., Chivot, M., & Peyrefitte, G. (1997). *Dermocosmética y Estética.* Barcelona: Masson S,A.

Ministerio de Agricultura, Ganadería y alimentación. (Diciembre de 2011). *El Agro en Cifras 2011.* Recuperado el 2011, de www.maga.gob.gt: http://www.maga.gob.gt/portal.maga.gob.gt/portal/page/portal/2010/2012/PDFs/elagroencifras.pdf

Oliva, G. (10 de Enero de 2005). Procedimiento de Operación para el Análisis Microbiológico de Cosméticos. Guatemala.

O'shaughnessy, J. (1991). *Marketing Competitivo.* Madrid: Ediciones Diaz de Santos.

Sidney, W. (1984). *Official Methods of Analysis.* U.S.A.

Smolinske, S. (2000). *Handbook of Food, Drug, and Cosmetic Excipients.* Florida: CRC Press.

Torres, M. (s.f.). *Tecnología Farmacéutica.* Recuperado el 02 de 10 de 2011, de Formas Farmacéuticas, semisolidas.: http://depa.fquim.unam.mx/amyd/archivero/Cremas_1438.pdf

Trease, G. (1984). *Farmacogosia.* México: Editorial Continental.

Walpole, R. (2007). *Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias.* México: PEARSON Prentice Hall.

Wilkinson, J. B., & Moore, R. J. (1975). *Cosmeticology.* Londres: Leonard Hill Book an Intertext publisher.

13. ANEXOS

13.1. CUESTIONARIO CREMA PARA CUERPO

1. En cuanto a la apariencia de la crema, usted considera que es:
   Muy buena (4) buena (3) mala (2) muy mala (1)
2. Con respecto al color usted considera que es:
   Muy bueno (4) **bueno (3)** malo muy malo
3. Entre las características del color usted diría que es:
   Homogéneo (1) Atractivo (3) Motivante (4)
4. El aroma a cacao del producto lo considera usted:
   Muy agradable (4) **agradable (3)** desagradable (2) muy desagradable. (1)
5. Con respecto a la capacidad de hidratación del producto, usted la considera:
   Muy buena (4) **buena (3)** mala muy mala.
6. Considera usted que el producto cumple con las características requeridas por el spa que usted representa**:** **SI (4)**, NO (1) ¿porque?

7. La capacidad de untabilidad de la crema en la piel, la considera usted:
   Muy buena (4) **buena (3)** mala(2) muy mala(1).
8. Al tacto la crema se siente:
   Muy grasosa (4) **grasosa (3)** seca(2) muy seca(1).
9. Por cuánto tiempo persiste la sensación descrita en la pregunta anterior por usted:
   5 min (1) 10 minutos (2) 20 minutos (3) **30 minutos (4)** + de 1 hora. (5)
10. En cuanto a la presentación del producto, a usted le parece:
    Muy atractivo (4) **atractivo (3)** poco atractivo (2) nada atractivo. (1)

Punteo total: 40

Punteo mínimo aceptado: 31

13.2. MASCARILLA

1. El aroma a chocolate del producto lo considera usted:
   Muy agradable (4) **Agradable (3)** Desagradable (2) Muy Desagradable (1)
2. Respecto a la capacidad de hidratación del producto, usted la considera:
   Muy buena (4) **buena(3)** mala (2) muy mala. (1)
3. Como considera que la aplicación del producto es :
   Muy Fácil de aplicar (4) **Fácil de aplicar (3)**
   Difícil de aplicar (2) Muy difícil de aplicar (1)
4. Con respecto a la remoción del producto, lo considera usted:
   Muy Fácil de remover (4) **Fácil de remover (3)**
   Difícil de remover (2) Muy difícil de remover (1)
5. Como considera que es la sensación que el producto deja en el rostro:
   Muy agradable (4) **Agradable (3**) Desagradable (2) Muy Desagradable (1)

6. Considera que el producto deja una sensación humectante en el rostro:
   Muy grasosa (4) **Grasosa (3)** Seca (2) Muy Seca (1)
7. Por cuánto tiempo persiste la sensación descrita en la pregunta anterior por usted:
   Min (1) 10 minutos (2) 20 minutos (3) **30 minutos (4)** + de 1 hora. (5)
8. Considera usted que el producto cumple con las características requeridas por el spa que usted representa: **SI (4)**, NO (1) ¿porque?
9. Como considera el aspecto del producto:

   Muy Bueno (4) **Bueno (3)** Malo (2) Muy malo (1)

Punteo total: 36

Punteo mínimo aceptado: 30

13.3. ACEITE PARA MASAJE

1. El aroma a cacao del producto lo considera usted:
   Muy agradable (4) **Agradable (3)** Desagradable (2) Muy Desagradable (1)
2. Como considera que la aplicación del producto es :
   Muy Fácil de aplicar (4) **Fácil de aplicar (3)**
   Difícil de aplicar (2) Muy difícil de aplicar (1)
3. Como considera que es la sensación que el producto deja en el cuerpo:
   Muy agradable (4) **Agradable (3)** Desagradable (2) Muy Desagradable (1)
4. Por cuánto tiempo persiste la sensación descrita en la pregunta anterior por usted:
   5 min (1) 10 minutos (2) 20 minutos (3) **30 minutos (4)** + de 1 hora. (5)
5. Considera usted que el producto cumple con las características requeridas por el spa que usted representa: **SI (4)**, NO ¿porque?
6. Como considera el aspecto del producto:

Muy Bueno (4) **Bueno (3)** Malo (2) Muy malo (1)

7. En cuanto a la presentación del producto, a usted le parece:

   Muy atractivo (4) **Atractivo (3)** Poco Atractivo (2) Nada Atractivo. (1)

Punteo total: 27

Punteo mínimo aceptado: 23

13.4. JABÓN PARA CUERPO.

1. Como considera la sensación a frescura que deja el jabón en el cuerpo:

   Muy buena (4) **Buena (3)** Mala (2) Muy Mala (1)

2. Con respecto al aroma, como lo considera:

   Muy agradable (4) **Agradable (3)** Desagradable (2) Muy desagradable (1)

3. La cantidad de espuma que el jabón produce, usted considera que es:

   Muy abundante (4) **abundante (3)** Escasa (2) Muy escasa (1)

4. Respecto a la remoción del jabón usted considera que es:

   Muy Fácil (4) **Fácil (3)** Difícil (2) Muy Difícil (1)

5. Con respecto a la capacidad de hidratación del producto, usted la considera:

   Muy buena (4) **Buena (3)** Mala (2) Muy Mala. (1)

6. La sensación que deja el jabón después de su uso, como considera que es:

   Muy agradable (4) **Agradable (3)** desagradable (2) Muy desagradable (1)

7. Considera usted que el producto cumple con las características requeridas por el Spa que usted representa: **SI, (4)** NO (1) ¿porque?
8. En cuanto a la presentación del producto, a usted le parece:
   Muy atractivo (4) **Atractivo (3)** Poco atractivo (2) Nada atractivo. (1)

Punteo total: 31

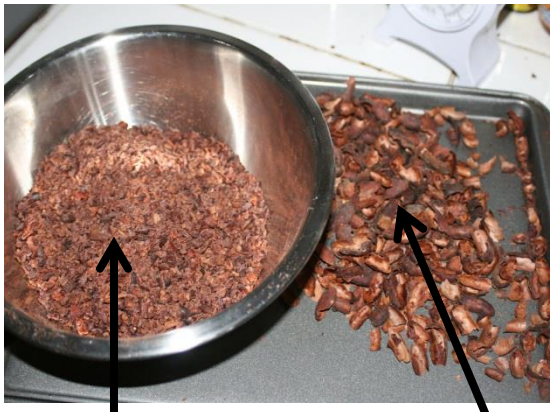
Punteo mínimo aceptado: 24

13.5. TRATAMIENTO REALIZADO A LAS SEMILLAS DE *Teobroma cacao sp.* (Cacao)

Fruto del cacao

Semillas de cacao sin Tratamiento

Tostado de las semillas secas de Cacao



Descascarado de semillas tostadas de Cacao.

13.6. Control de Calidad realizado a las Semillas de *Teobroma cacao sp.*

INLASA

INLASA, S.A.
29 calle 19-11 Zona 12
Telefonos: 24761795, 24760337 Fax: 24769349
E-Mail: servicioalcliente@inlasa.com
www.inlasa.com

INFORME DE RESULTADOS

Núme
1-20
Hoja 1 d

Cliente: *(1727) amanda Pontaza*
Dirección: *Ciudad*

Fecha de ingreso: *23/Ago/2012*
Hora de ingreso: *09:33*
Orden de Ingreso: *2012002933*
Responsable de muestreo: *Daniel Lara*

Fecha de Emisión: *03/09/2012*
Hora de Emisión: *11:51*

Muestra: (62848) cacao molido
Descripción:

ANÁLISIS	RESULTADO	LIMITE DE DETECCIÓN	METODOLOGIA	FECHA DE ANÁLISIS
Cenizas Insolubles en Acido	ND %	0.005 %	Cenizas I. AOAC 975.12	23/08/2012
Cenizas	3.55 %	0.005 %	Cenizas AOAC 972.15	23/08/2012
Grasa	43.85 %	0.005 %	Grasa AOAC 920.75	23/08/2012
Humedad	3.46 %	0.003 %	Humedad AOAC 931.04	23/08/2012
pH	5.20	N/A	pH AOAC 970.21	28/08/2012

Observaciones:

Comentarios: ND: No detectado al límite de detección.

13.7. Análisis microbiológico realizado a las semillas de cacao

Guatemala

1

Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia

Laboratorio de Análisis Fisicoquímicos
y Microbiológicos LAFYM

Informe de Resultados de Análisis Microbiológico

No. de ingreso:	1179	No. De muestra:	1 (una)
Dirigido a:	*Amanda Ivette Pontaza*	Ingreso:	25/08/12
		Inicio de análisis:	25/08/12
Nombre del producto:	CACAO	Reporte final:	03/09/12
Presentación:	Polvo, materia prima		
Lote:	Muestra 2		

Análisis	Resultado	Dimensional	USP, 34
Recuento Aeróbico Total	4.0×10^2 UFC/g	UFC/g (Agar PCA, 3-5 días/ 32.5 ± 2.5°C	≤ 1000 UFC/g
Recuento de Mohos y Levaduras	< 10 UFC/g	UFC/g (Agar PDA, 7 días/22.5 ± 2.5°C)	≤ 100 UFC/g
Escherichia coli	Ausencia	Sin dimensionales (Caldo Lactosado, Agar McK , 4 días/32.5 ± 2.5°C)	Ausencia
Salmonella typhi	Ausencia	Sin dimensionales (Caldo Lactosado, Agar BPLS, 4 días/32.5 ± 2.5°C)	Ausencia
Staphylococcus aureus	Ausencia	Sin dimensionales (Caldo Tripticasa soya, Agar VJ, 4 días/32.5 ± 2.5°C)	Ausencia
Pseudomonas aeruginosa	Ausencia	Sin dimensionales (Caldo Tripticasa soya Agar Cetrimida, 4 días/32.5 ± 2.5°C)	Ausencia

Conclusión:
La muestra recibida y analizada en el laboratorio CUMPLE.

•Métodos de Referencia: Pharmacopea USP 34
•Prohibida la parcial o total reproducción por el cliente u otra persona, sin la debida autorización escrita por parte del laboratorio **LAFYM**
•Estos informe pertenecen única y exclusivamente a la muestra descrita, tal y como fue recibida en el laboratorio.

1. Nomenclatura utilizada:

UFC/g	Unidades Formadoras de Colonia por gramo	**McK**	Agar Mac Conkey
PCA	Plate Count Agar	**BPLS**	Agar Bilis Lactosa Sacarosa
PDA	Agar Papa Dextrosa	**VJ**	Agar Vogel Johnson

Claudia García
Analista

FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS Y FARMACIA
LABORATORIO DE ANALISIS FISICOQUIMICOS Y MICROBIOLOGICOS LAFYM
PROGRAMA EDC
GUATEMALA, C. A.

Licda. Ana Rodas de García, QB
Garantía de Calidad

Licda. Ana E. Rodas de García
QUIMICA BIOLOGA
Col. 2323

3ª. Calle 6-47 zona 1
Teléfono: 22531319 Fax: 22205013
lafymusac@intelnett.com

13.8. Estuche de los Cuatro Productos Cosméticos Realizados.

CREMA PARA CUERPO

MASCARILLA FACIAL

JABÓN PARA CUERPO

ACEITE PARA MASAJE

13.9. Trifoliar Informativo

Este estuche de productos es ideal para su uso en Spa's, ya que el tipo de cosméticos que aquí estamos presentando se utilizan ampliamente.

Y aprovechando las propiedades del Cacao, estas dejan una sensación agradable en la piel, y al aplicarlos producen una sensación relajante por el delicioso aroma del cacao.

Los cuatro productos contiene cacao 100% natural, y no contienen colorantes ni aromas artificiales.

Los productos fueron sometidos a control microbiológico para asegurar que estén libres de microorganismos.

Everim Escobar
42116341
Amanda Fontaza
59255423

COSMÉTICOS DE CACAO

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACIA

CACAO

El cacao es cultivado ampliamente en Guatemala, y es bastante conocido su uso en la industria alimenticia.

Sin embargo este también presenta propiedades que son útiles para realizar productos cosméticos, ya que por los aceites que este contiene tiene propiedades emolientes y humectantes según la literatura.

Les Ofrecemos la propuesta de 4 cosméticos, los cuales fueron realizados con Cacao de Alta Verapaz, por lo que es un producto 100% Guatemalteco.

CREMA DE CACAO

Les presentamos una Crema de cacao, la cual dejara en su piel una sensación de frescura al aplicarla, y posee propiedades exfoliantes.

Modo de uso

Aplicar sobre la piel y frotar suavemente hasta que se absorba.

MASCARILLA DE CACAO

Les ofrecemos una formulación de una mascarilla exfoliante de cacao, la cual dará una sensación relajante al aplicarse por el delicioso aroma a cacao, y es de fácil remoción, ya que después de 5-10 minutos esta se puede remover tan fácilmente como que fuera una mascara.

Modo de uso

Calentar en baño de maría por 10 minutos.

Aplicar una capa delgada sobre el rostro.

Esperar a que seque. (aprox 5-10 mins)

Retirar la mascarilla del rostro.

ACEITE DE CACAO

Un aceite de cacao para utilizar en masajes, se esparce fácilmente por la piel, y también es de fácil remoción, brindara una sensación relajante debido a su rico aroma.

Contiene aceite de almendras.

Modo de uso

Aplicar sobre las manos y realizar el masaje.

JABÓN DE CACAO

Un jabón líquido con aroma a cacao, al utilizarlo brindara una sensación refrescante , y producirá espuma con un aroma muy refrescante, y a la vez posee propiedades exfoliantes.

Modo de uso

Aplicar sobre una esponja.

Aplicar agua, y frotar para que se produzca espuma.

Aplicar sobre la piel.

Enjuagar.

13.10. Control de Calidad Microbiológico, realizado al producto Terminado.

CREMA PARA CUERPO

Universidad de San Carlos de Guatemala

Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia

Laboratorio de Análisis Fisicoquímicos y Microbiológicos LAFYM

1

Informe de Resultados de Análisis Microbiológico en Cosméticos

No. de ingreso: 1479

No. De muestra: 1 (una)

Ingreso: 12/10/12

Empresa: Amanda Pontaza

Inicio de análisis: 12/10/12

Nombre del producto: CREMA DE CACAO

Reporte final: 23/10/12

Presentación: Crema

Lote: Sin número de lote

Análisis	Resultado	Dimensional	RTCA 71.03.45:07
Recuento total de Mesófilos aerobios	< 10 UFC/g	UFC/mL (Agar Lethen modificado, 48 horas/32.5 ± 2.5°C)	$\leq 10^3$
Recuento de Mohos y Levaduras	< 10 UFC/g	UFC/mL (Caldo y Agar Saboraud dextrosa, 7 días/22.5 ± 2.5°C)	$\leq 10^2$
Recuento Coliformes Totales	< 10 UFC/g	UFC/mL Caldo Lethen modificado, Agar VRB 35°C y 48 horas incubación)	NPL
Recuento de Coliformes Fecales	< 10 UFC/g	UFC/mL Caldo Lethen modificado Agar VRB, 44°C y 48 horas incubación)	NPL
Escherichia coli	Ausencia	Sin dimensionales (Caldo Lactosado, Agar McK , 4 días/32.5 ± 2.5°C)	Ausencia
Salmonella typhi	Ausencia	Sin dimensionales (Caldo Lactosado, Agar BPLS, 4 días/32.5 ± 2.5°C)	Ausencia
Staphylococcus aureus	Ausencia	Sin dimensionales (Caldo Tripticasa soya, Agar VJ, 4 días/32.5 ± 2.5°C)	Ausencia
Pseudomonas aeruginosa	Ausencia	Sin dimensionales (Caldo Tripticasa soya Agar Cetrimida, 4 días/32.5 ± 2.5°C)	Ausencia

3ª. Calle 6-47 zona 1
TeleFax: 22531319
lafymusac@intelnett.com

FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS Y FARMACIA
LABORATORIO DE ANALISIS FISICOQUIMICOS Y MICROBIOLOGICOS LAFYM
PROGRAMA EDC
GUATEMALA, C. A.

Universidad de San Carlos de Guatemala

2

Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia

Laboratorio de Análisis Fisicoquímicos y Microbiológicos LAFYM

Informe de Resultados de Análisis Microbiológico en Cosméticos

CONCLUSIÓN:

La muestra recibida y analizada en el laboratorio, satisface los criterios microbiológicos.

•Métodos de Referencia: Pharmacopea USP, año 2,007
Límites microbiológiocs: RTCA/Reglamento técnico centroamericano
•Prohibida la parcial o total reproducción por el cliente u otra persona, sin la debida autorización escrita por parte del laboratorio **LAFYM**
•Estos informe pertenecen única y exclusivamente a la muestra descrita, tal y como fue recibida en el laboratorio.

I. Nomenclatura utilizada:

UFC/g	Unidades Formadoras de Colonia por gramo	**McK**	Agar Mac Conkey
PCA	Plate Count Agar	**BPLS**	Agar Bilis Lactosa Sacarosa
PDA	Agar Papa Dextrosa	**VJ**	Agar Vogel Johnson
NPL	No presenta límites		

Mayra López
Analista

FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS Y FARMACIA
LABORATORIO DE ANALISIS FISICOQUIMICOS Y MICROBIOLOGICOS LAFYM PROGRAMA EDC
GUATEMALA, C. A.

Lic. Ana Rodas de García, QB
Garantía Calidad

Licda. Ana G. Rodas de García
QUIMICA BIOLOGA
Col. 2323

MASCARILLA FACIAL

Universidad de San Carlos de Guatemala

Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia

Laboratorio de Análisis Fisicoquímicos y Microbiológicos LAFYM

1

Informe de Resultados de Análisis Microbiológico en Cosméticos

No. de ingreso: 1480

No. De muestra: 1 (una)

Ingreso: 12/10/12

Empresa: Amanda Pontaza

Inicio de análisis: 12/10/12

Nombre del producto: MASCARILLA DE CACAO

Reporte final: 23/10/12

Presentación: Crema

Lote: Sin número de lote

Análisis	Resultado	Dimensional	RTCA 71.03.45:07
Recuento total de Mesófilos aerobios	< 10 UFC/g	UFC/mL (Agar Lethen modificado, 48 horas/32.5 ± 2.5°C)	$\leq 10^3$
Recuento de Mohos y Levaduras	< 10 UFC/g	UFC/mL (Caldo y Agar Saboraud dextrosa, 7 días/22.5 ± 2.5°C)	$\leq 10^2$
Recuento Coliformes Totales	< 10 UFC/g	UFC/mL Caldo Lethen modificado, Agar VRB 35°C y 48 horas incubación)	NPL
Recuento de Coliformes Fecales	< 10 UFC/g	UFC/mL Caldo Lethen modificado Agar VRB, 44°C y 48 horas incubación)	NPL
Escherichia coli	Ausencia	Sin dimensionales (Caldo Lactosado, Agar McK , 4 días/32.5 ± 2.5°C)	Ausencia
Salmonella typhi	Ausencia	Sin dimensionales (Caldo Lactosado, Agar BPLS, 4 días/32.5 ± 2.5°C)	Ausencia
Staphylococcus aureus	Ausencia	Sin dimensionales (Caldo Tripticasa soya, Agar VJ, 4 días/32.5 ± 2.5°C)	Ausencia
Pseudomonas aeruginosa	Ausencia	Sin dimensionales (Caldo Tripticasa soya Agar Cetrimida, 4 días/32.5 ± 2.5°C)	Ausencia

FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS Y FARMACIA
LABORATORIO DE ANALISIS FISICOQUIMICOS Y MICROBIOLOGICOS LAFYM PROGRAMA EDC
GUATEMALA, C. A.

3ª. Calle 6-47 zona 1
TeleFax: 22531319
lafymusac@intelnett.com

Universidad de San Carlos de Guatemala

2

Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia

Laboratorio de Análisis Fisicoquímicos y Microbiológicos LAFYM

Informe de Resultados de Análisis Microbiológico en Cosméticos

CONCLUSIÓN:
La muestra recibida y analizada en el laboratorio, satisface los criterios microbiológicos.

---

*Métodos de Referencia: Pharmacopea USP, año 2,007
Límites microbiológiocs: RTCA/Reglamento técnico centroamericano
*Prohibida la parcial o total reproducción por el cliente u otra persona, sin la debida autorización escrita por parte del laboratorio **LAFYM**
*Estos informe pertenecen única y exclusivamente a la muestra descrita, tal y como fue recibida en el laboratorio.

I. Nomenclatura utilizada:

UFC/g	Unidades Formadoras de Colonia por gramo	**McK**	Agar Mac Conkey
PCA	Plate Count Agar	**BPLS**	Agar Bilis Lactosa Sacarosa
PDA	Agar Papa Dextrosa	**VJ**	Agar Vogel Johnson
NPL	No presenta límites		

Mayra López
Analista

FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS Y FARMACIA
LABORATORIO DE ANALISIS FISICOQUIMICOS Y MICROBIOLOGICOS LAFYM PROGRAMA EDC.
GUATEMALA, C. A.

Lic. Ana Rodas de García, QB
Garantía Calidad

Licda. Ana G. Rodas de García
QUIMICA BIOLOGA
Col. 2203

ACEITE PARA MASAJE

Universidad de San Carlos de Guatemala

Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia

Laboratorio de Análisis Fisicoquímicos y Microbiológicos LAFYM

1

Informe de Resultados de Análisis Microbiológico en Cosméticos

No. de ingreso: 1482

No. De muestra: 1 (una)

Ingreso: 12/10/12

Empresa: Amanda Pontaza

Inicio de análisis: 12/10/12

Nombre del producto: ACEITE DE CACAO

Reporte final: 23/10/12

Presentación: Líquido

Lote: Sin número de lote

Análisis	Resultado	Dimensional	RTCA 71.03.45:07
Recuento total de Mesófilos aerobios	1.0×10^2 UFC/g	UFC/mL (Agar Lethen modificado, 48 horas/32.5 ± 2.5°C)	$\leq 10^3$
Recuento de Mohos y Levaduras	< 10 UFC/g	UFC/mL (Caldo y Agar Saboraud dextrosa, 7 días/22.5 ± 2.5°C)	$\leq 10^2$
Recuento Coliformes Totales	< 10 UFC/g	UFC/mL Caldo Lethen modificado, Agar VRB 35°C y 48 horas incubación)	NPL
Recuento de Coliformes Fecales	< 10 UFC/g	UFC/mL Caldo Lethen modificado Agar VRB, 44°C y 48 horas incubación)	NPL
Escherichia coli	Ausencia	Sin dimensionales (Caldo Lactosado, Agar McK , 4 días/32.5 ± 2.5°C)	Ausencia
Salmonella typhi	Ausencia	Sin dimensionales (Caldo Lactosado, Agar BPLS, 4 días/32.5 ± 2.5°C)	Ausencia
Staphylococcus aureus	Ausencia	Sin dimensionales (Caldo Tripticasa soya, Agar VJ, 4 días/32.5 ± 2.5°C)	Ausencia
Pseudomonas aeruginosa	Ausencia	Sin dimensionales (Caldo Tripticasa soya Agar Cetrimida, 4 días/32.5 ± 2.5°C)	Ausencia

FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS Y FARMACIA
LABORATORIO DE ANALISIS FISICOQUIMICOS Y MICROBIOLOGICOS LAFYM
PROGRAMA EDC
GUATEMALA, C. A.

3ª. Calle 6-47 zona 1
TeleFax: 22531319
lafymusac@intelnett.com

Universidad de San Carlos de Guatemala

Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia

Laboratorio de Análisis Fisicoquímicos y Microbiológicos LAFYM

2

Informe de Resultados de Análisis Microbiológico en Cosméticos

CONCLUSIÓN:

La muestra recibida y analizada en el laboratorio, satisface los criterios microbiológicos.

---

*Métodos de Referencia: Pharmacopea USP, año 2,007
Límites microbiológicos: RTCA/Reglamento técnico centroamericano
*Prohibida la parcial o total reproducción por el cliente u otra persona, sin la debida autorización escrita por parte del laboratorio **LAFYM**
*Estos informe pertenecen única y exclusivamente a la muestra descrita, tal y como fue recibida en el laboratorio.

I. Nomenclatura utilizada:

UFC/g	Unidades Formadoras de Colonia por gramo	**McK**	Agar Mac Conkey
PCA	Plate Count Agar	**BPLS**	Agar Bilis Lactosa Sacarosa
PDA	Agar Papa Dextrosa	**VJ**	Agar Vogel Johnson
NPL	No presenta límites		

Mayra López
Analista

FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS Y FARMACIA
LABORATORIO DE ANALISIS FISICOQUIMICOS Y MICROBIOLOGICOS LAFYM
PROGRAMA EDC.
GUATEMALA, C. A.

Lic. Ana Rodas de García, QB
Garantía Calidad

Licda. Ana G. Rodas de García
QUIMICA BIOLOGA
Col. 2323

JABÓN PARA CUERPO

Universidad de San Carlos de Guatemala

Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia

Laboratorio de Análisis Fisicoquímicos y Microbiológicos LAFYM

1

Informe de Resultados de Análisis Microbiológico en Cosméticos

No. de ingreso:	1481	No. De muestra: 1 (una)
Empresa:	Amanda Pontaza	Ingreso: 12/10/12 Inicio de análisis: 12/10/12
Nombre del producto:	JABÓN DE CACAO	Reporte final: 23/10/12
Presentación:	Líquido	
Lote:	Sin número de lote	

Análisis	Resultado	Dimensional	RTCA 71.03.45:07
Recuento total de Mesófilos aerobios	4.0×10^2 UFC/g	UFC/mL (Agar Lethen modificado, 48 horas/32.5 ± 2.5°C)	$\leq 10^3$
Recuento de Mohos y Levaduras	< 10 UFC/g	UFC/mL (Caldo y Agar Saboraud dextrosa, 7 días/22.5 ± 2.5°C)	$\leq 10^2$
Recuento Coliformes Totales	< 10 UFC/g	UFC/mL Caldo Lethen modificado, Agar VRB 35°C y 48 horas incubación)	NPL
Recuento de Coliformes Fecales	< 10 UFC/g	UFC/mL Caldo Lethen modificado Agar VRB, 44°C y 48 horas incubación)	NPL
Escherichia coli	Ausencia	Sin dimensionales (Caldo Lactosado, Agar McK , 4 días/32.5 ± 2.5°C)	Ausencia
Salmonella typhi	Ausencia	Sin dimensionales (Caldo Lactosado, Agar BPLS, 4 días/32.5 ± 2.5°C)	Ausencia
Staphylococcus aureus	Ausencia	Sin dimensionales (Caldo Tripticasa soya, Agar VJ, 4 días/32.5 ± 2.5°C)	Ausencia
Pseudomonas aeruginosa	Ausencia	Sin dimensionales (Caldo Tripticasa soya Agar Cetrimida, 4 días/32.5 ± 2.5°C)	Ausencia

FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS Y FARMACIA
LABORATORIO DE ANALISIS FISICOQUIMICOS Y MICROBIOLOGICOS LAFYM PROGRAMA EDC
GUATEMALA, C. A.

3ª. Calle 6-47 zona 1
TeleFax: 22531319
lafymusac@intelnett.com

Universidad de San Carlos de Guatemala

2

Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia

Laboratorio de Análisis Fisicoquímicos y Microbiológicos LAFYM

Informe de Resultados de Análisis Microbiológico en Cosméticos

CONCLUSIÓN:
La muestra recibida y analizada en el laboratorio, satisface los criterios microbiológicos.

---

*Métodos de Referencia: Pharmacopea USP, año 2,007
Límites microbiológicos: RTCA/Reglamento técnico centroamericano
*Prohibida la parcial o total reproducción por el cliente u otra persona, sin la debida autorización escrita por parte del laboratorio **LAFYM**
*Estos informe pertenecen única y exclusivamente a la muestra descrita, tal y como fue recibida en el laboratorio.

I. Nomenclatura utilizada:

UFC/g	Unidades Formadoras de Colonia por gramo	**McK**	Agar Mac Conkey
PCA	Plate Count Agar	**BPLS**	Agar Bilis Lactosa Sacarosa
PDA	Agar Papa Dextrosa	**VJ**	Agar Vogel Johnson
NPL	No presenta límites		

Mayra López
Analista

FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS Y FARMACIA
LABORATORIO DE ANALISIS FISICOQUIMICOS Y MICROBIOLOGICOS LAFYM
PROGRAMA EDC.
GUATEMALA, C. A.

Lic. Ana Rodas de García, QB
Garantía Calidad

Licda. Ana E. Rodas de García
QUIMICA BIOLOGA
Col. 2323

AMANDA IVETTE PONTAZA NISTHAL

AUTOR

EYERIM SUSANA ESCOBAR MENDEZ

AUTOR

LIC. JULIO CHINCHILLA

ASESOR

LICDA JULIA AMPARO GARCIA BOLAÑOS

REVISORA

LICDA. LUCRECIA DE HAASE

DIRECTORA DE ESCUELA

Dr. OSCAR MANUEL CÓBAR PINTO, Ph.D.

DECANO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS Y FARMACIA