

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




Elaboración de extractos de *Hibiscus sabdariffa* (Rosa de Jamaica), *Rubus ulmifolius* (Mora) y *Beta vulgaris* (Remolacha) aplicados como colorantes naturales en la elaboración de productos cosméticos y evaluación de la estabilidad de los cosméticos fabricados

Luisa Fernanda Prieto Andrade
Mellisa Carola Vela Santos
Valeria Estefanía del Valle Vega

QUÍMICAS FARMACÉUTICAS

Guatemala, Enero de 2015

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



Elaboración de extractos de *Hibiscus sabdariffa* (Rosa de Jamaica), *Rubus ulmifolius* (Mora) y *Beta vulgaris* (Remolacha) aplicados como colorantes naturales en la elaboración de productos cosméticos y evaluación de la estabilidad de los cosméticos fabricados

Seminario de Investigación

Presentado por

Luisa Fernanda Prieto Andrade
Mellisa Carola Vela Santos
Valeria Estefanía del Valle Vega

Para optar al título de

QUÍMICAS FARMACÉUTICAS

Guatemala, Enero de 2015

JUNTA DIRECTIVA

| | |
|--|------------|
| Oscar Manuel 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. Rodrigo José Vargas Rosales | Vocal III |
| Br. Lourdes Virginia Nuñez Portales | Vocal IV |
| Br. Julio Alberto Ramos Paz † | Vocal V |

AGRADECIMIENTOS

A Dios

Por ser nuestro guía y luz a lo largo de nuestras vidas y darnos la oportunidad de culminar nuestra carrera.

A la Universidad de San Carlos de Guatemala

Por ser nuestra Alma Mater y formarnos como profesionales integrales, personas con principios y valores con una visión social.

A la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia

Por brindarnos todos los conocimientos de nuestra carrera que son la herramienta para nuevas metas.

Al Departamento de Farmacia Industrial

Por permitirnos realizar nuestro Trabajo de Investigación en sus instalaciones y por todo el apoyo brindado.

A nuestro Asesor Lic. Julio Gerardo Chinchilla Vettorazzi

Por su gran apoyo en la realización de nuestro Seminario y por ser nuestro guía en la fase experimental del mismo.

A nuestra Revisora Licda. Julia Amparo García Bolaños

Por su apoyo, paciencia y revisión de este Trabajo de Investigación.

DEDICATORIA

Luisa Fernanda Prieto Andrade

A Dios y la Virgen María

Por darme vida, salud, por ser la luz que guía cada uno de mis pasos y por permitirme alcanzar este logro.

A mis Padres Fernando Prieto y Dora Andrade

Por su dedicación, amor incondicional, apoyo, por saber guiarme e incentivarme a luchar por lo que quiero.

A mis abuelitas Yolanda Lara y Marta Alicia Dufour

Se que desde el cielo están felices y orgullosas de mi, este logro alcanzado lo dedico a ustedes con todo mi amor.

A Julio Amaya

Por demostrarme su aprecio y brindarme apoyo.

A mis hermanas, Michelle Prieto, Susana Prieto, Lourdes Amaya y mi sobrina María José Barrutia

Por todo su amor, por la felicidad que me han brindado, porque no hay mejor amiga que una hermana y sé que siempre podre contar con ustedes.

A mi novio Sergio Rosada

Por formar parte de mi vida, brindarme tu apoyo, amor y comprensión, te amo.

A mis tíos y primas

Por demostrarme lo importante y valiosa que es la familia.

A mis amigos

Mariana, Ligia, Valeria, Mellisa, Angie, Víctor, José Manuel, porque hicieron de estos cinco años en la universidad una experiencia inolvidable.

DEDICATORIA

Mellisa Carola Vela Santos

A Dios

Quien me dio la vida y la oportunidad de culminar esta etapa de la misma, por todas sus bendiciones e infinito amor.

A mis Padres

David Vela y Rosa de Vela, a quienes les debo la vida y la oportunidad de estar aquí culminando mis estudios, por su apoyo incondicional, sus consejos y todos los sacrificios realizados para que yo pudiera cumplir con esta meta. A ustedes que son mi guía y mi ejemplo a seguir, les dedico este logro que no es solo mío sino de ustedes. Los amo.

A mis Hermanos

Wendy y David, por ser parte importante de mi vida y estar siempre ahí en las buenas y en las malas, ya que mi vida no sería la misma sin ustedes. Los amo.

A mi Familia

Por el cariño y la motivación para culminar esta etapa.

A mis Amigos

Por todas las experiencias compartidas a lo largo de la carrera, en especial a Luisa y Valeria porque a pesar de los enojos y desacuerdos logramos terminar con éxito nuestro Seminario y seguir con la amistad.

Al Hospital Regional de Occidente, Quetzaltenango

Por haberme permitido realizar mi EPS, por todos los conocimientos y experiencias adquiridas y por permitirme crecer no solo como profesional sino como persona.

DEDICATORIA

Valeria Estefanía del Valle Vega

A Dios

Por acompañarme a lo largo de mi carrera universitaria y darme la fuerza y sabiduría para continuar y lograr esta meta.

A mis Padres

Por ser los pilares más importantes de mi vida y ser mi ejemplo a seguir y siempre guiarme por el camino correcto. Gracias por el esfuerzo, sacrificio y apoyo que me han brindado para ser quien soy y para lograr culminar mi carrera, que me ha llevado a alcanzar este triunfo que también es de ustedes.

A mis Hermanos

Lucía, Jaime y María. Por ser mi apoyo incondicional y ayudarme a lograr mis objetivos en todos estos años. Ustedes son mi ejemplo de que podemos lograr todo lo que nos proponemos.

A mi Familia

Por su amor y cariño, especialmente a mis Abuelos, tíos y primos quienes han estado siempre pendientes de mí y mi carrera.

A mis Amigos

Por haber compartido tantas experiencias inolvidables a lo largo de estos 5 años y porque siempre estuvieron pendientes de mi progreso universitario día con día y me dieron su apoyo cuando lo necesite sin pedirme nada a cambio.

A CEGIMED

Por haberme permitido realizar mi EPS en sus instalaciones y por apoyarme en los últimos pasos para terminar mi carrera.

ÍNDICE

| CONTENIDO | Página |
|--|--------|
| 1. ÁMBITO DE LA INVESTIGACIÓN | 1 |
| 2. RESUMEN | 2 |
| 3. ANTECEDENTES | 3 |
| 3.1. Marco Teórico | 3 |
| 3.1.1. Descripción botánica de las plantas a trabajar | 3 |
| 3.1.1.1. <i>Hibiscus sabdariffa</i> (Rosa de Jamaica) | 3 |
| 3.1.1.2. <i>Rubus ulmifolius</i> (Mora) | 8 |
| 3.1.1.3. <i>Beta vulgaris</i> (Remolacha) | 11 |
| 3.1.2. Compuestos Fenólicos | 15 |
| 3.1.2.1. Clasificación | 16 |
| 3.1.2.1.1. Ácidos Fenólicos | 17 |
| 3.1.2.1.1.1. Definición | 17 |
| 3.1.2.1.1.2. Clasificación | 18 |
| 3.1.2.1.1.3. Propiedades Fisicoquímicas | 19 |
| 3.1.2.1.2. Flavonoides | 20 |
| 3.1.2.1.2.1. Definición | 20 |
| 3.1.2.1.2.2. Clasificación | 20 |
| 3.1.2.1.2.3. Propiedades Fisicoquímicas | 25 |
| 3.1.2.1.3. Taninos | 26 |
| 3.1.2.1.3.1. Definición | 26 |
| 3.1.2.1.3.2. Clasificación | 26 |
| 3.1.2.1.3.3. Propiedades Fisicoquímicas | 29 |
| 3.1.3. Colorantes Naturales | 30 |
| 3.1.3.1. Definición | 30 |
| 3.1.3.2. Métodos de Extracción | 30 |
| 3.1.3.3. Factores que influyen en la estabilidad | 32 |
| 3.1.3.4. Aplicación de los extractos como colorantes naturales | 35 |

| | |
|---|----|
| 3.1.4. Cosméticos | 36 |
| 3.1.4.1. Definición | 36 |
| 3.1.4.2. Clasificación | 37 |
| 3.1.4.2.1. Solución | 37 |
| 3.1.4.2.2. Emulsión | 38 |
| 3.1.4.2.3. Sólido | 39 |
| 3.1.4.3. Control de Calidad de los Productos Cosméticos | 40 |
| 3.1.4.4. Pruebas de Estabilidad | 41 |
| 3.1.4.4.1. Estudios de estabilidad a corto plazo | 41 |
| 3.1.4.4.2. Estudios de estabilidad a largo plazo | 43 |
| 3.2. Investigaciones Previas | 45 |
| 4. JUSTIFICACIÓN | 48 |
| 5. OBJETIVOS | 49 |
| 5.1. Objetivo General | 49 |
| 5.2. Objetivos Específicos | 49 |
| 6. HIPÓTESIS | 50 |
| 7. MATERIALES Y MÉTODOS | 51 |
| 7.1. Materiales | 51 |
| 7.1.1. Universo | 51 |
| 7.1.2. Muestra | 51 |
| 7.1.3. Recursos | 51 |
| 7.1.3.1. Recursos Humanos | 51 |
| 7.1.3.2. Recursos Institucionales | 51 |
| 7.1.4. Equipo e Instrumentos | 52 |
| 7.1.5. Material y Cristalería | 52 |
| 7.1.6. Reactivos y Materias Primas | 52 |
| 7.1.7. Papelería y Equipo | 54 |
| 7.2. Métodos | 55 |
| 7.3. Diseño de la Investigación | 63 |
| 7.3.1. Análisis Estadístico | 63 |

| | |
|--------------------------------|----|
| 8. RESULTADOS | 65 |
| 9. DISCUSIÓN DE RESULTADOS | 76 |
| 10. CONCLUSIONES | 83 |
| 11. RECOMENDACIONES | 84 |
| 12. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 85 |
| 13. ANEXOS | 88 |

1. ÁMBITO DE LA INVESTIGACIÓN

Los colorantes naturales son pigmentos u otras sustancias obtenidas por síntesis o extraídas, aisladas y derivadas, con o sin intermediarios de cambio final de identidad a partir de un vegetal, animal o mineral u otra fuente que cuando es añadida o aplicada a los alimentos, medicamentos, cosméticos, cuerpo humano o cualquier otra parte, por sí misma es capaz de impartir color. (Fuentes, 2005).

La importancia del proyecto titulado: elaboración de extractos de *Hibiscus sabdariffa* (Rosa de Jamaica), *Rubus ulmifolius* (Mora), y *Beta vulgaris* (Remolacha) aplicados como colorantes naturales en la elaboración de productos cosméticos y evaluación de la estabilidad de los cosméticos fabricados radicó en ofrecer alternativas saludables a los consumidores del mercado de cosméticos ya que se conoce los efectos carcinogénicos causados por los colorantes artificiales Rojo 3 descrito por la Food and Drug Administration de EE.UU. Rojo 40, Amarillo 5, amarillo 6 descrito por la organización de control de la salud con sede en Washington. Azul 1, Azul 2, Verde 3 según el informe de *Center for Science in the Public Interest* (CSPI). Así como la presencia de efectos adversos dermatológicos causados por los mismos siendo los descritos por la academia Nicaragüense de dermatología enrojecimiento, irritación, pérdida de cabello, prurito, edema facial. Sin embargo los colorantes artificiales se siguen utilizando en diversos productos ya que mediante el color se perciben sensaciones agradables a la vista, además de ser un factor estético que tiene un gran impacto en el mercado (Gómez, 2009).

La presente investigación aportó información sobre la extracción y aplicación de los pigmentos en la elaboración de productos cosméticos, así como la estabilidad del producto terminado mediante pruebas de estabilidad acelerada de 90 días. Se consideró para el estudio de estabilidad los posibles cambios producidos por tres cosméticos elaborados a diferente pH, así como variaciones en la temperatura.

Finalmente, se evaluó la aceptabilidad de los productos cosméticos en cuanto al color a través de un cuestionario el cual se proporcionó a personas elegidas al azar.

2. RESUMEN

Guatemala es un país que cuenta con numerosas plantas de cultivo popular que poseen diversas propiedades; en la presente investigación se trabajó con la Rosa de Jamaica (*Hibiscus sabdariffa*), la Mora (*Rubus ulmifolius*) y la Remolacha (*Beta vulgaris*), las cuales poseen diversas propiedades colorantes que las atribuyen para su uso e incorporación en productos cosméticos, siendo el objetivo principal la evaluación de la estabilidad de los colorantes naturales extraídos de dichas plantas ya incorporados dentro de un producto cosmético, a modo de que el colorante natural sea una alternativa saludable a los colorantes sintéticos dentro de la industria cosmética.

Para ello se adquirieron los cálices, frutos y tubérculos de estas plantas, las cuales se desinfectaron, trituraron y secaron, para efectuar posteriormente la extracción de los pigmentos naturales utilizando la técnica de maceración en frío. Los extractos obtenidos fueron sometidos a un análisis microbiológico a modo de asegurar la inocuidad de los mismos para su posterior incorporación en productos cosméticos. Los productos cosméticos elegidos se establecieron en base a su forma cosmética (emulsión, solución y sólido) y al pH del mismo, lo cual permitió determinar en qué forma cosmética y a qué pH son más estables los pigmentos naturales, por lo que se llevaron a cabo las pruebas de formulación para finalmente obtener una emulsión (crema hidratante a pH ácido), una solución (perfume y jabón líquido a pH neutro) y un producto sólido (jabón en barra a pH básico).

A los productos cosméticos se les realizó estudio de estabilidad acelerada a temperaturas de 30°C y 50°C durante un período de 90 días, dentro de los cuales se realizaron pruebas de carácter organoléptico, fisicoquímico y microbiológico, las cuales fueron comparadas con un control que se encontraba a temperatura ambiente, con el fin de garantizar que el producto mantuviera sus características dentro de las especificaciones al finalizar el Estudio de Estabilidad Acelerada según el Reglamento Técnico Centroamericano (RTCA) No.11.01.04:09 y Reglamento Técnico Centroamericano (RTCA) No.71.03.45:07.

Debido a que en Guatemala no se cuenta con una normativa para el estudio de la estabilidad de cosméticos, dicho estudio se adecuó a ambos reglamentos. Se determinó que los colorantes naturales presentan mayor estabilidad en el producto cosmético tipo sólido y que el extracto de mora (*Rubus ulmifolius*) es el más estable para su incorporación en productos cosméticos como colorante natural. La aceptación estética de los productos cosméticos que cumplieron el estudio de estabilidad, fue buena. Se recomienda realizar estudios de estabilidad más amplios con las formas cosméticas que no cumplieron, para continuar evaluando la estabilidad de estos extractos como colorantes naturales. Al igual, se sugiere ampliar el estudio de estabilidad a largo plazo.

3. ANTECEDENTES

3.1. MARCO TEÓRICO

3.1.1. Descripción botánica de las plantas a trabajar

3.1.1.1. *Hibiscus sabdariffa* (Rosa de Jamaica)

Reino: Plantae

División: *Magnoliophyta*

Clase: *Magnoliopsida*

Orden: *Malvales*

Familia: *Malvaceae*

Género: *Hibiscus*

Especie: *sabdariffa* L.



3.1.1.1.1. Nombre Común: Rosa de Jamaica, Hibisco

3.1.1.1.2. Descripción Botánica: Hierba semileñosa, anual, erecta, 1 – 2 m de alto, corteza roja. Hojas con peciolo cortos o largos lóbulos angostos, borde aserrado; nervadura central; glándula grande cerca de la base en el envés. Flores con bractéolas unidas al cáliz acrescentes en la fructificación forman una copa, carnosa, rojo oscuro, pedículos cortos. Cáliz de 2 cm de largo y un número de 5 pétalos, 4-5 cm de largo, amarillo pálido; estambres numerosos, ovario superior con 5 carpelos cerrados, placentación axial. Fruto en cápsula densamente estrigosa más corta que el cáliz. Semillas puberulentas (Cáceres, 2009).

3.1.1.1.3. Hábitat: Nativa de India Oriental o Angola, naturalizada como maleza en América tropical, se cultiva en grandes extensiones en África Central, Sudán, México e India. Se cultiva en tierras bajas de Baja Verapaz, El progreso, Izabal, Huehuetenango y Santa Rosa (Cáceres, 2009).

Crece en bosque seco y monte espinoso subtropical, clima cálido, terreno húmedo, pH 4.0 -5.8, suelo arenoso-arcilloso rico en materia orgánica; resistente a la sequía adaptable a lugares secos, se propaga por semillas

- 3.1.1.1.4. Composición Química: Destaca su contenido en ácidos orgánicos (15-30%), entre ellos los ácidos cítrico, málico, tartárico y la lactona del ácido - alohidroxícítrico, conocida también como ácido hibiscico (Naranjo, 2013).

El color rojo característico de la *Hibiscus sabdariffa* L. se debe a las antocianinas, en una concentración aproximadamente 1,5%, entre las cuales se encuentran 3-O-sambubiosil-delfinidina (hibiscina), 3-O-glucosil-delfinidina, delfinidina, 3-O-sambubiosil-cianidina y 3-O-β-D-glucopiranosil-cianidina (Naranjo, 2013).

También contiene otros polifenoles, como flavonoides (quercetina, miricetina, hibiscetina, hibiscitrina y 3-O-glucosil-gosipetina) y ácidos fenóles (ácidos pro tocatétquico, o-cumárico, p-cumárico y ferúlico).

Contiene también polisacáridos mucilaginosos y pectinas, entre los que destaca un ramnogalacturonano, acompañado, en menor proporción, por un arabinogalactano y un arabinano. Otros componentes son: trazas de aceite esencial como eugenol y fitosteroles (Naranjo, 2013).

Específicamente los cálices contienen ácidos orgánicos (cítrico, hibiscico, málico, tartárico, oxálico) mucílagos, flavonoides, polifenoles y saponinas; antocianinas (delfidina, gosipetina, hidroxiflavonas, hibiscina y glucósidos), fitosteroles, pectina, ácido aspártico, ácido galacturónico y azúcares como ramnosa, galactosa, arabinosa, xilosa y mannosa (Cáceres, 2009).

Tabla No. 1 “Contenido de Compuesto Polifenólicos de los Cálices de la Flor de Jamaica (*Hibiscus sabdariffa* L.) (g/100 g de materia seca)

| | |
|---|-------------|
| Polifenoles extraíbles | 2,17 ± 0,04 |
| Acidos Hidroxibenzoicos | 32,60 |
| Acidos Hidroxicinámicos | 30,60 |
| Anthocianidinas | 30,80 |
| Flavonoles | 5,87 |
| Polifenoles no extraíbles | |
| Proantocianidinas (taninos condensados) | 3,38 ± 0,06 |
| Polifenoles hidrolizables | 0,58 ± 0,03 |

Fuente: Sáyago, 2007.

3.1.1.1.5. Usos y Propiedades Medicinales: Con los cálices se prepara una bebida refrescante; se utiliza en infusión caliente para tratar afecciones digestivas y respiratorias, debilidad, afecciones renales, hipertensión, sarampión, viruela, estadios biliosos y arteroesclerosis. También se le atribuye propiedad antiescorbútica, antiséptica, aperitiva, astringente, colagoga, digestiva, diurética, emolientes, febrífuga, laxante, mucolítica, refrescante, sudorífica y tónica. El cataplasma de las hojas se aplica tópicamente para tratar abscesos, enfermedades exantemáticas (Cáceres, 2009).

La materia médica más utilizada son los cálices secos, que no debe contener más del 2% de elementos extraños o frutos (rojos, cápsula gris-amarillento, capas de fibra que corren en diferentes direcciones; semillas planas reniformes con superficie punteada). A los flavonoides y derivados antociánicos se les atribuye actividad diurética, colerética, disminuye la viscosidad de la sangre, reduce la presión sanguínea, estimula la peristalsis intestinal, sedante y laxante. La actividad antiflogística se atribuye al contenido de mucílago. Las antocianidinas son los responsables del color vino tinto de la infusión (Naranjo, 2013).

3.1.1.1.6. Toxicología: La DL50 del extracto de la planta se administra en ratón por vía intraperitoneal a una concentración de 750mg/Kg (Cáceres, 2009).

3.1.1.1.7. Extracto vegetal de Rosa de Jamaica (*Hibiscus sabdariffa* L.).

Los cálices deshidratados de jamaica (*Hibiscus sabdariffa* L.) son apreciados comercialmente porque a partir de estos pueden obtenerse extractos concentrados de color rojo con aplicación en la industria alimenticia y farmacéutica. Las antocianinas son los compuestos responsables de esta coloración.

A los extractos que se obtienen a partir de los cálices deshidratados se les han atribuido diversas propiedades medicinales como efectos diuréticos, coleréticos, reducción de la presión arterial, estimulación de la peristalsis intestinal, reducción de los niveles de colesterol; acción astringente, digestiva, emoliente y sedativa. Por la actividad antioxidante de sus antocianinas, también pueden ayudar en la prevención y tratamiento de algunos tipos de cáncer (Chen, 2003).

El método usual de extracción para el uso en industria alimenticia y farmacéutica, es por maceración de la muestra con una solución de ácido clorhídrico al 1% o 0.1 N en etanol (extracción sólido-líquido), ya que debido a la naturaleza oxonio de estos compuestos la utilización de un medio ácido para su extracción, vence las dificultades de su extracción en solventes neutros. El contenido vegetal con la solución etanólica acidificada se deja reposar por 24 horas (Fuentes, 2005).

El etanol es el solvente más utilizado ya que presenta varias ventajas como disolvente de extracción:

- No es tóxico
- Económico
- Capacidad de extracción similar a la del solvente generalmente utilizado (metanol).

Respecto al contenido de compuestos bioactivos (principalmente fenoles y antocianinas), éste varía de acuerdo a la variedad de la flor de jamaica, así como el método de extracción utilizado (Camelo, 2013).

Tabla No. 2 Efecto de extractos de diferentes partes de la planta rosa de jamaica (*Hibiscus sabdariffa* L.)

| Parte | Disolvente | Actividad biológica | Referencia |
|-------------------------|------------------|--------------------------|---|
| Semilla | Agua | Antioxidante | (Mohd-Esa y col, 2010) |
| | Metanol | | |
| Hoja | Agua | Anticancerígeno | (Hui-Hsuan y col, 2012) |
| | Metanol | Antioxidante | (Mohd-Esa y col, 2010; Mungole, 2011) |
| Tallo | Agua | Antioxidante | (Mohd-Esa y col, 2010) |
| | Metanol | | |
| Cáliz | Agua | Anti-obesidad | (Alarcón-Aguilar y col, 2007; Eghosa y col, 2010) |
| | | Hipertensión | (Arellano y col, 2007; Mojiminiyi y col, 2007; Beltrán-Debón y col, 2010; Herrera-) |
| | | Antihiperlipémico | (Fernández-Arroyo y col, 2011) |
| | | Antioxidante | (Prenesti y col, 2007; Mohd-Esa y col, 2010; Anokwru y col, 2011) |
| | | Anticancerígeno | (Hui-Hsuan y col, 2007) |
| | | Anti-Hipercolesterolemia | (Tzu-Li y col, 2007) |
| | Metanol | Anti-Hipertensión | (Ajay y col, 2007) |
| | | Antioxidante | (Christian y col, 2006; Mohd-Esa y col, 2010; Anokwuru y col, 2011) |
| | | Anticancerígeno | (Yun-Ching y col, 2005) |
| | Hexano | Antioxidante | (Christian y col, 2006) |
| | Etanol | Antimutagénico | (Chewonarin y col, 1999) |
| | | Quimiopreventivo | |
| | Acetato de etilo | Antioxidante | (Christian y Jackson, 2009; Anokwuru y col, 2011) |
| (Christian y col, 2006) | | | |
| (Anokwuru y col, 2011) | | | |
| Acetona | | | |

Fuente: Camelo, 2013

3.1.1.1.8. Estabilidad del Extracto de *Hibiscus sabdariffa* L.

Debido a la coloración distintiva que presenta el extracto de *Hibiscus sabdariffa* L. en la actualidad es de interés conocer la estabilidad que presenta este pigmento. A nivel industrial los extractos se comienzan a utilizar en la elaboración de tintes y saborizantes de alimentos, cosméticos y productos farmacéuticos.

En la Universidad de San Carlos de Guatemala en el año 2007, se comprobó que los colorantes presentes en el extracto de rosa de jamaica presentan una estabilidad similar a la que tiene el colorante artificial Rojo No. 40, por lo que puede ser utilizada como alternativa de consumo en sustitución de éste. Además por medio de un análisis estadístico modelo ANOVA, se determinó que las condiciones óptimas de estabilidad para el extracto de rosa de jamaica son a 30°C y pH 5 (Arriaga, 2007).

Otro estudio realizado en la Universidad Veracruzana en el año 2011, se determinó que el extracto etanólico de rosa de jamaica con reposo y sin refrigeración, muestra una vida de anaquel extensa, y las condiciones de temperatura comprendieron de un rango de 18 °C a 28 °C. También en este estudio se compara la estabilidad del extracto sin y con refrigeración, concluyendo que el extracto con refrigeración presenta una mayor vida de anaquel (Beltrán, 2011).

3.1.1.2 *Rubus ulmifolius* (Mora)

Reino: Plantae

División: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Orden: Rosaceae

Género: *Rubus*

Especie: *Rubus ulmifolius*



3.1.1.2.1 Nombre Común: Mora, Zarzamora, Zarza o Murra

3.1.1.2.2. Descripción Botánica: Planta arbustiva, espinosa, con tallos de hasta 3m de longitud. Hojas pecioladas, imparipinnadas, con foliolos alternos de 3-5, elípticas con borde serrado, haz verde-oscuro y envés densamente blanco-tomentoso. Las flores se encuentran dispuestas en racimos de forma oblonga o piramidal, con cáliz de 5 sépalos blanquecinos-tomentosos, una corola con 5 pétalos ovados blancos o rosados y el androceo con estambres largos como los estilos. El fruto es la mora que se compone de una agrupación de pequeñas

drupas (polidrupa) rojas que se transforman en negro brillante en la madurez, la cual ocurre generalmente a finales de verano o principios de otoño.

- 3.1.1.2.3. Hábitat: Es una planta muy invasiva que puede colonizar extensas zonas de bosque, monte bajo, laderas o formar grandes setos en un tiempo relativamente corto. Su distribución original abarca toda Europa, el norte de África y el sur de Asia. También ha sido introducida en América y Oceanía.
- 3.1.1.2.4. Composición Química: Su principal constituyente activo es el tanino que se encuentra presente en toda la planta, especialmente en los brotes nuevos. También se han encontrado diversos azúcares y ácidos orgánicos como el ácido láctico, succínico, oxálico y salicílico. Sus frutos son comestibles poseen alrededor de un 80% de agua y el resto contiene hasta un 7% de azúcares, vitaminas (A, B y C), hierro, calcio, ácidos orgánicos formando sales (succínico, oxálico, málico, cítrico, láctico y salicílico) y pigmentos como las antocianinas, posiblemente crisantemina. Posee pectina, inositol e hidroquinonas como la arbutina; así como indicios de aceites esenciales en las hojas.
- 3.1.1.2.5. Usos y Propiedades Medicinales: Sus frutos son ricos en vitamina C por lo que posee propiedades medicinales como astringente, odontálgico, diurético, antidiabético y hemostático. Sus propiedades astringentes derivan de los taninos por lo que se utiliza para el tratamiento de la diarrea, heridas superficiales de la boca y encías. Produce una disminución de los niveles de azúcar en la sangre por lo que se utiliza para tratar a los pacientes diabéticos. En infusión, combate las afecciones del sistema digestivo y alivia los catarros intestinales; también se utiliza contra la gripe, resfríos y tos. Los lavados y compresas se utilizan para curar heridas y hemorroides. Sus frutos se utilizan para la preparación de mermeladas, jarabes, laxantes, zumos de un sabor muy agradable que sirve para curar la ronquera y tras su fermentación para obtener alcohol, el cual da lugar a un licor conocido como licor de mora. (Hoffmann *et al.* 1992).

3.1.1.2.6. Extracto vegetal de *Rubus ulmifolius* (Mora)

Los extractos, tanto de hojas como de frutos, de distintas especies de *Rubus* se han utilizado para el tratamiento de varias enfermedades (Espinosa, 2011), como la Diabetes mellitus, reumatismo, hemorroides, etc. se usan por su actividad astringente, hipoglucémica, como agente antiinflamatorio de la mucosa de la cavidad oral y de la garganta, antidiarreico y trastornos similares. En los últimos años, el interés en las moras y otras especies del género *Rubus* ha crecido gracias a sus contenidos altos de antocianinas, compuestos fenólicos y flavonoides (Espinosa, 2011). Debido a esto, estudios recientes se han enfocado en la identificación de componentes fenólicos de las hojas de *Rubus* así como en la determinación de su actividad antioxidativa.

Estudios fitoquímicos mostraron el contenido químico de las partes aéreas de algunas especies de *Rubus*, los cuales contienen flavonoides (quercetina, kaempferol, ácido cafeico, ácido gálico y 10 ácido clorogénico), ácidos fenólicos, taninos, aminoácidos, azúcares, pectinas, ácidos carboxílicos, antocianinas, catequinas, vitamina C, ácidos grasos saturados e insaturados. De igual forma, se han aislado terpenos, flavonoides, galotaninos, esteroides, cetonas, ácidos carboxílicos, alcoholes, proantocianidinas, polifenoles, antrones, y alcaloides con actividad biológica importante. (Mazza, 2002). Con la maduración del fruto se presenta una disminución de la acidez del mismo, dependiendo de las temperaturas que prevalecen durante el desarrollo. Sin embargo lo que en realidad caracteriza a la fruta es la abundancia de pigmentos naturales como las antocianinas y carotenoides con acción antioxidante; en la alimentación humana, este tipo de frutas constituyen una de las fuentes más importantes de antocianinas y otros compuestos fenólicos los cuales pueden ser aprovechados como colorantes y/o ingredientes funcionales (Mazza, 2002).

El método más utilizado para la extracción de colorantes naturales, es a través de la maceración del fruto en un disolvente polar acidificado, ya que el ácido desnaturaliza a la membrana del tejido celular mientras los pigmentos se disuelven en el disolvente. Entre los disolventes que se pueden utilizar se encuentran: los alcoholes, acetona, agua y dimetil sulfóxido. Además la extracción con metanol es 20% más efectiva que con etanol y 73% más eficiente que el agua, sin embargo se restringe su uso ya que es tóxico para el consumo humano (Mazza, 2002).

En la Universidad de San Carlos de Guatemala, en la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia en el año 2005 se realizó un estudio en donde se evaluó la estabilidad de los pigmentos antociánicos extraídos de una especie del género *Rubus* a diferentes valores de temperatura (30 y 50°C) y pH (4 y 5) utilizando espectrofotometría ultravioleta-visible, con el propósito de determinar si el pigmento natural poseía las características para ser utilizado como alternativa natural del consumo de los colorantes artificiales Rojo No. 40, Rojo No. 3 y Rojo No. 2 en bebidas comprendidas en el rango de pH 3, 4 y 5. Con ello se determinó que únicamente los pigmentos presentes en la Mora a pH 5 presentan las características para ser utilizados como alternativas naturales del colorante artificial Rojo No. 2 en bebidas comprendidas en el rango de pH 4 y 5, ya que el extracto acuoso proveniente de la Mora a pH 5 presenta estabilidad a 30°C y en menor grado a 50°C (Fuentes, 2005).

3.1.1.3. *Beta vulgaris* (Remolacha)

Reino: Plantae

División: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Orden: Caryophyllales

Género: *Beta*

Especie: *Beta vulgaris*



- 3.1.1.3.1. Nombre Común: Remolacha de mesa, Remolacha roja, Betarraga.
- 3.1.1.3.2. Descripción Botánica: Hierba anual, bienal o perenne; con tallos de hasta 1.25m de altura. Hojas sencillas, pecioladas, ovadas u oblongas que se convierten en brácteas lineales en la fluorescencia. Posee flores pequeñas, numerosas, verdosas, agrupadas en una panícula terminal grande y difusa; ausente de corola; con cáliz persistente; ovario locular y fruto en utrículo. Semilla horizontal, circular o en forma de frijol (reniforme).
- 3.1.1.3.3. Hábitat: Nativa del continente asiático. Como cultivo forrajero se ha extendido a regiones de clima templado-frío de Europa y Asia. En España se cultivan pocas superficies, concentradas en Galicia, y en menor medida, Castilla-León, ciudad de Vasco y Andalucía.
- 3.1.1.3.4. Composición Química: Las hojas de la remolacha constituyen una fuente excelente de vitamina A, beta-carotenos, calcio y hierro. En la raíz contiene ácido oxálico, ácido fólico, betacianinas, folatos, vitamina B1 (tiamina), vitamina B2 (riboflavina), vitaminas B3 y B6; contiene además vitamina C, yodo, potasio, sodio, hierro, magnesio, calcio, fósforo, azufre, fibra y carotenos. Además contiene antocianinas y flavonoides, principalmente por el pigmento rojo de betanina y otras sustancias.
- 3.1.1.3.5. Usos y Propiedades Medicinales: Emoliente, refrescante, digestiva, diurética, diaforética y nutritiva. Se emplea con éxito la decocción de las hojas en las inflamaciones de la vejiga y contra el estreñimiento. Igualmente presta valiosos servicios en las hemorroides y en las enfermedades de la piel. El jugo de tubérculos frescos posee propiedades como antitumoral, pectoral, diurética, insecticida y emenagoga. Es un potente anticancerígeno, gracias a que es rico en flavonoides, principalmente el pigmento rojo betanina. Constituye un muy buen mineralizante del organismo; por su contenido en hierro ayuda a las mujeres durante el embarazo y la menstruación; además de que su ingestión es esencial para la formación de hemoglobina, ya sea para tratar la anemia, leucemia o

transfusiones. Posee propiedades rejuvenecedoras y resulta ideal para prevenir enfermedades del corazón (Fuentes, 1998).

3.1.1.3.6. Extracto de *Beta vulgaris* (Remolacha)

El extracto vegetal de remolacha se obtiene a partir de la raíz de la misma, generalmente mediante cocción en agua presentando una coloración rosada. Se puede emplear etanol en vez de agua durante la extracción. También se emplea la deshidratación y pulverización de la raíz de remolacha. (Moreno, 2007)

Los Pigmentos rojos obtenidos de raíz de remolacha (*Beta Vulgaris*) |han presentado considerable interés como pigmentos naturales, pertenecientes al grupo de las betalainas. Se ha descrito la presencia de dos grupos principales las betacianinas y betaxantinas en las raíces de remolacha. Químicamente son moléculas derivadas del ácido betalámico, solubles en agua. (Moreno, 2002)

Estos metabolitos son beneficiosos para la salud ya que presentan efectos antimicrobianos, antioxidantes, anticancerígenos, intervienen en el control de la glucemia y contribuyen a combatir la arterosclerosis. Poseen además un valor importante para la industria como pigmento natural. Las betacianinas y betaxantinas presentes en las raíces de remolacha tienen utilidad como sustituta de colorantes artificiales en diversos alimentos, siendo aceptados por la comunidad Económica Europea, donde se les clasifica como rojo remolacha, producido por deshidratación y pulverización de *Beta Vulgaris*.

El uso de betalaínas está autorizado por el Codex Alimentarius Commission (2004) y es comercializado en EEUU y la UE con el nombre de “rojo remolacha”. Se consigue como concentrados (producidos por concentración al vacío de jugo de remolacha al 60-65% de sólidos totales) o polvos producidos por liofilización o spray-dry con un 0.3 a 1% de pigmento. Es un colorante relativamente

potente, alcanzándose el color deseado con dosis que no exceden los 50 mg/kg calculado como betanina. (Moreno, 2007)

3.1.1.3.7. Estabilidad de extracto vegetal de remolacha (*Beta Vulgaris*):

En estudio realizado en la Universidad Simón Rodríguez de Venezuela en el año 2002 se comprobó que los compuestos betalámicos presentan mayor estabilidad en intervalos de pH 3.5-7. Experimentalmente se determinó que el valor óptimo para las betacianinas es de 5.5 a 5.8 y para las betaxantinas 5 a 6. Se propone que esta familia de compuestos presentaría una mejor vida útil en alimentos con valores de pH neutro. En relación a la influencia de la temperatura sobre la estabilidad de las betalainas se ha descrito que el calentamiento produce oscurecimiento oxidativo (Moreno, 2002).

En estudio realizado en México en el año 2009 se comprobó que la estabilidad de las betalainas en medio acuoso está presente en el intervalo de pH 3-7 y se ven afectados al igual que la mayoría de compuestos por la presencia de luz y temperatura. La estabilidad de los pigmentos se pudo obtener a una temperatura de 4 °C en ausencia de luz. Al someter el extracto a temperaturas de 28 a 65 °C la coloración roja cambio a amarilla (González, 2009).

Las Betalaínas son estables en productos deshidratados con una actividad de agua menor a 5.0. La Betalaína se vuelve más inestable a medida que se aumenta la actividad de agua y el contenido de humedad del alimento; por esta razón, los sólidos de remolacha deben almacenarse con el menor de agua posible y en las condiciones más secas. En el caso de las betalaínas, al ser ionizables en medio ácido, sufren cambios de color tanto a un pH por debajo de 3.5 pero no se hidrolizan por lo cual se pueden utilizar para alimentos ácidos. Su máxima estabilidad está entre pH 5 y 6.

Las betalaínas se degradan en presencia de luz siempre y cuando también estén expuestas a oxígeno. En condiciones anaeróbicas su oxidación es insignificante. La presencia de antioxidantes estabiliza a las betalaínas, particularmente el ácido ascórbico (Henriette, 2008)

3.1.2. Compuestos Fenólicos

Son todas aquellas sustancias que poseen varias funciones fenol o hidroxibenceno, unidas a estructuras aromáticas o alifáticas. Son unos de los principales metabolitos secundarios de las plantas que se pueden encontrar en diversas partes como los frutos, flores, hojas y cortezas. Es decir, los compuestos fenólicos son un amplio grupo de sustancias con diferentes estructuras químicas y actividad, de gran importancia para las plantas ya que les otorga múltiples efectos benéficos (Gimeno, 2004).

Los compuestos fenólicos son sintetizados de nuevo por las plantas y son regulados genéticamente, tanto a nivel cualitativo como cuantitativo, Además en su síntesis juegan un papel determinante los factores ambientales. Esto se debe a que su función principal es proteger a las plantas contra el estrés biológico y ambiental. Estos compuestos actúan como fitoalexinas, es decir, que se sintetizan en respuesta de ataques de insecto, fúngicos, bacterianos, virus y radiación solar. También contribuyen a la pigmentación, sabor y aroma de muchas partes de la planta. Además los compuestos fenólicos están asociados a la prevención de enfermedades inducidas por estrés oxidativo asociados con la actividad antioxidante de los mismos (Piñero, 2005).

Tabla No. 3 “Propiedades organolépticas atribuidas a los compuestos fenólicos”

| |
|--|
| Color |
| Como las antocianidinas, responsables de los tonos rojos, azules y violáceos de muchas frutas, hortalizas y derivados: fresas, ciruelas, uvas, berenjena, col lombarda, rábano, vino tinto, etc. |
| Sabor amargo |
| Como las flavanonas de los cítricos (naringina del pomelo, neohesperidina de la naranja) o la oleuropeína en las aceitunas |
| Astringencia |
| Como las proantocianidinas (taninos condensados) y los taninos hidrolizables, por ejemplo, en el vino |
| Aroma |
| Fenoles simples como el eugenol en los plátanos |

Fuente: Gimeno, 2004

Estos compuestos pueden acumularse como productos finales de dos rutas bioquímicas distintas, la ruta del shikímico, que genera los fenilpropanoides y cumarinas, o la ruta del acetato, que proporciona las fenonas más simples y varias quinonas. Además pueden generarse a través de una ruta metabólica intermedia que genera flavonoides, siendo éste el grupo más importante y numeroso de los compuestos polifenólicos (Sánchez, 2008).

3.1.2.1. Clasificación

Se conocen aproximadamente 4000 tipos de compuestos fenólicos, siendo los flavonoides el grupo más importante. Dentro de este grupo existe un número considerable de fenoles monocíclicos simples como quinonas fenólicas, lignanos y xantonas. La mayoría de compuestos fenólicos y de mayor importancia son los compuestos polifenólicos como, lignanos, flavonoides, melaninas y taninos.

Según Harborne (1989) podemos clasificar los compuestos fenólicos basándonos en su estructura.

Tabla No. 4: Clasificación de Compuestos Fenólicos

| Estructura | Clase fenólica |
|-------------------|---|
| C_6 | Fenoles |
| C_6-C_1 | Ácidos hidroxibenzoicos |
| C_6-C_2 | Acetofenonas y ácidos fenilacéticos |
| C_6-C_3 | Ácidos cinámicos, cumarinas, Isocumarinas y cromonas |
| C_6-C_4 | Naftoquinonas |
| $C_6-C_1-C_6$ | Benzofenonas, xantonas |
| $C_6-C_2-C_6$ | Estilbenos, antraquinonas |
| $C_6-C_3-C_6$ | Flavonoides: flavanonas, flavonoles, Antocianidinas, chalconas, flavanoles ^I Auronas, flavonas e isoflavonas ^{II} |
| $(C_6-C_3)_2$ | Lignanos |
| $(C_6-C_3-C_6)_2$ | Bioflavonoides, biflavanos |
| $(C_6-C_3)_n$ | Ligninas |
| $(C_6-C_3-C_6)_n$ | Proantocianidinas ^{III} |

I: principalmente estructuras flavan-3-oles

II: isoflavonoides

III: taninos condensados

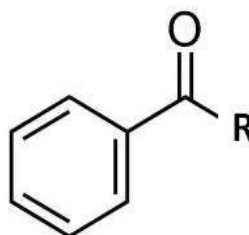
Existe una clasificación alternativa propuesta por el mismo autor, que se basa en función de su situación y distribución en el reino vegetal. Esta clasificación hace una repartición clara entre los que están ampliamente distribuidos y aquellos cuya presencia es casi esporádica. La clasificación a los ácidos hidroxibenzoicos y a los flavonoides, los cuales están universalmente distribuidos en alimentos de origen vegetal. Por el contrario los isoflavonoides constituyen un grupo discreto cuya presencia queda confinada a la familia de las plantas leguminosas; y los taninos que son una fracción de compuestos polifenólicos especialmente astringentes, cuya característica fundamental es su alto peso molecular (Piñero, 2005).

3.1.2.1.1. Ácidos Fenólicos

3.1.2.1.1.1. Definición

Los ácidos fenólicos son un tipo de compuestos orgánicos que incluyen a sustancias que contienen un anillo fenólico y una función orgánica de ácido carboxílico (esqueleto C6-C1). La estructura química de este grupo de compuestos fenólicos consta de un anillo aromático y un grupo hidroxílico comunes a todos los compuestos fenólicos y de un grupo carboxílico.

Figura No. 1: Estructura Química de ácidos fenólicos



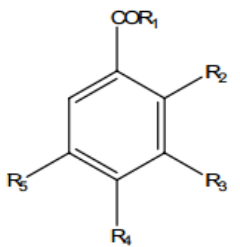
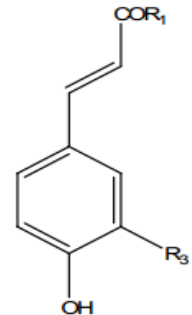
Fuente: Sánchez, 2008

La importancia de estos compuestos radica en su aporte nutricional, capacidad antioxidante, y su capacidad antibacteriana.

3.1.2.1.1.2. Clasificación

Entre los principales ácidos fenólicos se pueden diferenciar dos grandes grupos que son los ácidos benzoicos y los ácidos cinámicos.

Tabla No. 5: Estructura Química de ácidos fenólicos

| Ácidos Benzoicos; C ₆ -C ₁ | R ₁ | R ₂ | R ₃ | R ₄ | R ₅ | |
|---|-----------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------------|
|  | OH | H | OH | OH | OH | Ácido gálico |
| | OH | OH | H | H | H | Ácido salicílico |
| | OH | H | OH | OH | H | Ácido protocatéquico |
| | OH | H | OCH ₃ | OH | H | Ácido vanillico |
| | OH | H | OCH ₃ | OH | OCH ₃ | Ácido siringico |
| | H | H | OCH ₃ | OH | H | Vanillina |
| | H | H | H | OCH ₃ | H | Anisaldehído |
| Ácidos Cinámicos; C ₆ -C ₃ | R ₁ | R ₃ | | | | |
|  | OH | OH | | | | Ácido caféico |
| | OH | H | | | | Ácido p-cumárico |
| | OH | OCH ₃ | | | | Ácido ferúlico |
| | Ácido tartárico | OH | | | | Ácido cafeil-tartárico |
| | Ácido quínico | OH | | | | Ácido clorogénico |
| | | | | | | |

Fuente: Sánchez, 2000

Los derivados del ácido cinámico son abundantes en la naturaleza en forma libre (ácido cumárico, ácido caféico) o esterificados con azúcares (ácido cafeil-tartárico), ácido quínico (ácido clorogénico), etc. Los derivados del ácido benzoico son abundantes en la

naturaleza fundamentalmente en forma libre, como ácidos (ácido vanílico, ácido gálico) o aldehídos (vanillina, anisaldehído) (Sánchez, 2008).

3.1.2.1.1.3. Propiedades fisicoquímicas

Entre sus propiedades podemos encontrar carácter ácido, solubilidad en disolventes orgánicos polares, poseen un poder reductor importante. Una propiedad característica es su inestabilidad ya que se oxida e isomeriza en medio alcalino, y solamente presenta isomerización en medio ácido (Sánchez, 2008).

Los ácidos benzoicos se han utilizado en gran escala como agente antimicrobiano de los alimentos. El ácido sin disociar es el que tiene propiedades antimicrobianas, presentando su actividad óptima en pH de 2.5-4.0, por lo que su uso es adecuado en alimentos ácidos como sumos de fruta, bebidas carbónicas y escabeches.

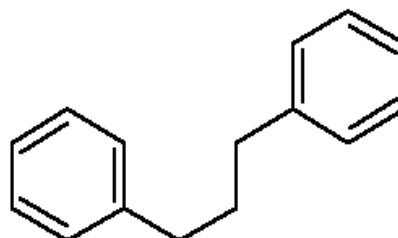
Entre las plantas medicinales que poseen ácidos fenólicos se encuentran la equinácea con propiedades inmunoestimulantes y la alcachofa con actividad colerética. El sauce posee derivados del ácido salicílico con actividad antiinflamatoria, analgésica y antipirética. El café, té y vino contienen importantes antioxidantes fenólicos, tales como los ácidos clorogénico, caféico, gálico y ferúlico, que pueden contribuir a la prevención de enfermedades cardiovasculares (Sánchez, 2008).

3.1.2.1.2. Flavonoides

3.1.2.1.2.1. Definición

Es el término genérico con que se identifica a una serie de metabolitos secundarios de las plantas. Son sintetizados a partir de una molécula de fenilalanina y 3 de malonil-CoA, a través de lo que se conoce como vía biosintética de los flavonoides. Los flavonoides tienen una estructura química muy definida como se muestra en la figura No.2 puede observarse que de manera general son moléculas que tienen dos anillos bencénicos unidos a través de una cadena de tres átomos de carbono, puesto que cada anillo bencénico tiene 6 átomos de carbono, los autores los denominan simplemente como compuestos C₆C₃C₆. (Martínez, 2005)

Figura No. 2: Estructura básica de los Flavonoides



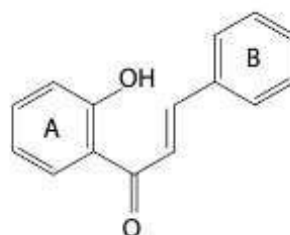
3.1.2.1.2.2. Clasificación

Para su estudio sistemático los flavonoides naturales se han clasificado en varias clases de acuerdo con las variantes estructurales que presenta la cadena central C₃. De acuerdo con esto los flavonoides se clasifican en varios grupos: Chalconas, flavonas, flavonoles, flavanonas

antocianinas, catequinas, epicatequinas, auronas, isoflavonoides. (Martínez, 2005).

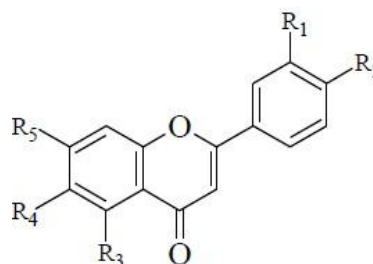
- **Chalconas:** Son aquellas que contienen el anillo A hidroxilado en C-2 y C-4, estas son responsables de la coloración amarilla de sus flores o frutos. Algunas chalconas presentan grupos alquílicos: metilo, isoprenilo, tanto en cadenas abiertas como formando ciclos piránicos o furánicos. Las hidrochalconas son aun más escasas y se presentan también como derivados O- y C- prenilados y O- glicósidos en el anillo A (Marcano, 2002).

Figura No.3: Estructura General de las Chalconas



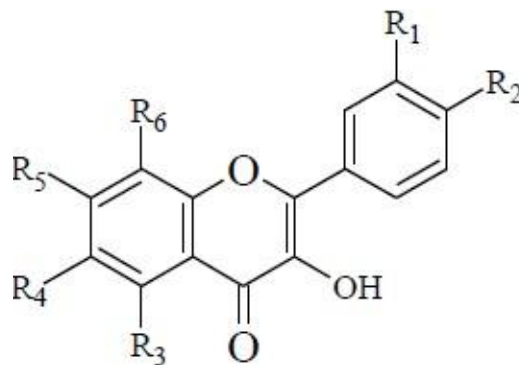
- **Flavonas:** Las flavonas están presentes en forma de glucósidos, la estructura más frecuente es el 7- glucósido. Las flavonas son compuestos derivados de la venzo- y-pirona. Presentan una coloración predominante blanco-crema. (López, 2002).

Figura No. 4: Estructura General de las flavonas



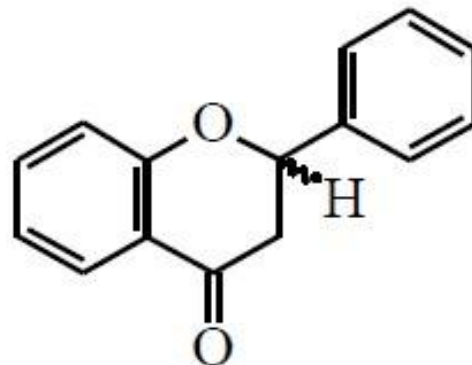
- Flavonoles: Son una clase de flavonoides que utilizan la estructura 3- hidroxiflavona, su diversidad radica en las diferentes posiciones que acomodan los grupos –OH fenólicos. Los flavonoles presentan un color predominante amarillo-blanco. (López, 2002).

Figura No. 5: Estructura General de los flavonoles



- Flavononas: Las flavononas son precursores de otros flavonoides más complejos, pero se encuentran como tales en altas concentraciones en los cítricos. Las más importantes son naringenina, liquirtigenina, eriodictiol. (López, 2002).

Figura No. 6: Estructura General de las flavanonas



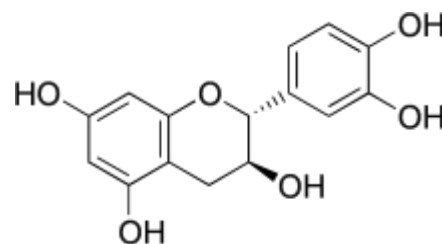
- Antocianinas: Las antocianinas son el grupo más importante de pigmentos solubles al agua visibles para el ojo humano. Son glicósidos de polihidroxiavilavio en los cuales la unión glicosídica está principalmente el C-3. Los colores rosa, rojo, azul, malva y violeta de las flores, frutas y verduras se deben principalmente a la presencia de estos pigmentos. (Garzón, 2008).

Figura No. 7: Estructura General de las antocianinas



- Catequinas: Las catequinas son derivados fenólicos que poseen dos anillos bencénicos y un heterociclo dihidropirano con un grupo hidroxilo sobre el carbono 3. Las catequinas más interesantes son la epicatequina, epicatequina galata, epigalocatequina y la epigalocatequina galata (Marcano, 2002).

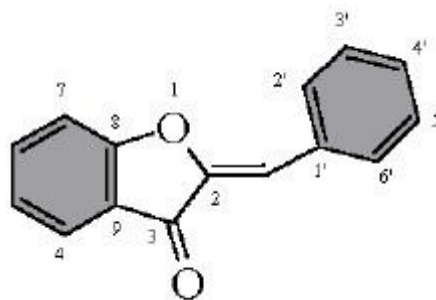
Figura No. 8: Estructura General de las catequinas



- Auronas: Las auronas son responsables de la coloración amarilla de muchas plantas. Las auronas

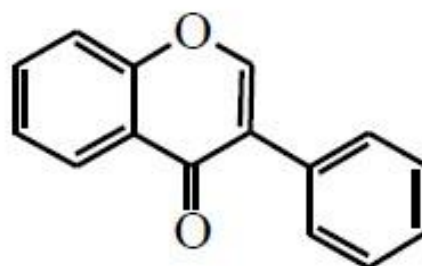
se forman probablemente a partir de las chalconas por ciclación oxidativa en el C2, su distribución es errática y como otros compuestos fenólicos se encuentran ejemplos de glicosación y alquilación en el anillo A. (Marcano, 2002).

Figura No. 9: Estructura General de las auronas



- Isoflavonoides: Los isoflavonoides son un grupo de flavonoides en los que la posición del anillo aromático B está cambiada. Estructuralmente se les puede dividir en varias clases de acuerdo a los niveles de oxidación del anillo central y a la complejidad del esqueleto, los más conocidos son isoflavonas e isoflavonoles. (Marcano, 2002)

Figura No. 10: Estructura de Isoflavonas



3.1.2.1.2.3. Propiedades fisicoquímicas

Las propiedades físicas dependen de la clase de flavonoide considerado y su forma (libre, glicósido o sulfato). Por ejemplo las flavonas, flavonoles y auronas, debido al sistema conjugado son compuestos sólidos con colores que comprenden desde el amarillo muy tenue hasta el rojo. Las antocianidinas son de colores rojo intenso, morado, violeta y azul.

Las flavanonas y flavanonoles debido al carbono quiral C-2 presentan el fenómeno de la rotación óptica. Los glicósidos son en general sólidos amorfos, mientras que las agliconas y los altamente metoxilados son cristalinos.

La solubilidad depende de la forma en que se encuentren y el número y clase de sustituyentes presentes. Los glicósidos, las antocianidinas y los sulfatos son solubles en agua y alcohol. Las agliconas flavonoides altamente hidroxiladas son solubles en alcohol (etanol, metanol y n-butanol), mientras que las poco hidroxiladas lo son en solventes como éter etílico, acetato de etilo y acetona. Las agliconas flavonoides altamente metoxiladas son solubles en solventes menos polares como el éter de petróleo y el cloroformo. Los flavonoides con hidroxilos fenólicos son solubles en soluciones alcalinas, pero algunos altamente hidroxilados se descomponen por acción de las bases fuertes, un hecho que permite reconocerlos y diferenciarlos de otros y que hace años se utilizó para su elucidación estructural. Los glicósidos flavonoides son sólidos amorfos que se funden con descomposición, mientras que las correspondientes agliconas son sólidos cristalinos. (Martínez, 2005)

3.1.2.1.3. Taninos

3.1.2.1.3.1. Definición

Los taninos son sustancias nitrogenadas de estructura polifenólica muy diferentes entre sí, que se caracterizan por ser sustancias capaces de dar combinaciones estables con las proteínas y con otros polímeros vegetales como los polisacáridos (Soriano, 2006). El término “tanino” se refiere más a su función que a su carácter químico (Ángara, 1999). Se encuentran presentes en las plantas separadas de las proteínas, sin embargo al producirse daño del tejido, como en la masticación o en determinados tratamientos culinarios, entran en contacto con las proteínas. Presentan efectos beneficiosos sobre la salud por su actividad antioxidante ya que previenen las enfermedades cardiovasculares y hacen mejorar a los enfermos, además de que se les considera como anticancerígenos (Soriano, 2006).

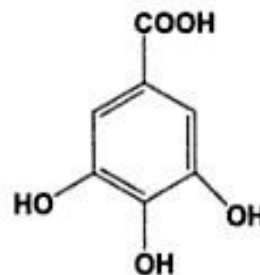
3.1.2.1.3.2. Clasificación

En el reino vegetal los taninos se encuentran usualmente en dos amplias modalidades metabólicas: los taninos hidrolizables y los taninos condensados.

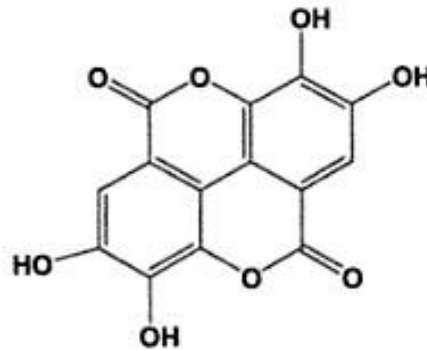
3.1.2.1.3.2.1. Taninos Hidrolizables: Son ésteres de ácidos fenoles y de osas, se denominan así por ser fácilmente hidrolizables por ácidos, bases o enzimas, y son más pequeños que los taninos condensados. Antiguamente se les llamaban taninos pirogálicos, porque procedían del pirogalol, a través de la destilación en seco. Se diferencian en dos grupos: los galotaninos y los elagitaninos (Morales, 2001).

- Galotaninos: Son ésteres del ácido gálico y del ácido digálico unidos entre sí por funciones ésteres entre el $-\text{COOH}$ de uno de ellos y el $-\text{OH}$ del otro. A su vez unidos a osas como la glucosa, a veces la hamamelosa (derivada de la ribosa). A este grupo pertenece el tanino de Nuez de Agalla, la glucogalina del Ruibardo, el hamamelitanino de las hojas de hamamelis, los taninos de los Arces etc. El tanino de Agalla da por hidrólisis, por cada molécula de glucosa 9 a 10 moléculas de ácido gálico (Morales, 2001).

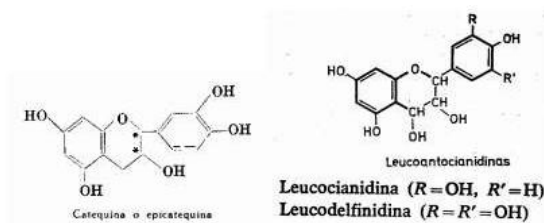
Figura No. 11: Estructura del ácido gálico



- Elagitaninos o taninos elágicos: Son sustancias complejas, que dejan un depósito insoluble durante el curtido de las pieles (tanado), ello es debido a la precipitación del ácido elágico (dilactona, unión de dos ácidos gálicos) que en el vegetal vivo estarían unidos a azúcares. Esta dilactona se forma durante la extracción del tanino en agua hirviente. Su hidrólisis produce glucosa, ácido elágico y ácido gálico (Morales, 2001).

Figura No. 12: Estructura del ácido elágico

3.1.2.1.3.2.2. Taninos Condensados: Se conocen también como taninos no hidrolizables, ya que estas sustancias no son hidrolizables por los ácidos ni por las enzimas. Los ácidos fuertes en caliente o los agentes de oxidación los convierten en sustancias rojas u oscuras, insolubles en la mayor parte de los solventes, llamados “Flobafenos”. Estos taninos no son derivados del ácido gálico sino que derivan de los catecoles, a los que se los considera protaninos. Poseen estructura relacionada con los flavonoides y por ser no glucídicos son poco solubles en agua y en lugar de hidrolizarse cuando se hierven en ácido diluido, se transforman en producto de condensación. Las catequinas se consideran precursores de los taninos condensados. Los taninos presentes en las uvas son catequinas y sobre todo leucoantocianidinas (Morales, 2001)

Figura No. 13: Estructura de taninos condensados: catequina y leucoantocianidina

3.1.2.1.3.3. Propiedades fisicoquímicas

Los taninos son polifenoles que poseen un peso molecular que oscila entre 500 y 5,000 g/mol. Son solubles en agua, alcohol, acetona y poco solubles en éter. Son especialmente astringentes, cuya característica fundamental es su alto peso molecular (Soriano, 2006). Los taninos solubles en agua pueden ser precipitados gracias a la acción de las sales de metales pesados (Cu, Fe, Hg, Pb, Zn, Sn), rara vez se los obtiene cristalinos y los agentes oxidantes los transforman en productos de color oscuro llamados Flobafenos (Morales, 2001).

Por poseer grupos $-OH$ fenólicos se pueden colorear con las sales férricas, los galotaninos y elegitaninos dando una coloración azul-negro, mientras que los taninos catéquicos dan coloración marrón-verdoso. Precipitan con los alcaloides, molibdato de amonio, tugstato de sodio y soluciones de albúmina (gelatina). Los taninos catéquicos son precipitados por el agua de bromo, el formol clorhídrico. Todos los taninos son fácilmente oxidables sobre todo en medio alcalino (Morales, 2001).

Estudios recientes han demostrado que las catequinas y los flavonoides son fuente de protección por sus propiedades antioxidantes. Por la similitud estructural con los taninos condensados, fueron estudiados éstos en especies forestales como el pino y el eucalipto, frente a la capacidad protectora de los rayos UV. Los estudios demostraron la eficiencia en la protección de las bacterias contra el daño de los rayos UV. (Actividad antioxidante). (Morales, 2001)

3.1.3. Colorantes Naturales

3.1.3.1. Definición

Los colorantes naturales son aquellos que se extraen de material animal, vegetal o mineral. Pueden ser utilizados para impartir color en alimentos, drogas y cosméticos. Los colorantes naturales se pueden clasificar según su naturaleza química en:

- Tetrapirroles: donde se encuentran las ficoilinas y clorofila teniendo como color predominante azul-verde las ficocianinas, amarillo-rojo las ficoeritrinas y verde la clorofila.
- Carotenoides: los cuales son tetraterpenoides que presentan como color predominante amarillo-naranja.
- Flavonoides: donde se encuentran las flavonas, flavonoles, chalconas, auronas, antocianinas, teniendo como color predominante blanco-crema las flavonas, amarillo-blanco los flavonoles, amarillo las chalconas y auronas, rojo-azul las antocianinas.
- Xantonas: las cuales tienen como color predominante el amarillo.
- Quinolonas: dentro de este grupo se encuentran las naftoquinonas y antraquinonas, teniendo como color predominante rojo-azul-verde las naftoquinonas, rojo- púrpura las antraquinonas.
- Derivados indigoides e índoles: donde se encuentran índigo y betalainas, teniendo como color predominante azul-rosado índigo, y amarillo-rojo las betalainas.
- Primidinas sustituidas: donde se encuentran pterinas, flavinas, fenoxazinas, fenazinas, teniendo como color predominante blanco-amarillo las pterinas, amarillo las flavinas, amarillo-rojo las fenoxazinas y amarillo-púrpura las fenazinas. (Lock, 1997)

3.1.3.2. Métodos de Extracción

El método usual de extracción para el uso en industria alimenticia y farmacéutica, es por maceración de la muestra con

una solución de ácido clorhídrico al 1% o 0.1 N en etanol (extracción sólido-líquido), ya que debido a la naturaleza oxonio de estos compuestos la utilización de un medio ácido para su extracción, vence las dificultades de su extracción en solventes neutros. El contenido vegetal con la solución etanólica acidificada se deja reposar por 24 horas (Fuentes, 2005).

El etanol es el solvente más utilizado ya que presenta varias ventajas como disolvente de extracción:

- No es tóxico
- Económico
- Capacidad de extracción similar a la del solvente generalmente utilizado (metanol).

La inclusión de agua ayuda a la extracción de más compuestos polifenólicos hidrofílicos y el ácido clorhídrico estabiliza el pigmento y baja el pH a un nivel donde la absorbancia de las antocianinas es máxima.

Como medio ácido puede utilizarse además de ácido clorhídrico, ácidos orgánicos débiles como el ácido fórmico y ácido tartárico.

El uso de etanol con dióxido de azufre a 200-220 ppm, incrementa el rendimiento de extracción, resultando un extracto que posee hasta dos veces el poder tintóreo en comparación al uso del etanol solamente.

Otro método de extracción que se puede realizar es la extracción en frío con disolventes no acidificados, como metanol al 60%, n-butanol, etilenglicol, propilenglicol, acetona, mezcla de acetona-metanol-agua, o simplemente con agua a ebullición. El método en frío, disminuye la degradación de las antocianinas. En los últimos años la extracción de las antocianinas aciladas se ha realizado con ácido clorhídrico al 1%, metanol, o MAW (Metanol, ácido acético y agua; 10:1:9) a temperatura ambiente, por 5 horas (Fuentes, 2005).

A nivel industrial se obtienen mediante el proceso de los desechos ya que reduce los costos de la producción del producto final. Este método industrial consiste en la extracción acuosa de las antocianinas seguida de concentración a presión reducida. Para aumentar la cantidad de producto a obtener en la extracción, es la adición de enzimas, generalmente pectinolíticas a la materia vegetal macerada. Las enzimas actúan destructivamente sobre componentes de la pared celular y permiten la liberación de los compuestos.

En la actualidad se presenta la tendencia de utilizar los extractos antociánicos crudos sin necesidad de realizar la separación, debido las propiedades antioxidantes que presentan los demás componentes que acompañan a los colorantes. En todos los casos se espera que las antocianinas sean extraídas en el estado más natural posible. El método de extracción debe ser en el que se recupere la mayor cantidad de antocianinas y de menos pérdidas de éstas debido a cambios enzimáticos y no enzimáticos.

3.1.3.3. Factores que influyen en la estabilidad

Los extractos etanólicos coloreados sufren una "estabilidad inherente", por lo que su manipulación y procesamientos debe ser muy precavido. El conocimiento de los factores involucrados en su estabilidad y en los mecanismos de degradación, es sumamente vital para una eficiente extracción y purificación y su uso como colorantes en alimentos y productos farmacéuticos.

Los factores que influyen en la estabilidad de los componentes de los extractos etanólicos coloreados son pH, temperatura, disolvente, presencia de oxígeno, metales, etc.

- Efecto del pH: Los extractos etanólicos son más estables en un medio ácido que en medio alcalino. Es uno de los factores más importantes ya que en medio ácido la forma predominante es la del ión flavilio, el cual da una coloración

roja. Los compuestos coloreados presentan su máxima expresión de color a pH ácidos, y su forma incolora a pH neutros o alcalinos, debido a esta característica se utilizan a pH ácido o ligeramente neutro en la industria.

- Oxígeno y ácido ascórbico: La presencia de oxígeno y ácido ascórbico contribuye a la degradación de antocianinas, mientras que el ácido ascórbico contribuye a la estabilidad de las betaninas. El resultado de la pérdida de antocianinas por el oxígeno depende del pH. La retención de color es mejorada cuando el oxígeno es removido por calentamiento al vacío. (Costales, 2001).
- Temperatura: Las moléculas coloreadas son destruidas por el calor durante el procesamiento y almacenamiento. (Timberlake, 1980) observó que el equilibrio entre las estructuras es endotérmico, en una dirección de izquierda a derecha:

Base quinoidal ↔ Cation flavilio ↔ Pseudobase carbinol ↔ Chalcona

Las conclusiones sobre este tema de investigaciones previas son (Fuentes, 2005):

- A mayor grado de hidroxilación, decrece generalmente la estabilidad de las moléculas coloreadas, mientras que un incremento en el grado de metoxilación o del grado de glicosidación tiene el efecto opuesto.
- La naturaleza del azúcar influye en la estabilidad, por ejemplo, la antocianina conteniendo galactosa es más estable que aquella con arabinosa.
- La presencia de por lo menos dos grupos acilo estabiliza a la molécula coloreada probablemente por la presencia de sistema aromático en el grupo acilo.

- Las moléculas coloreadas son inestables en presencia de oxígeno, son termolábiles y los cambios en el pH provocan su transformación estructural.
- Las moléculas coloreadas son generalmente inestables cuando se exponen a la luz ultravioleta o a la luz visible, siendo algunas más afectadas que otras.
- La presencia de ácido ascórbico produce decoloración de la antocianina, probablemente por la indirecta oxidación por el peróxido de hidrógeno que se forma durante la oxidación aeróbica del ácido ascórbico, mientras que favorece la estabilidad de las betaninas.

Investigaciones recientes demostraron que existen compuestos coloreados con ciertas características, que presentan una mayor estabilidad debido al desarrollo de ciertos mecanismos, los cuales son:

- Asociación intramolecular: Acilación debido la presencia de por lo menos dos grupos acilo estabiliza a la molécula coloreada probablemente por la presencia de sistema aromático en el grupo acilo, encontrándose que hay diferencia también por el tipo de grupo presente, siendo más estable si la acilación es con ácido caféico que con ácido p-cumárico.
- Asociación intermolecular: La copigmentación es el fenómeno por medio del cual hace que el color de las moléculas sea más intenso, brillante y estable debido a la interacción entre sustancias orgánicas y las moléculas coloreadas. Además las protegen de la degradación de luz, calor o pH. Entre las sustancias que pueden actuar como copigmentos se encuentran los flavonoides, alcaloides, aminoácidos y antocianinas (autoasociación).
- Interacciones con otros compuestos: Complejos de metal aparecen cuando las moléculas coloreadas reaccionan con

aluminio, cobre y hierro. La adición de Hierro y Aluminio mejora la estabilidad de las moléculas coloreadas.

- Polimerización: Las moléculas coloreadas se pueden encontrar copolimerizadas con ellas mismas o con otros compuestos fenólicos, proteínas y polisacáridos aumentando su estabilidad frente al pH. Este fenómeno se debe a interacciones hidrofóbicas del núcleo aromático de la molécula coloreada y del copigmento. Se produce la formación de una capa hidrofóbica rodeada de un área hidrofílica de residuos glucosilados, por lo que la molécula está protegida del agua y retiene su color.

3.1.3.4. Aplicación de los extractos como colorantes naturales

El uso de colorantes naturales que son extraídos de plantas no produce daños a la salud y no requieren de certificación para su empleo, entre estos pigmentos naturales se encuentran las antocianinas y los carotenoides.

Las antocianinas son el grupo más importante de pigmentos que se hallan principalmente en flores y frutos y están incluidas en la lista de compuestos naturales conocidos por su mecanismo de poderosos antioxidantes y tienen un potencial considerable en la rama alimentaria como aditivo por su carácter inocuo.

Las antocianinas son colorantes naturales permitidos por la Comunidad Económica Europea y por la Administración de Alimentos, Medicamentos y Cosméticos de Estados Unidos (FDA). Estos compuestos proporcionan un amplio espectro de beneficios a la salud, debido a su capacidad antioxidante, presentan la propiedad de prevenir y combatir enfermedades del corazón y varias formas de cáncer, por ser colorantes naturales no requieren certificación.

La demanda de antocianinas a nivel mundial, obtenida a partir de fuentes naturales, se calcula entre 1.200 y 1.300 toneladas anuales. Los principales países consumidores son Japón y Estados

Unidos y en menor escala Francia, Inglaterra, Alemania, España, Bélgica y Venezuela. La producción global de antocianinas está orientada a las empresas productoras de productos de bebidas, saborizantes de yogur y golosinas (Garzón, 2009).

Los colorantes juegan un papel importante en la industria farmacéutica, cosmética y alimenticia, ya que son esenciales para lograr una apariencia atractiva de los productos. La demanda de los nuevos consumidores es la de obtener productos sin aditivos sintéticos, lo que ha llevado a muchas empresas a sustituir los colorantes artificiales por naturales.

Las antocianinas son una alternativa de pigmentos naturales, por lo que existen líneas de investigación en cuanto a la búsqueda de las condiciones adecuadas para mantener este pigmento estable. Sin embargo el uso de antocianinas como colorantes de alimentos o como antioxidantes está limitado por su baja estabilidad (Garzón, 2009).

3.1.4. Cosméticos

3.1.4.1. Definición

Los productos cosméticos son todas aquellas sustancias o preparados que entran en contacto con las diversas partes superficiales del cuerpo como la epidermis, labios, uñas, sistema capilar y piloso, órganos genitales externos, etc; con el fin exclusivo o principal de limpiarlos, perfumarlos, modificar su aspecto, corregir olores corporales y/o protegerlos y mantenerlos en buen estado (Mourelle, 2012). Así pues los productos cosméticos son aquellos destinados a ejercer una acción superficial, por lo que quedan excluidos todos aquellos preparados destinados a la prevención, diagnóstico y tratamiento de enfermedades, así como los productos destinados a ser ingeridos, inhalados, inyectados o implantados en el cuerpo humano (Mourelle, 2012).

El cosmético es un preparado constituido por dos tipos de elementos, los elementos internos, es decir, todos aquellos ingredientes que constituyen el producto cosmético; y los elementos externos que incluyen el envase, cartonaje, etiquetado, prospecto y publicidad (Mourelle, 2012). Dentro de los elementos internos se encuentran el principio activo y los excipientes que pueden ser aditivos y correctores. Los principios activos son todos aquellos componentes del cosmético que ejercen la función principal, es decir, aquellos componentes que llevan a cabo la función para la que ha sido diseñado y fabricado el producto cosmético como los detergentes, decolorantes, emolientes, pigmentos, lubricantes, antioxidantes, acondicionadores, etc. El excipiente es aquella sustancia o grupo de sustancias que actúan como disolvente o soporte del resto de sustancias del cosmético y que son los responsables de la forma cosmética del producto. En cualquier caso el excipiente debe permitir al principio activo llevar a cabo la acción para la que ha sido incorporado. Pueden ser aditivos y correctores que permiten mejorar las propiedades del producto, facilitan su uso, lo protegen frente a agentes biológicos o químicos, etc. (Martínez, 2012).

3.1.4.2. Clasificación

Los productos cosméticos se pueden clasificar en función de su forma cosmética en soluciones, emulsiones y suspensiones; o según su función en productos de higiene, de acondicionamiento, decorativos, etc.

3.1.4.2.1. Solución

Las soluciones son formas cosméticas líquidas formadas por uno o más excipientes, mezclados entre sí en un sistema homogéneo y monofásico. Está formada por el soluto que es la sustancia que se disuelve en la solución y el solvente que es la

sustancia que disuelve el soluto y forma la solución. Generalmente son transparentes, aunque pueden tener color (Milady, 2010).

3.1.4.2.2. Emulsión

Son sistemas heterogéneos constituidos por una fase continua, hidrófila o lipófila, y una segunda fase dispersa en la primera bajo la forma de finísimas partículas (García, 2001). Es una mezcla física inestable de dos o más sustancias, que requieren de un emulsionante o tensioactivo el cual permite que las sustancias que generalmente son inmiscibles entre sí se unan en una mezcla bastante estable (Milady, 2010). Pueden ser de dos tipos: si las gotas de aceite se dispersan a través de la fase acuosa, la emulsión se denomina aceite en agua (O/W), mientras que un sistema en el que el agua se dispersa a través del aceite es una emulsión de agua en aceite (W/O). Las emulsiones de aceite en agua no son tan grasosas porque el aceite se encuentra oculto y el agua forma la parte externa de la emulsión; la mayoría de las emulsiones de un salón son de este tipo, por ejemplo las lociones y las cremas. Por el contrario las emulsiones de agua en aceite son más grasosas por lo que no se utilizan a menudo en los productos de salón para uñas, sino que se utilizan como por ejemplo en los bálsamos para pies (Milady, 2010).

Al llevar a la vez agua y grasas permite la incorporación de principios activos tanto grasos como acuosos (liposolubles e hidrosolubles respectivamente). Además, no son demasiado desengrasantes para la piel, suelen ser bien toleradas, sobre todo por pieles secas. Existen multitud de cosméticos realizados bajo estas formas cosméticas. Destacan muchos cosméticos de higiene: jabones líquidos, leches de limpieza, desmaquillantes. También cremas y leches hidratantes. Incluso

cosméticos de cambio de forma o tratamientos (Martínez, 2012).

3.1.4.2.3. Sólido

En la clasificación de cosméticos en forma sólida se encuentran todos aquellos que su presentación final se encuentra en este estado debido a los excipientes utilizados. Dentro de esta clasificación se encuentran los siguientes:

Sólidos en polvo: Forma cosmética donde los compuestos o excipientes sólidos del cosmético cuando se pulverizan. El ejemplo más típico de esta clase son los maquillajes en polvo o polvos compactos. También dentro de este grupo se encuentran los champús para lavado en seco donde el excipiente es un polvo inerte al que se le añaden detergentes sólidos (Martínez, 2012).

Sólidos en barra: Productos cosméticos donde un excipiente se mantiene líquido a elevada temperatura y se introduce en un molde, donde solidifica al enfriarse. Este excipiente no suele ser acuoso. Hay muchos ejemplos de cosméticos en forma de barra. Los utilizados son las barras de labios, aunque hay varios tipos de maquillaje o correctores que optan por estas opciones (Martínez, 2012).

Sólidos en forma de lápices: Son cosméticos constituidos por una mina cilíndrica introducida en un soporte de madera o de plástico. Se utilizan en cosmética decorativa. Entre este grupo los más conocidos son los delineadores de labios o de ojos (Martínez, 2012).

Sólidos en pastilla: Estos cosméticos son formas sólidas que se obtienen por moldeado y prensado a partir del enfriamiento de excipientes calentados para obtener una forma homogénea. El ejemplo más clásico son los jabones (Martínez, 2012).

Sólidos plásticos o moldeables: mascarillas: Son formas cosméticas sólidas, pero con propiedades que las hacen moldeables, adaptables o plásticas. Una vez aplicados, recubren una superficie a la que se adaptan o amoldan (Martínez, 2012).

3.1.4.3. Control de calidad de los Productos Cosméticos

Se debe de llevar un control de calidad antes, durante y después de la preparación de los productos cosméticos, que incluyen estudios de tipo fisicoquímico y microbiológico, tanto de las materias primas como del producto terminado. Para el control de las materias primas se deben de analizar las características organolépticas (olor, color, tacto, consistencia y aspecto), empleando métodos físicos que miden la densidad, viscosidad y el índice de refracción; y métodos químicos que miden el índice de acidez y de saponificación; respondiendo estas a las especificaciones de calidad indicadas por el fabricante (Badía, 2001).

El objetivo del control de calidad del producto cosmético terminado es asegurar el cumplimiento de las especificaciones establecidas en la formulación, así como la conservación de sus características y composición en forma constante durante el tiempo de comercialización y uso. Para llevar a cabo el control, se deben de tomar en cuenta los siguientes aspectos:

- Control de los caracteres organolépticos
- Características físicas como pH, viscosidad, consistencia y tamaño de las partículas dispersas en emulsiones y suspensiones.
- Controles microbiológicos para detectar la presencia de bacterias y hongos, los cuales pueden ser un potencial riesgo para la salud.
- Control de estabilidad, que consiste en valor la estabilidad en forma acelerada, ya sea por centrifugación colocando el producto en tubos dentro de una centrifugadora o bien por

la temperatura, sometiendo la muestra a temperaturas elevadas entre 40-50°C (Badía, 2001).

3.1.4.4. Pruebas de Estabilidad

La estabilidad aplicada a cosméticos: “Es la propiedad que tiene un producto cosmético de retener dentro de un período de tiempo determinado y en un envase determinado, las mismas propiedades y características que tenía en el momento de su fabricación” (Barrientos, 2005). Entre los factores que pueden afectar la estabilidad del producto se encuentran el tiempo, la temperatura, la luz, el oxígeno, la humedad, materiales de acondicionamiento, etc (ANVISA, 2005).

A través del perfil de estabilidad del producto cosmético, es posible evaluar su calidad, seguridad y eficacia, además de su aceptación por parte del consumidor (Barrientos, 2005). Antes de iniciar los estudios de estabilidad se recomienda someter el producto a la prueba de centrifugación, a 3000rpm durante 30 minutos, después de los cuales el producto debe permanecer estable, de lo contrario indica que el mismo requiere una reformulación. Si cumple con dicha prueba el producto puede ser sometido a los siguientes estudios de estabilidad (ANVISA, 2005).

3.1.4.4.1. Estudios de estabilidad a corto plazo

Los estudios de estabilidad a corto plazo tienen como objetivo, predecir la vida útil del producto, bajo condiciones ambientales normales de almacenamiento y uso. Estos se pueden denominar acelerados, cuando las condiciones aplicadas al ensayo permiten acelerar el grado de descomposición química del componente crítico del producto, el cual determina la estabilidad del mismo. Para el desarrollo de los estudios de estabilidad acelerados se deben de tomar en cuenta los siguientes criterios:

- Disponer de una metodología analítica debidamente validada.

- Se debe de realizar sobre muestras tomadas de por lo menos tres lotes de tamaño piloto industrial.
- Las muestras deben presentarse en el mismo tipo de envase primario en que se piensa comercializar el producto.
- Se debe de seleccionar un número apropiado de muestras por analizar, de acuerdo con la condición del estudio y con el tipo de evaluación a realizar.
- Si en la evaluación química se utiliza el calor como factor de aceleración, se deben de efectuar experimentos a por lo menos dos temperaturas diferentes cuyo intervalo sea mayor o igual a 7°C. El rango más empleado es 37-45°C.
- El estudio debe durar al menos tres meses, haciendo evaluaciones al inicio (tiempo 0), al primer, segundo y tercer mes (GCI, 2002).

Tabla No. 6: Condiciones para un estudio de estabilidad acelerada

| TIPO DE COSMÉTICO | CONDICIÓN DE ALMACENAMIENTO | TIEMPO (DÍAS) |
|--|--|-----------------|
| Productos cosméticos líquidos: lociones hidratantes, astringentes, lociones desmaquillantes, protectores solares, esmalte para uñas, champús, tintes y decolorantes para el cabello. | 1) 25°C ±2°C con 65% ±5% HR 2) 30°C ±2°C con 65% ±5% HR 3) 35°C ±2°C con 60% ±5% HR 4) 40°C ±2°C con 60% ±5% HR | 0,7,14,28,40,60 |
| Productos cosméticos semisólidos: Cremas hidratantes, nutritivas y/o desmaquillantes, correctoras, aclaradoras, exfoliantes, geles, espumas, maquillajes en emulsión, gloss y lips ticks. | 1) 25°C ±2°C con 65% ±5% HR 2) 30°C ±2°C con 65% ±5% HR 3) 35°C ±2°C con 60% ±5% HR 4) 40°C ±2°C con 60% ±5% HR | 0,7,14,28,40,60 |
| Productos cosméticos sólidos: Jabones, maquillajes en polvo compacto, lápices, delineadores, labiales. | 1) 25°C ±2°C con 65% ±5% HR 2) 30°C ±2°C con 65% ±5% HR 3) 35°C ±2°C con 60% ±5% HR 4) 40°C ±2°C con 60% ±5% HR | 0,7,14,28,40,60 |

Fuente: EBYSOS, 2012

Se pueden utilizar en el estudio ciclos térmicos en donde el producto es sometido a cambios bruscos de temperatura en forma repetida durante un cierto período de tiempo que puede ser desde una semana a un mes o más. Este tipo de ensayo suele utilizarse en productos tipo emulsión y suspensión (GCI, 2002). De igual manera se pueden someter los productos bajo estrés mecánico como la centrifugación o aceleración de la acción de la gravedad, los cuales son muy recomendados para evaluar la estabilidad de emulsiones y ocasionalmente suspensiones (GCI, 2002).

3.1.4.4.2. Estudios de estabilidad a largo plazo

El estudio de estabilidad a largo plazo tiene como objetivo evaluar la vida útil real del producto, bajo condiciones normales de almacenamiento y uso. Los resultados aquí obtenidos permiten confirmar o modificar los resultados obtenidos mediante los estudios a corto plazo. Se deben desarrollar por un tiempo igual a la vida útil que se desea otorgar al producto y se recomienda un programa de evaluación de: inicio, 3, 6, 9, 12, 18, 24, 36, 48 y 60 meses (GCI, 2002).

Tabla No. 7: Condiciones para un estudio de estabilidad a largo plazo

| TIPO DE COSMÉTICO | CONDICIÓN DE ALMACENAMIENTO | TIEMPO (MESES) |
|--|--|----------------|
| Productos cosméticos semisólidos: Cremas hidratantes, nutritivas y/o desmaquillantes, correctoras, aclaradoras, exfoliantes, geles, espumas, maquillajes en emulsión, gloss y lips ticks. | 1) 25°C ±2°C con 65% ±5% HR 2) 35°C ±2°C con 65% ±5% HR 3) 40°C ±2°C con 60% ±5% HR 4) 45°C ±2°C con 60% ±5% HR | 0,3,6,12,24 |
| Productos cosméticos sólidos: Jabones, maquillajes en polvo compacto, lápices, delineadores, labiales. | 1) 25°C ±2°C con 65% ±5% HR 2) 35°C ±2°C con 65% ±5% HR 3) 40°C ±2°C con 60% ±5% HR 4) 45°C ±2°C con 60% ±5% HR | 0,3,6,12,24 |

| | | |
|---|--|-------------|
| Productos cosméticos líquidos: lociones hidratantes, astringentes, lociones desmaquillantes, protectores solares, esmalte para uñas, champús, tintes y decolorantes para el cabello. | 1) 25°C ±2°C con 65% ±5% HR 2) 35°C ±2°C con 65% ±5% HR 3) 40°C ±2°C con 60% ±5% HR 4) 45°C ±2°C con 60% ±5% HR | 0,3,6,12,24 |
|---|--|-------------|

Fuente: EBYSOS, 2012

3.2. INVESTIGACIONES PREVIAS

En la facultad de Ciencias Químicas y Farmacia de la universidad San Carlos de Guatemala se dispone de trabajos de tesis sobre variados estudios de estabilidad de colorantes naturales; por lo que a continuación se presenta una reseña de los trabajos que tienen relación con el tema a desarrollar:

- Arriaga, I. en el año 2007, realizó una investigación en la que se caracterizó, extrajo y evaluó la estabilidad de los colorantes naturales presentes en el cáliz de *Hibiscus sabdariffa* L. (Rosa de Jamaica) como alternativa de consumo del colorante artificial Rojo No.40. La investigación presentaba dos objetivos fundamentales los cuales eran identificar por medio de cromatografía de capa fina los pigmentos antociánicos característicos de la rosa de jamaica; y realizar un estudio de estabilidad acelerada comparando el comportamiento de la rosa de jamaica contra el colorante artificial Rojo No.40, sometidos a ciertas condiciones de temperatura (30°C y 50°C) y pH (4, 5 y 6), con la finalidad de analizar si los colorantes naturales en estudio eran capaces de sustituir al colorante artificial en productos farmacéuticos, cosméticos o alimenticios.

Utilizando la técnica ultravioleta-visible se midió la concentración diaria de cada una de las muestras, con lo cual se concluyó que hubo una diferencia significativa entre la concentración de las muestras sometidas a las diferentes temperaturas, siendo la variable temperatura de 30°C en donde se obtiene mayor concentración que a 50°C. El modelo estadístico ANOVA indicó que las condiciones óptimas de estabilidad para el colorante artificial Rojo No. 40 son a 30°C a cualquier pH y para la rosa de jamaica es a 30°C y pH 5. Debido a estos resultados los colorantes presentes en la rosa de jamaica pueden ser utilizados como alternativa de consumo tanto en la industria farmacéutica, cosmética y/o alimenticia, siendo estos seguros. Por lo que se recomienda estudiar la estabilidad de los colorantes de la rosa de Jamaica ya implementados como excipientes en preparados farmacéuticos o alimenticios y observar su comportamiento.

- Fuentes, W. en el año 2005, realizó una investigación en la que se extrajo, cuantificó y estudio la estabilidad de colorantes naturales presentes en los frutos de *Prunus capuli Cav.* (Cereza), *Rubus urticaefolius Poir* (Mora) y *Sambucus canadensis L.* (Saúco) como alternativas naturales de consumo de los colorantes artificiales Rojo No.40, Rojo No.3 y Rojo No.2, en bebidas en el rango de pH 3, 4 y 5. Para ello se llevó a cabo la extracción de los pigmentos antocianícos presentes y se cuantificaron por medio de espectrofotometría ultravioleta-visible; finalmente se evaluó la estabilidad de los pigmentos sometidos a diferentes valores de temperatura (30 y 50°C) y pH (4 y 5) con el fin de determinar a qué temperatura y pH son más estables los pigmentos extraídos.

Utilizando la técnica ultravioleta-visible se midió la concentración diaria de cada una de las muestras, con lo cual se concluyó que los pigmentos antocianícos presentes en los frutos de *Prunus capuli.* (Cereza) pH 4 y 5, *Rubus urticaefolius.* (Mora) pH 5 y *Sambucus canadensis.* (Saúco) pH 4, poseen las características para ser utilizados como alternativas naturales de consumo del colorante artificial Rojo No.2 en bebidas comprendidas en el rango de pH 4 y 5. Además se recomendó realizar estudios sobre el uso de colorantes antocianícos en solventes diferentes al agua, debido a que la principal vía de degradación de las antocianinas es la hidratación.

Además se encontraron estudios relacionados con el tema, los cuales fueron desarrollados en universidades de distintos países tales como:

- Un estudio realizado en la Universidad Simón Rodríguez de Venezuela en el año 2002 titulado Degradación de betalaínas en remolacha (*Beta vulgaris*), los pigmentos previamente purificados, fueron expuestos a una fuente de luz blanca, a pH 6,1 y temperatura de $25,0 \pm 0,1^{\circ}\text{C}$. A intervalos de 5h se midieron los valores de absorbancia a 537 y 465 nm respectivamente, con la finalidad de determinar: orden de reacción, tiempo de vida medio ($t_{1/2}$) y constante de degradación (k). Se comprobó que los compuestos betalactámicos presentan mayor estabilidad en intervalos de pH 3.5-7. Experimentalmente se determinó que el valor óptimo para las betacianinas es de 5.5 a 5.8 y para las

betaxantinas 5 a 6. Se propone que esta familia de compuestos presentaría una mejor vida útil en alimentos con valores de pH neutro. En relación a la influencia de la temperatura sobre la estabilidad de las betalainas se ha descrito que el calentamiento produce oscurecimiento oxidativo. (Moreno, 2002).

- Un estudio realizado en México en el año 2009 titulado efecto de la temperatura y luminosidad sobre la estabilidad de la betalaínas obtenidas de betarraga (*Beta vulgaris*), Primero se obtuvo el extracto a partir de la raíz de la betarraga para luego condicionar los principales factores que influyen en la estabilidad de las betalaínas cuando pasan por un tratamiento térmico o almacenamiento como factor temperatura y luminosidad. Se empleó el diseño factorial teniendo como variables independientes temperatura: 4°C, 25°C y 68°C y Luminosidad, combinando ambos factores, se comprobó que la estabilidad de las betalaínas en medio acuoso está presente en el intervalo de pH 3-7 y se ven afectados al igual que la mayoría de compuestos por la presencia de luz y temperatura. La estabilidad de los pigmentos se pudo obtener a una temperatura de 4°C en ausencia de luz. Al someter el extracto a temperaturas de 25 y 68°C la coloración roja cambio a amarilla. (González, 2009)

4. JUSTIFICACIÓN

Guatemala es un país con un gran potencial de explotación de productos naturales para su uso terapéutico o cosmético, debido a su gran diversidad de flora y fauna. Dentro de la tendencia de uso se encuentran los colorantes naturales empleados en cosméticos como rubor, champús, cremas o antisépticos. Así mismo muchas de las plantas de origen nativo o de cultivo popular en Guatemala poseen diversas propiedades colorantes que pueden contribuir a su uso e incorporación en productos cosméticos, dentro de dichas plantas se encuentran *Hibiscus sabdariffa* (Rosa de Jamaica), *Rubus ulmifolius* (Mora) y *Beta vulgaris* (Remolacha). Por lo que actualmente se han realizado numerosos estudios en donde se han explorado los diversos usos y aplicaciones que se pueden tener con dichas plantas, sin embargo ninguno ha llegado a aplicarse en la coloración de cosméticos.

La presente investigación pretendió determinar la capacidad colorante de estas tres plantas y su estabilidad en productos cosméticos. Los cosméticos elegidos se establecieron en base a las formas cosméticas propiamente dichas y se determinó la estabilidad del producto final en base a modificaciones en la temperatura de los productos cosméticos elaborados a diferentes pH; por un período de tiempo de 90 días con el fin de poder determinar en qué tipo de producto cosmético era más estable la incorporación de colorantes naturales. Finalmente se evaluó la aceptación de los productos cosméticos preparados por parte de personas voluntarias.

5. OBJETIVOS

5.1. Objetivo General

Evaluar la estabilidad de los colorantes naturales extraídos de *Hibiscus sabdariffa* (Rosa de Jamaica), *Rubus ulmifolius* (Mora) y *Beta vulgaris* (Remolacha) en los productos cosméticos elaborados.

5.2. Objetivos Específicos

- 5.2.1. Extraer, mediante los solventes adecuados, los colorantes presentes en *Hibiscus sabdariffa* (Rosa de Jamaica), *Rubus ulmifolius* (Mora) y *Beta vulgaris* (Remolacha).
- 5.2.2. Evaluar los cambios de color de los productos cosméticos elaborados a diferentes pH en base a modificaciones en la temperatura.
- 5.2.3. Realizar pruebas de control de calidad fisicoquímicas y microbiológicas de los productos fabricados.
- 5.2.4. Determinar la estabilidad a corto plazo de los productos cosméticos terminados.
- 5.2.5. Identificar la aceptabilidad de los productos fabricados basándose en el color.

6. HIPÓTESIS

Los colorantes naturales extraídos de *Hibiscus sabdariffa* (Rosa de Jamaica), *Rubus ulmifolius* (Mora) y *Beta vulgaris* (Remolacha) son estables en al menos una de las formas cosméticas elaboradas.

7. MATERIALES Y MÉTODOS

7.1. MATERIALES

7.1.1. Universo: Extractos de:

1. *Hibiscus sabdariffa* (Rosa de Jamaica)
2. *Rubus ulmifolius* (Mora)
3. *Beta vulgaris*(Remolacha)

7.1.2. Muestra: Preparaciones cosméticas tipo sólido, solución y emulsión utilizando el extracto como colorante natural, formuladas en el departamento de Farmacia Industrial de la Universidad San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia.

7.1.3. Recursos:

7.1.3.1. Recursos Humanos:

Investigadores: Luisa Fernanda Prieto Andrade
Valeria Estefania del Valle Vega
Mellisa Carola Vela Santos

Asesor: Licenciado Julio Gerardo Chinchilla Vettorazzi

Revisor: Licenciada Julia Amparo García Bolaños

7.1.3.2. Recursos Institucionales

- Biblioteca Central de la Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Biblioteca de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia de la Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Departamento de Farmacia Industrial, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia.
- Departamento de Fisicoquímica, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia.

7.1.4. Equipo e instrumentos

- Balanza analítica
- Balanza semianalítica
- Balanza de humedad
- Estufa eléctrica
- Homogenizador
- Hornos a diferentes temperaturas
- Motor universal
- Potenciómetro
- Termómetro calibrado
- Viscosímetro

7.1.5. Material y Cristalería:

- Beaker de 50, 100, 250 y 500 mL
- Balón aforado de 100 y 500 mL
- Baño de María
- Embudos de vidrio
- Espátulas
- Recipientes de vidrio ámbar
- Marcadores
- Papel Filtro
- Papel Kraft
- Parafilm
- Pipeta volumétrica
- Probeta de 10mL y de 100mL
- Varilla de agitación

7.1.6. Reactivos y Materias Primas:

- Ácido clorhídrico 0.1N
- Agua Desmineralizada
- Etanol 95%
- Solución Buffer de Fosfato 0.1M pH 6.7

Formulación de los Productos Cosméticos

- Fórmula cuali-cuantitativa del producto cosmético tipo emulsión: Crema Hidratante

| # CAS | Compuesto | % | Función |
|---------|------------------|-------|---------------------|
| | Crema Base | 97.17 | |
| 59-02-9 | Vitamina E | 1 | Antioxidante |
| 77-92-9 | Ácido Cítrico | 0.03 | Agente Acidificante |
| 99-76-3 | Metilparaben | 0.5 | Preservante |
| 94-13-3 | Propilparaben | 0.3 | Preservante |
| | Fragancia | 1 | Aromatizante |
| | Extracto Natural | c.s.p | Colorante |

- Fórmula cuali-cuantitativa del producto cosmético tipo sólido: Jabón en barra

| # CAS | Compuesto | % | Función |
|------------|----------------------------------|-------|--------------|
| 56-81-5 | Pasta de Glicerina | 86.5 | Base Grasa |
| 68891-38-3 | Lauril éter sulfato de sodio 70% | 8 | Detergente |
| 64-17-5 | Alcohol Etílico | 1.5 | Evaporador |
| | Extracto Natural | c.s.p | Colorante |
| | Fragancia | 1.5 | Aromatizante |

- Fórmula cuali-cuantitativa del producto cosmético tipo solución: Perfume*

| # CAS | Compuesto | % | Función |
|-----------|--------------------------|-------|-----------------|
| | Esencia de Rosas | 10 | Aromatizante |
| 57-55-6 | Propilenglicol | 0.2 | Fijador |
| 64-17-5 | Alcohol Etílico | 67.35 | Disolvente |
| | Extracto Natural | c.s.p | Colorante |
| | Agua | 22.45 | Disolvente |
| | Buffer de Fosfato pH 6.7 | 3 | Fijador de pH |
| 1310-73-2 | Solución de NaOH | c.s.p | Ajustador de pH |

*Debido a los problemas de formulación y la menor estabilidad de los extractos naturales en solución, se decidió realizar un segundo cosmético tipo solución diferente (Jabón Líquido), para llevar a cabo el estudio de estabilidad acelerada

- Fórmula cuali-cuantitativa del producto cosmético tipo solución: Jabón

Líquido

| # CAS | Compuesto | % | Función |
|------------|----------------------------------|-------|------------------|
| 68891-38-3 | Lauril éter sulfato de sodio 70% | 20 | Detergente |
| 68603-42-9 | Cocoamida | 2 | Espesante |
| 56-81-5 | Glicerina | 5 | Suavizante |
| 99-76-3 | Metilparaben | 0.2 | Preservante |
| 7647-14-5 | Cloruro de Sodio | 2.5 | Activador iónico |
| | Fragancia | 1 | Aromatizante |
| | Extracto Natural | c.s.p | Colorante |
| | Agua | 68.1 | Disolvente |

7.1.7. Papelería y equipo:

- Computadora
- Memoria USB
- Hojas
- Impresora
- Tinta
- Fotocopias
- Folder con gancho

7.2. MÉTODOS

FASE I: Obtención del extracto natural:

7.2.1. Selección: Se realizó una investigación previa para seleccionar las plantas cuya estabilidad del extracto ha sido comprobada.

7.2.2. Adquisición: Frutos, tubérculo y cálices (aproximadamente 2 Kilogramos) seleccionados en La Central de Mayoreo CENMA. Se tomó en cuenta que los frutos tuvieran una madurez adecuada y que estuvieran en buenas condiciones (sin golpes, lastimadas o infestadas por insectos).

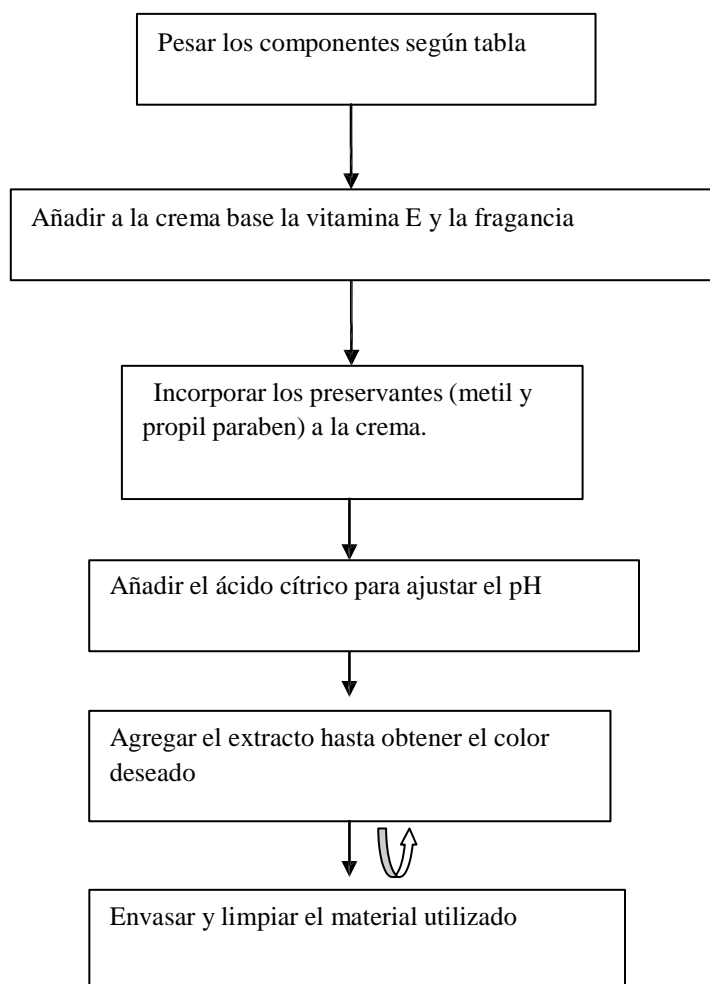
7.2.3. Preparación de Muestras: Las partes de las plantas adquiridas se secaron en horno para eliminar el agua que contenían y que no interfirieran en el proceso de extracción. Además se evaluó el control de calidad del material extraído enfocándose en porcentaje de humedad y materia extraña.

7.2.4. Obtención del extracto natural: Se pesó aproximadamente 400 g de la muestra. Se maceró utilizando 200 mL de solvente extractor (etanol 95%, ácido clorhídrico 0.1 N en proporción 85:15). Se transfirió cuantitativamente 50 mL y se hicieron lavados del recipiente utilizando aproximadamente 50 mL de solvente extractor. Se recibió el extracto en un beacker y se midió; se cubrió el beacker con parafilm y se guardó durante toda la noche en refrigeración, posteriormente se filtró y envaso. La extracción del colorante natural se realizó previamente a la elaboración del producto cosmético.

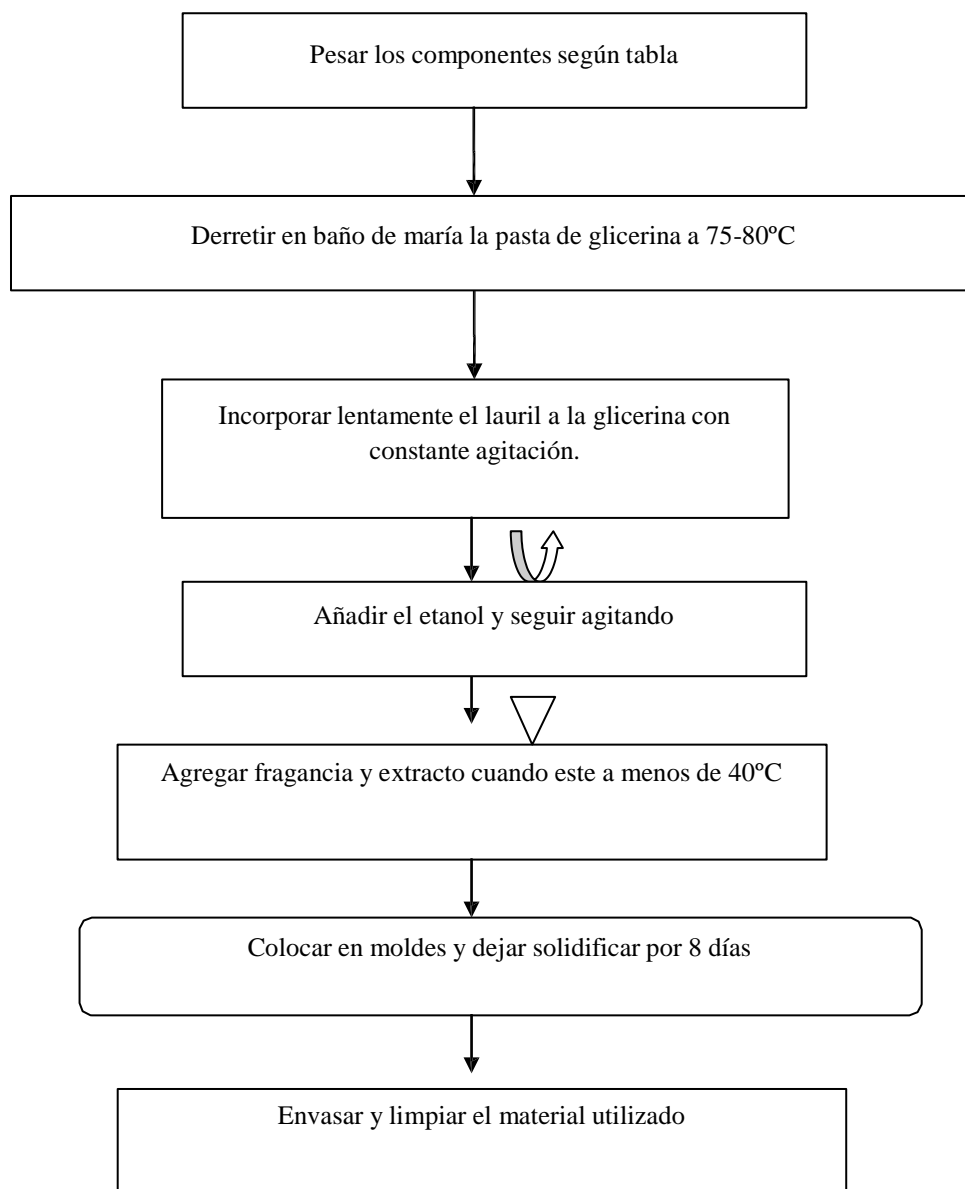
FASE II: Elaboración de 3 tipos de cosméticos utilizando el extracto natural como colorante.

7.2.5. Se realizaron 5 lotes de 30 muestras de cada cosmético (10 por extracto). Los tipos de cosméticos realizados fueron solución, emulsión y un sólido. La formulación de estos cosméticos se realizó hasta obtener un cosmético aceptable, efectivo y estable.

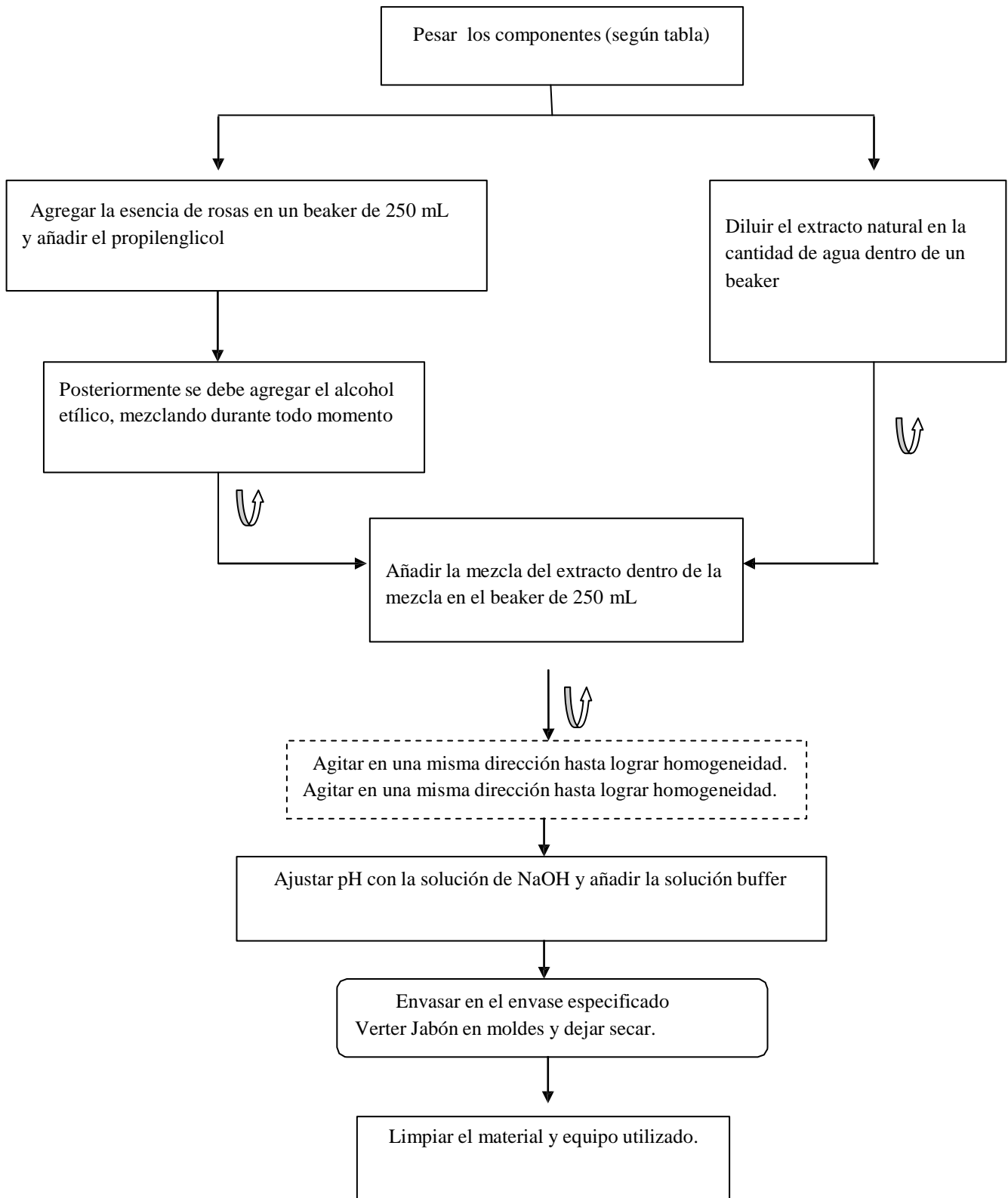
- **Procedimiento para la elaboración del producto cosmético tipo emulsión: Crema Hidrante**



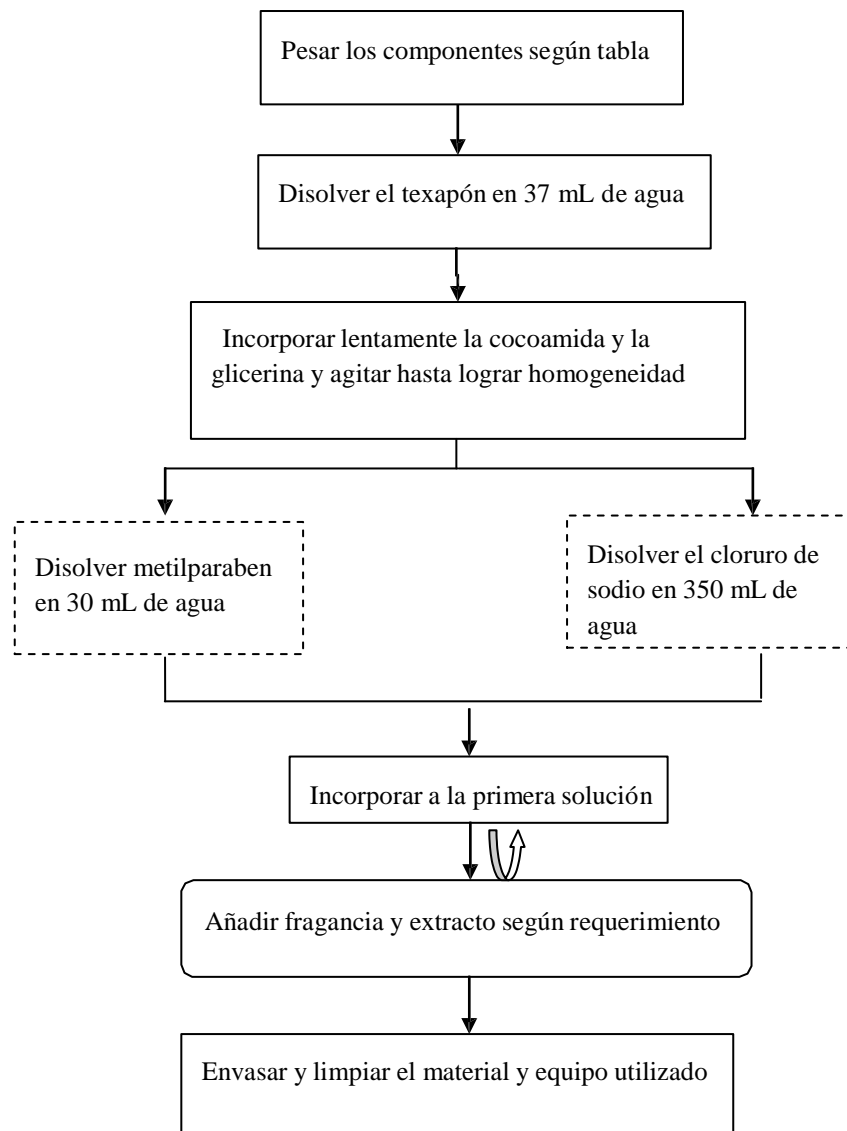
**- Procedimiento para la elaboración del producto cosmético tipo sólido:
Jabón en barra**



**- Procedimiento para la elaboración del producto cosmético tipo solución:
Perfume**



**- Procedimiento para la elaboración del producto cosmético tipo solución:
Jabón Líquido**



FASE III: Control de Calidad de Producto Terminado:

7.2.6. Se realizó control de calidad a los cosméticos terminados para asegurar el cumplimiento de las especificaciones establecidas para la formulación y mantenimiento de las características y composición del producto en forma constante desde un lote de producción a otro.

- Especificaciones Finales de los Productos Cosméticos

| Especificaciones del producto cosmético: Crema Hidratante | |
|--|-----------------------------------|
| ANÁLISIS FÍSICOS | |
| Apariencia | Crema sólida medianamente viscosa |
| Color | Según extracto utilizado |
| Olor | Característico |
| pH | 4,5-5,5 |
| Viscosidad (Aguja No. 3 – 3 rpm) | 9,000 cps – 15,000 cps |
| Prueba de partículas | Libre de partículas |
| ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO | |
| Bacterias | Máximo 100 UFC/g |
| Mohos y Levaduras | Máximo 10 UFC/g |
| <i>Escherichia coli.</i> | Ausente |
| <i>Salmonella sp.</i> | Ausente |

| Especificaciones del producto cosmético tipo solución I: Perfume | |
|---|------------------------------------|
| ANÁLISIS FÍSICOS | |
| Apariencia | Líquido |
| Color | Según extracto utilizado |
| Olor | Característico |
| pH | 6,5-7,5 |
| Prueba de perfume en perlas | No debe manchar ni quitar el color |
| Densidad | A 20°C = 0.7893 +/- 1 |
| ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO | |
| Bacterias | </ 1000 UFC/g |
| Mohos y Levaduras | </ 100 UFC/g |
| <i>Escherichia coli.</i> | Ausente |
| <i>Salmonella sp.</i> | Ausente |

| Especificaciones del producto cosmético tipo solución II: Jabón Líquido | |
|--|--------------------------|
| ANÁLISIS FÍSICOS | |
| Apariencia | Líquida viscosa |
| Color | Según extracto utilizado |
| Olor | Característico |
| pH | 6.0-7,5 |
| Densidad | A 20°C 1.01 +/- 0.3 |
| ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO | |
| Bacterias | </ 1000 UFC/g |
| Mohos y Levaduras | </ 100 UFC/g |
| <i>Escherichia coli.</i> | Ausente |
| <i>Salmonella sp.</i> | Ausente |

| Especificaciones del producto cosmético tipo sólido: Jabón en barra | |
|--|--------------------------------------|
| ANÁLISIS FÍSICOS | |
| Apariencia | Sólida |
| Color | según extracto utilizado |
| Olor | Característico |
| pH | 8.0-8,3 |
| Textura | Suave al tacto y libre de impurezas |
| Humedad | Máximo 17% |
| Nivel de espuma | Mantener espuma en tiempo suficiente |
| ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO | |
| Bacterias | </ 1000 UFC/g |
| Mohos y Levaduras | </ 100 UFC/g |
| <i>Escherichia coli.</i> | Ausente |
| <i>Salmonella sp.</i> | Ausente |

- **Ensayo de Límite microbiano (UFC/g ó UFC/cm³) RTCA 71.03.45.07.**

| Producto | Determinación | Especificación |
|---------------------------------------|--------------------------------------|----------------|
| Productos cosméticos para uso general | Recuento Total de Mesófilos Aerobios | $\leq 10^3$ |
| | Recuento Total de Mohos y Levaduras | $\leq 10^2$ |
| | <i>Staphylococcus aureus</i> | Ausente |
| | <i>Escherichia Coli</i> | Ausente |
| | <i>Pseudomonas aeruginosa</i> | Ausente |

Fuente: RTCA 71.03.45.07

FASE IV: Estudio de Estabilidad Acelerada:

7.2.7. Se evaluó la estabilidad de los productos cosméticos terminados por medio de un estudio de estabilidad acelerada con duración de 90 días. Las muestras se sometieron a dos diferentes temperaturas (30°C y 50°C), tomando en cuenta que cada producto cosmético se elaboró a diferente pH (ácido la emulsión, ligeramente neutra la solución y básico el sólido). Los aspectos de interés durante el estudio fueron:

- Características organolépticas: aspecto, color, olor y sensación al tacto.
- Características Físicas-Químicas: Densidad, viscosidad y pH.
- Características microbiológicas: Límites microbianos y ausencia de microorganismos patógenos.

Las mediciones de estos parámetros se realizaron el día 0, 7, 15, 22, 30, 45, 60 y 90 días, a excepción de las pruebas microbiológicas que se realizaron solamente al inicio del estudio. Las muestras que sufrieron algún cambio en los parámetros evaluados, no se tomaron en cuenta en las mediciones posteriores, ya que con el mínimo cambio, se considera inestables.

FASE V: Evaluación de Aceptación de cosméticos

7.2.8. Cuestionario: Con los productos que cumplieron la prueba de estabilidad acelerada se evaluó la aceptación del cosmético con un mínimo de 10 personas (Ver cuestionario adjunto en anexos).

7.3. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN:

Se realizó la extracción y se evaluó la estabilidad de 3 diferentes tipos de cosméticos.

El análisis de estabilidad acelerada se realizó utilizando un diseño factorial (3x3x2) con medidas repetidas de distintos parámetros (organolépticos, fisicoquímicos y microbiológicos), en el que se evaluó los colorantes naturales de la rosa de jamaica, mora y remolacha en 3 diferentes tipos de cosméticos elaborados cada uno a diferente pH (ácido la emulsión, ligeramente neutra la solución y básico el sólido), sometidos a dos temperaturas (30°C y 50°C) en 5 diferentes lotes; es decir, que los tres colorantes fueron incorporados en cada uno de los productos cosméticos elaborados a diferente pH para posteriormente medir su estabilidad en base a variaciones en la temperatura (30°C y 50°C).

El estudio de estabilidad acelerada tuvo una duración de 90 días, dentro de los cuales se realizaron mediciones de los parámetros organolépticos, fisicoquímicos y microbiológicos de los productos cosméticos terminados en el día 0, 7, 15, 22, 30, 45, 60 y 90 días, a excepción de las pruebas microbiológicas que solamente se realizaron al inicio del estudio. Toda muestra que no cumpla con alguno de los parámetros evaluados, se considera inestables y ya no se le realizarán las mediciones posteriores del estudio de estabilidad.

Finalmente se evaluó la aceptación de los cosméticos que cumplieron con el análisis de estabilidad por medio de un cuestionario a un mínimo de 10 personas. Los resultados se presentaron en forma descriptiva.

7.3.1. ANÁLISIS ESTADÍSTICO:

Se realizaron 5 lotes con 30 muestras de cada cosmético. Dentro de cada lote se encontraron diferentes combinaciones de (colorante-cosmético-temperatura). Cada día de medición se evaluó por medio de una prueba de hipótesis binomial cualitativa. Los resultados se analizaron estadísticamente en base al valor de desviación estándar. Los criterios deben ser todos aceptables para concluir que el producto se mantiene con las características deseadas.

Las hipótesis planteadas en la prueba binomial son:

$H_0: p = 0.5$ No cumple la aceptabilidad

$H_a: p > 0.5$ Si cumple la aceptabilidad

H_0 se rechaza a un nivel de significancia (α) de 0.05 cuando las 5 mediciones dan aceptable.

8. RESULTADOS

8.1 Extracción etanólica de Colorantes Naturales de *Hibiscus sabdariffa* (Rosa de Jamaica), *Rubus ulmifolius* (Mora) y *Beta vulgaris* (Remolacha) y Formulación de Cosméticos con los mismos.

Se realizó la extracción de los pigmentos naturales utilizando la técnica de maceración en frío utilizando alcohol al 96% como solvente. Los productos cosméticos elegidos se establecieron en base a su forma cosmética (emulsión, solución y sólido) y al pH del mismo, los cuales son una emulsión (crema hidratante a pH ácido), una solución (perfume y jabón líquido a pH neutro) y un producto sólido (jabón en barra a pH básico).

Tabla No. 1 “Coloración de Extractos de *Hibiscus sabdariffa* (Rosa de Jamaica), *Rubus ulmifolius* (Mora) y *Beta vulgaris* (Remolacha) según pH y cosmético aplicado”

| Extracto | Componentes principales | Color Reportado | Cosmético | pH | Color Producto Final ¹ |
|------------------------|--|--------------------|---------------|----|-----------------------------------|
| Rosa de Jamaica | Delfinidina Hibiscina Cianidina Flavonoides Acidos Fenolicos | Rojo oscuro | Perfume | 7 | 143C (Café claro) |
| | | | Jabón líquido | 6 | 122C (Peach claro) |
| | | | Crema | 5 | 4675C (Palo rosa) |
| | | | Jabón sólido | 8 | 129C (Naranja Traslúcido) |
| Remolacha | Betacianinas Betaxantinas Carotenos Ácido oxálico Ácido fólico. | Rojo Intenso | Perfume | 7 | 124C (Amarillo) |
| | | | Jabón líquido | 6 | 1205C (Amarillo Claro) |
| | | | Crema | 5 | 706U (Rosado) |
| | | | Jabón sólido | 8 | 1205C (Amarillo Traslúcido) |
| Mora | Antocianinas (crisantemina) Carotenoides Flavonoides Ácidos fenólicos Taninos | Púrpura azulado | Perfume | 7 | 138C (Peach) |
| | | | Jabón líquido | 6 | 1215C (Café claro) |
| | | | Crema | 5 | 435C (Café claro) |
| | | | Jabón sólido | 8 | 149C Naranja rojizo |

Fuente: Datos obtenidos experimentalmente en el Laboratorio de Farmacia Industrial, edificio T-12, USAC. En la Tabla No. 1 se muestra el color obtenido en base al pH de cada uno de los cosméticos elaborados utilizando extracto de Rosa de Jamaica, Remolacha y Mora. ¹ El código que aparece en la columna de Color Producto Final es en base al Pantone de la Escuela de Química Farmacéutica, de la Universidad San Carlos de Guatemala.

8.2 Análisis Microbiológico a los Extractos de *Hibiscus sabdariffa* (Rosa de Jamaica), *Rubus ulmifolius* (Mora) y *Beta vulgaris* (Remolacha) y a los cosméticos como producto terminado.

Los extractos obtenidos fueron sometidos a un análisis microbiológico a modo de asegurar la inocuidad de los mismos para su posterior incorporación en productos cosméticos. Por igual se realizaron análisis microbiológicos a los cuatro tipos de productos cosméticos terminados de cada extracto al inicio de la prueba de estabilidad.

Tabla No. 2 “Resultados del análisis microbiológico de los extractos de *Hibiscus sabdariffa* (Rosa de Jamaica), *Rubus ulmifolius* (Mora) y *Beta vulgaris* (Remolacha)”

| Análisis | USP 36 | Extracto de <i>Hibiscus sabdariffa</i> | Extracto de <i>Rubus ulmifolius</i> | Extracto de <i>Beta vulgaris</i> |
|---|-----------------------|--|-------------------------------------|----------------------------------|
| Recuento total de Mesófilos aerobios | ≤ 1000 UFC/mL | Cumple | Cumple | Cumple* |
| Recuento de Mohos y Levaduras | ≤ 100 UFC/mL | Cumple | Cumple | Cumple |
| <i>Escherichia coli</i> | Ausencia | Cumple | Cumple | Cumple |
| <i>Salmonella typhi</i> | Ausencia | Cumple | Cumple | Cumple |
| <i>Staphylococcus aureus</i> | Ausencia | Cumple | Cumple | Cumple |
| <i>Pseudomonas aeruginosa</i> | Ausencia | Cumple | Cumple | Cumple |

Fuente: Laboratorio de Análisis Físicoquímico y Microbiológico LAFYM. Antigua Facultad de Farmacia, zona 1. El * indica que no cumplió con el primer análisis por lo que se realizó un nuevo extracto que satisfago los criterios microbiológicos establecidos.

Tabla No. 3 “Resultados de análisis microbiológico de los diferentes cosméticos según el extracto utilizado del Producto Final al Inicio del Estudio de Estabilidad”

| Tipo de Cosmético | Nombre Cosmético | Extracto de <i>Hibiscus sabdariffa</i> | Extracto de <i>Rubus ulmifolius</i> | Extracto de <i>Beta vulgaris</i> |
|---|-------------------------|---|--|---|
| Cosmético Tipo Emulsión | Crema Hidratante | Cumple* | Cumple* | Cumple |
| Cosmético Tipo Solución I | Perfume | Cumple | Cumple | Cumple |
| Cosmético Tipo Solución II | Jabón Líquido | Cumple | Cumple | Cumple |
| Cosmético Tipos Sólido | Jabón en Barra | Cumple | Cumple | Cumple |

Fuente: Laboratorio de Análisis Físicoquímico y Microbiológico LAFYM. Antigua Facultad de Farmacia, zona 1. En la Tabla No. 3 se muestra el resultado de los análisis microbiológicos realizados a los cosméticos con los diferentes extractos como producto final. En la sección de Anexos se encuentran las Tablas No. 3.1 donde se muestran los resultados detallados de los análisis microbiológicos por tipo de análisis y por cosmético. El * indica que no cumplieron con el primer análisis por lo que se realizaron nuevos lotes hasta cumplir con los criterios microbiológicos establecidos.

8.3 Estudio de Estabilidad Acelerada de los Productos Cosméticos Terminados de carácter organoléptico y Fisicoquímico

Tabla No. 4 “Resultados de Estudio de Estabilidad Acelerada del Cosmético tipo Emulsión (Crema Hidratante)”

| | | Días | Promedio de Mediciones | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|------------------------|-------|-----|-----|-----|--------|-----|-------|--------------|-------|-----|-----|-----|-------|-----|-------|--------------|-------|-----|-----|-----|-------|-----|-------|
| | | | Control | | | | | | | | Horno a 30°C | | | | | | | | Horno a 50°C | | | | | | | |
| | | | 0 | 7 | 15 | 22 | 30 | 45 | 60 | 90 | 0 | 7 | 15 | 22 | 30 | 45 | 60 | 90 | 0 | 7 | 15 | 22 | 30 | 45 | 60 | 90 |
| Extracto de Rosa de Jamaica | Apariencia | Semisólida | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | |
| | Color | Palo Rosa 4675C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | NC | NC | NC | NC | NC | NC | |
| | Olor | Característico (Pure Seduction) | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | |
| | pH | 4.5-5.5 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | |
| | Viscosidad | 9,000-15,000 cps | -- | 752 | -- | -- | -- | 720 | -- | 800 | -- | 752 | -- | -- | -- | 952 | -- | 880 | -- | 752 | -- | -- | -- | 1,120 | -- | 1,140 |
| | Prueba de Partículas | Libre de Partículas | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | |
| Extracto de Remolacha | Apariencia | Semisólida | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | |
| | Color | Rosado 706U | C | C | NC | NC | NC | NC | NC | NC | C | C | NC | NC | NC | NC | NC | NC | C | C | NC | NC | NC | NC | NC | |
| | Olor | Característico (Pure Seduction) | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | |
| | pH | 4.5-5.5 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | |
| | Viscosidad | 9,000-15,000 cps | -- | 9,360 | -- | -- | -- | 9,200 | -- | 9,360 | -- | 9,360 | -- | -- | -- | 9,360 | -- | 9,440 | -- | 9,360 | -- | -- | -- | 9,940 | -- | 9,600 |
| | Prueba de Partículas | Libre de Partículas | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | |
| Extracto de Mora | Apariencia | Semisólida | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | |
| | Color | Café Claro 435C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | |
| | Olor | Característico (Pure Seduction) | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | |
| | pH | 4.5-5.5 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | |
| | Viscosidad | 9,000-15,000 cps | -- | 9,760 | -- | -- | -- | 10,480 | -- | 9,920 | -- | 9,760 | -- | -- | -- | 9,680 | -- | 9,680 | -- | 9,760 | -- | -- | -- | 9,280 | -- | 9,000 |
| | Prueba de Partículas | Libre de Partículas | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | |

Fuente: Datos obtenidos experimentalmente en el Laboratorio de Farmacia Industrial, edificio T-12, USAC. En la Tabla No. 4 se muestran los resultados finales del estudio de estabilidad acelerada del cosmético tipo emulsión por extracto, en los 8 días de Medición. Los resultados se basan en los promedios de los lotes y las mediciones realizadas durante los 90 días. En la sección de Anexos se encuentran las tablas con los resultados promedio de cada lote al finalizar el estudio de estabilidad, y las tablas con los resultados de cada día de medición por lotes. Los cosméticos cumplen al satisfacer todos los aspectos evaluados, los cuales se puede observar en las tablas antes mencionadas.

Tabla No. 5 “Resultados de Estudio de Estabilidad Acelerada del Cosmético tipo Solución (Perfume)”

| | | Días Rango | Promedio de Mediciones | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|------------------|--------------------------|------------------------|------|------|------|------|------|------|------|--------------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------------|------|------|------|------|------|------|-----|--|--|
| | | | Control | | | | | | | | Horno a 30°C | | | | | | | | | Horno a 50°C | | | | | | | | | |
| | | | 0 | 7 | 15 | 22 | 30 | 45 | 60 | 90 | 0 | 7 | 15 | 22 | 30 | 45 | 60 | 90 | 0 | 7 | 15 | 22 | 30 | 45 | 60 | 90 | | | |
| Extracto de Rosa de Jamaica | Apariencia | Líquida | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | | | |
| | Color | Café Claro 143C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | | |
| | Olor | Rosas | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | | | |
| | pH | 6.5 – 7.5 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 6.7 | 6.7 | 6.6 | 6.6 | 6.5 | 6.7 | 6.7 | 6.7 | 6.7 | 6.7 | 6.6 | 6.6 | 6.6 | 6.6 | 6.7 | 6.7 | 6.7 | | |
| | Densidad | 0.7893 [±] 1 | 0.83 | 0.83 | 0.83 | 0.82 | 0.83 | 0.83 | 0.83 | 0.83 | 0.82 | 0.73 | 0.79 | 0.88 | 0.88 | 0.87 | 0.88 | 0.87 | 0.82 | 0.73 | 0.78 | 0.85 | 0.78 | 0.86 | 0.86 | 0.88 | | | |
| | Prueba en Perlas | No mancha ni quita color | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | | |
| Extracto de Remolacha | Apariencia | Líquida | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | | | |
| | Color | Amarillo 124C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | | | |
| | Olor | Rosas | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | | | |
| | pH | 6.5 – 7.5 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 6.7 | 6.7 | 6.7 | 6.7 | 6.7 | 6.7 | 6.7 | 6.7 | 6.7 | 6.7 | 6.7 | 6.7 | 6.7 | 6.7 | 6.7 | 6.7 | | | |
| | Densidad | 0.7893 [±] 1 | 0.80 | 0.83 | 0.82 | 0.82 | 0.82 | 0.81 | 0.82 | 0.87 | 0.83 | 0.88 | 0.85 | 0.87 | 0.86 | 0.86 | 0.87 | 0.88 | 0.83 | 0.84 | 0.88 | 0.83 | 0.88 | 0.88 | 0.86 | 0.88 | | | |
| | Prueba en Perlas | No mancha ni quita color | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | | | |
| Extracto de Mora | Apariencia | Líquida | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | | | |
| | Color | Peach 138C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | | | |
| | Olor | Rosas | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | | | |
| | pH | 6.5 – 7.5 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 6.7 | 6.7 | 6.6 | 6.5 | 6.6 | 6.7 | 6.7 | 6.7 | 6.7 | 6.6 | 6.6 | 6.6 | 6.6 | 6.7 | 6.7 | 6.7 | | | |
| | Densidad | 0.7893 [±] 1 | 0.80 | 0.82 | 0.82 | 0.82 | 0.82 | 0.82 | 0.82 | 0.82 | 0.83 | 0.71 | 0.80 | 0.85 | 0.88 | 0.89 | 0.91 | 0.87 | 0.79 | 0.81 | 0.78 | 0.87 | 0.87 | 0.84 | 0.88 | 0.84 | | | |
| | Prueba en Perlas | No mancha ni quita color | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | | | |

Fuente: Datos obtenidos experimentalmente en el Laboratorio de Farmacia Industrial, edificio T-12, USAC. En la Tabla No.5 se muestran los resultados finales del estudio de estabilidad acelerada del cosmético tipo solución I por extracto, en los 8 días de medición. Los resultados se basan en los promedios de los lotes y las mediciones realizadas durante los 90 días. En la sección de Anexos se encuentran las tablas con los resultados promedio de cada lote al finalizar el estudio de estabilidad, y las tablas con los resultados de cada día de medición por lotes. Los cosméticos cumplen al satisfacer todos los aspectos evaluados, los cuales se puede observar en las tablas antes mencionadas.

Tabla No. 6 “Resultados de Estudio de Estabilidad Acelerada del Cosmético tipo Solución (Jabón Líquido)”

| | | Días Rango | Promedio de Mediciones | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------------------|-------------------|----------------------|------------------------|------|------|------|------|------|------|------|--------------|------|------|------|------|------|------|------|--------------|------|------|------|------|------|------|------|
| | | | Control | | | | | | | | Horno a 30°C | | | | | | | | Horno a 50°C | | | | | | | |
| | | | 0 | 7 | 15 | 22 | 30 | 45 | 60 | 90 | 0 | 7 | 15 | 22 | 30 | 45 | 60 | 90 | 0 | 7 | 15 | 22 | 30 | 45 | 60 | 90 |
| Extracto de Rosa de Jamaica | Apariencia | Líquida Viscosa | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | |
| | Color | Peach Claro 122C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | NC | NC | NC | NC | NC | NC | C | NC | NC | NC | NC | NC | NC | |
| | Olor | Característico | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | |
| | pH | 6.0-7.5 | 6.0 | 6.0 | 6.0 | 6.0 | 6.0 | 6.0 | 6.0 | 6.0 | 6.0 | 6.0 | 6.0 | 6.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 6.0 | 6.0 | 6.0 | 6.0 | 6.6 | 6.8 | 7.0 | 7.0 |
| | Densidad | 1.01+/-0.3 | 1.09 | 1.12 | 1.08 | 1.12 | 1.11 | 1.09 | 1.10 | 1.10 | 0.96 | 1.03 | 1.07 | 1.00 | 1.03 | 1.05 | 0.97 | 1.00 | 1.03 | 1.00 | 1.06 | 1.01 | 0.95 | 1.01 | 1.04 | 0.95 |
| Extracto de Remolacha | Apariencia | Líquida Viscosa | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | |
| | Color | Amarillo Claro 1205C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | NC | |
| | Olor | Característico | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | |
| | pH | 6.0-7.5 | 6.4 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 6.0 | 6.0 | 6.0 | 6.0 | 6.6 | 6.8 | 7.0 | 7.0 | 6.0 | 6.0 | 6.0 | 6.0 | 6.6 | 7.0 | 7.0 | 7.0 |
| | Densidad | 1.01+/-0.3 | 1.02 | 1.02 | 1.03 | 1.03 | 1.03 | 1.03 | 1.03 | 1.03 | 0.97 | 1.06 | 1.07 | 0.99 | 1.05 | 1.05 | 1.09 | 1.03 | 0.95 | 1.06 | 1.07 | 0.96 | 0.98 | 0.99 | 1.10 | 0.98 |
| Extracto de Mora | Apariencia | Líquida Viscosa | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | |
| | Color | Café Claro 1215C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | NC | NC | NC | NC | NC | NC | |
| | Olor | Característico | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | |
| | pH | 6.0-7.5 | 6.8 | 6.6 | 6.6 | 6.8 | 6.8 | 6.8 | 6.8 | 6.8 | 6.0 | 6.0 | 6.0 | 6.0 | 7.0 | 6.8 | 7.0 | 7.0 | 6.0 | 6.0 | 6.0 | 6.0 | 6.6 | 6.8 | 7.0 | 7.0 |
| | Densidad | 1.01+/-0.3 | 1.10 | 1.10 | 1.14 | 1.13 | 1.12 | 1.12 | 1.12 | 1.12 | 1.03 | 1.07 | 1.14 | 0.92 | 0.98 | 0.88 | 1.00 | 0.92 | 1.05 | 1.14 | 1.00 | 0.86 | 0.95 | 0.85 | 1.15 | 0.95 |

Fuente: Datos obtenidos experimentalmente en el Laboratorio de Farmacia Industrial, edificio T-12, USAC. En la Tabla No.6 se muestran los resultados finales del estudio de estabilidad acelerada del cosmético tipo solución II por extracto, en los 8 días de medición. Los resultados se basan en los promedios de los lotes y las mediciones realizadas durante los 90 días. En la sección de Anexos se encuentran las tablas con los resultados promedio de cada lote al finalizar el estudio de estabilidad, y las tablas con los resultados de cada día de medición por lotes. Los cosméticos cumplen al satisfacer todos los aspectos evaluados, los cuales se puede observar en las tablas antes mencionadas.

Tabla No. 7 “Resultados de Estudio de Estabilidad Acelerada del Cosmético tipo Sólido (Jabón en Barra)”

| | | Días Rango | Promedio de Mediciones | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|-----------------|----------------------------|------------------------|------|------|------|------|------|------|------|--------------|------|------|------|------|------|------|------|--------------|-------|------|------|------|------|------|------|
| | | | Control | | | | | | | | Horno a 30°C | | | | | | | | Horno a 50°C | | | | | | | |
| | | | 0 | 7 | 15 | 22 | 30 | 45 | 60 | 90 | 0 | 7 | 15 | 22 | 30 | 45 | 60 | 90 | 0 | 7 | 15 | 22 | 30 | 45 | 60 | 90 |
| Extracto de Rosa de Jamaica | Apariencia | Sólida | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | |
| | Color | Naranja 129C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | |
| | Olor | Característico | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | |
| | pH | 8.0-8.3 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | |
| | Textura | Suave y libre de impurezas | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | |
| | Nivel de espuma | En tiempo suficiente | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | |
| | Humedad | Máximo 17% | 9.20 | 8.17 | 6.59 | 7.38 | 5.33 | 5.96 | 3.96 | 3.86 | 9.21 | 9.70 | 7.46 | 7.58 | 6.78 | 7.33 | 4.54 | 4.97 | 9.20 | 10.96 | 2.61 | 2.27 | 1.56 | 1.53 | 1.73 | 1.37 |
| Extracto de Remolacha | Apariencia | Sólida | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | |
| | Color | Amarillo Traslucido 1205C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | |
| | Olor | Característico | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | |
| | pH | 8.0-8.3 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | |
| | Textura | Suave y libre de impurezas | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | |
| | Nivel de espuma | En tiempo suficiente | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | |
| | Humedad | Máximo 17% | 6.77 | 6.76 | 4.24 | 3.31 | 2.86 | 2.09 | 2.68 | 2.47 | 8.22 | 8.32 | 6.07 | 6.30 | 6.00 | 6.55 | 7.22 | 4.07 | 6.90 | 7.04 | 2.77 | 3.50 | 2.14 | 2.05 | 2.18 | 2.68 |
| Extracto de Mora | Apariencia | Sólida | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | |
| | Color | Naranja Rojizo 149C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | |
| | Olor | Característico | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | |
| | pH | 8.0-8.3 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | |
| | Textura | Suave y libre de impurezas | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | |
| | Nivel de Espuma | En tiempo suficiente | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | |
| | Humedad | Máximo 17% | 7.28 | 7.69 | 7.43 | 8.55 | 6.15 | 7.27 | 4.34 | 3.71 | 7.28 | 8.30 | 7.50 | 8.14 | 8.14 | 6.88 | 5.70 | 6.21 | 7.28 | 10.44 | 2.03 | 1.80 | 1.28 | 1.49 | 1.24 | 0.98 |

Fuente: Datos obtenidos experimentalmente en el Laboratorio de Farmacia Industrial, edificio T-12, USAC. En la Tabla No.7 se muestran los resultados finales del estudio de estabilidad acelerada del cosmético tipo sólido por extracto, en los 8 días de medición. Los resultados se basan en los promedios de los lotes y las mediciones realizadas durante los 90 días. En la sección de Anexos se encuentran las tablas con los resultados promedio de cada lote al finalizar el estudio de estabilidad, y las tablas con los resultados de cada día de medición por lotes. Los cosméticos cumplen al satisfacer todos los aspectos evaluados, los cuales se puede observas en las tablas antes mencionadas

8.4 Evaluación de Aceptación de cosméticos

Se distribuyó un cuestionario de forma aleatoria a diez personas, con el objetivo de identificar la aceptabilidad por parte de los consumidores de los productos cosméticos terminados que cumplieron con la prueba de estabilidad acelerada (Crema Hidratante de Mora y Jabón en barra de Rosa de Jamaica, Remolacha y Mora). En el cuestionario se evaluaba el grado de aceptación según la apariencia total del producto, estado, color y olor.

Tabla No. 8 “Conocimiento de la forma cosmética y uso de productos cosméticos similares”

| | | Conocimiento de la forma cosmética del producto | Utiliza actualmente un producto cosmético similar | Ha utilizado anteriormente un producto cosmético similar |
|-------------------------|-----------------|--|--|---|
| | EXTRACTO | SI | SI | SI |
| Crema Hidratante | Mora | 100% | 100% | 100% |
| Jabón en Barra | Mora | 100% | 100% | 100% |
| | Remolacha | 100% | 100% | 100% |
| | Rosa de Jamaica | 100% | 100% | 100% |

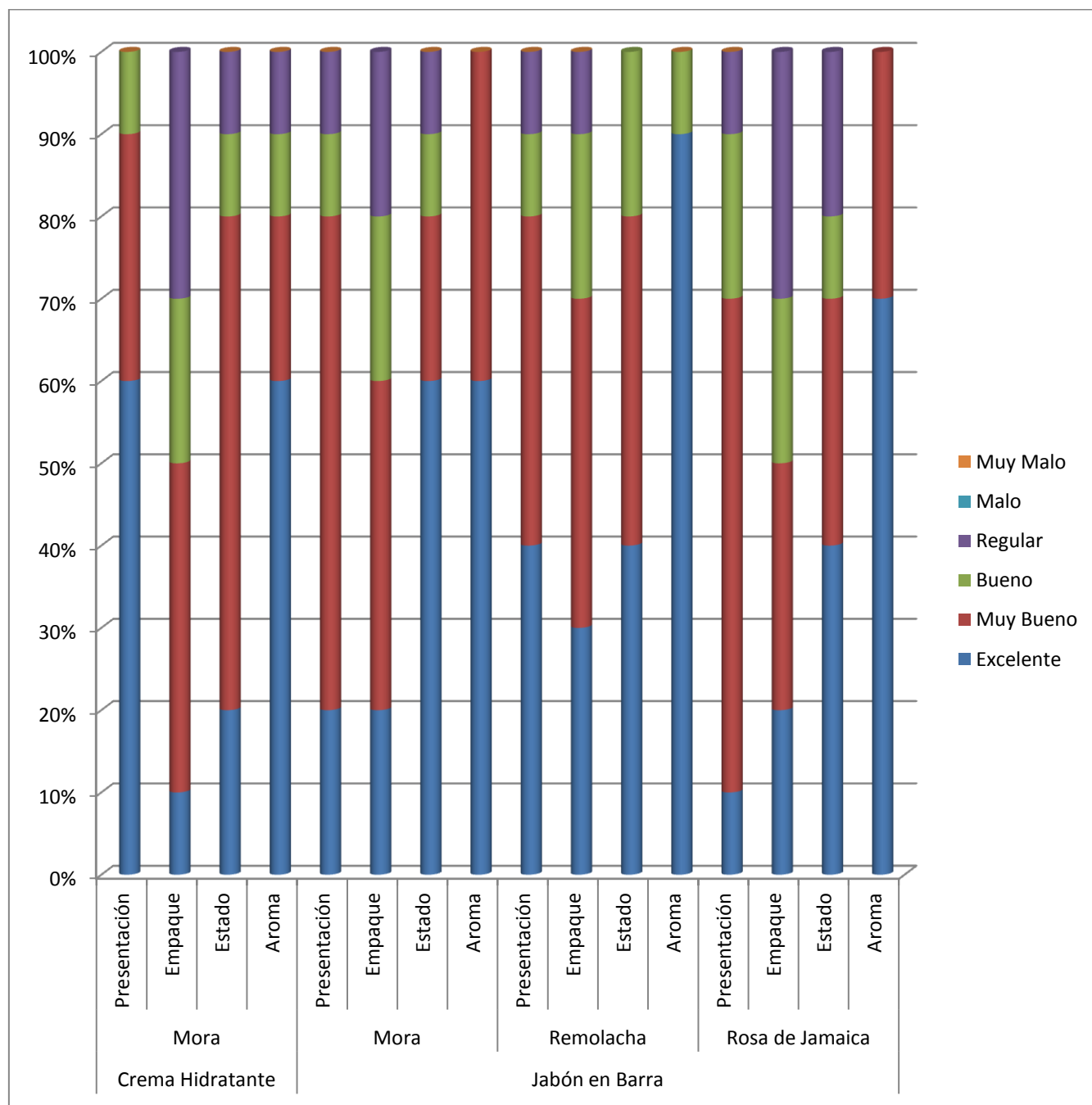
Fuente: Datos obtenidos experimentalmente en la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia. USAC. En la Tabla No. 8 se determinó el conocimiento de los productos según su forma cosmética y el uso de productos cosméticos similares por parte de 10 personas voluntarias, lo cual permitió evaluar el grado de aceptación de los productos elaborados.

Tabla No. 9: “Grado de satisfacción según presentación, empaque, estado y aroma del producto”

| | JABÓN EN BARRA | | | | | | | | | | | |
|------------------|-------------------------|----------------|---------------|----------------|---------------------|----------------|---------------|--------------|------------------------|----------------|---------------|--------------|
| | Mora | | | | Remolacha | | | | Rosa de Jamaica | | | |
| | Presentación | Empaque | Estado | Aroma | Presentación | Empaque | Estado | Aroma | Presentación | Empaque | Estado | Aroma |
| Excelente | 20% | 20% | 60% | 60% | 40% | 30% | 40% | 90% | 10% | 20% | 40% | 70% |
| Muy Bueno | 60% | 40% | 20% | 40% | 40% | 40% | 40% | 0% | 60% | 30% | 30% | 30% |
| Bueno | 10% | 20% | 10% | 0% | 10% | 20% | 20% | 10% | 20% | 20% | 10% | 0% |
| Regular | 10% | 20% | 10% | 0% | 10% | 10% | 0% | 0% | 10% | 30% | 20% | 0% |
| Malo | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% |
| Muy Malo | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% |
| | CREMA HIDRATANTE | | | | | | | | | | | |
| | Mora | | | | | | | | | | | |
| | Presentación | | | Empaque | | | Estado | | | Aroma | | |
| Excelente | 60% | | | 10% | | | 20% | | | 60% | | |
| Muy Bueno | 30% | | | 40% | | | 60% | | | 20% | | |
| Bueno | 10% | | | 20% | | | 10% | | | 10% | | |
| Regular | 0% | | | 30% | | | 10% | | | 10% | | |
| Malo | 0% | | | 0% | | | 0% | | | 0% | | |
| Muy Malo | 0% | | | 0% | | | 0% | | | 0% | | |

Fuente: Datos obtenidos experimentalmente en la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia. USAC. En la Tabla No. 9 se determinó el grado de satisfacción de los productos elaborados que cumplieron con el estudio de estabilidad, según su presentación total, su empaque, su estado y aroma por parte de 10 personas voluntarias, lo cual permitió evaluar el grado de aceptación de los mismos.

Gráfica No. 1: “Grado de satisfacción según presentación, empaque, estado y aroma del producto”

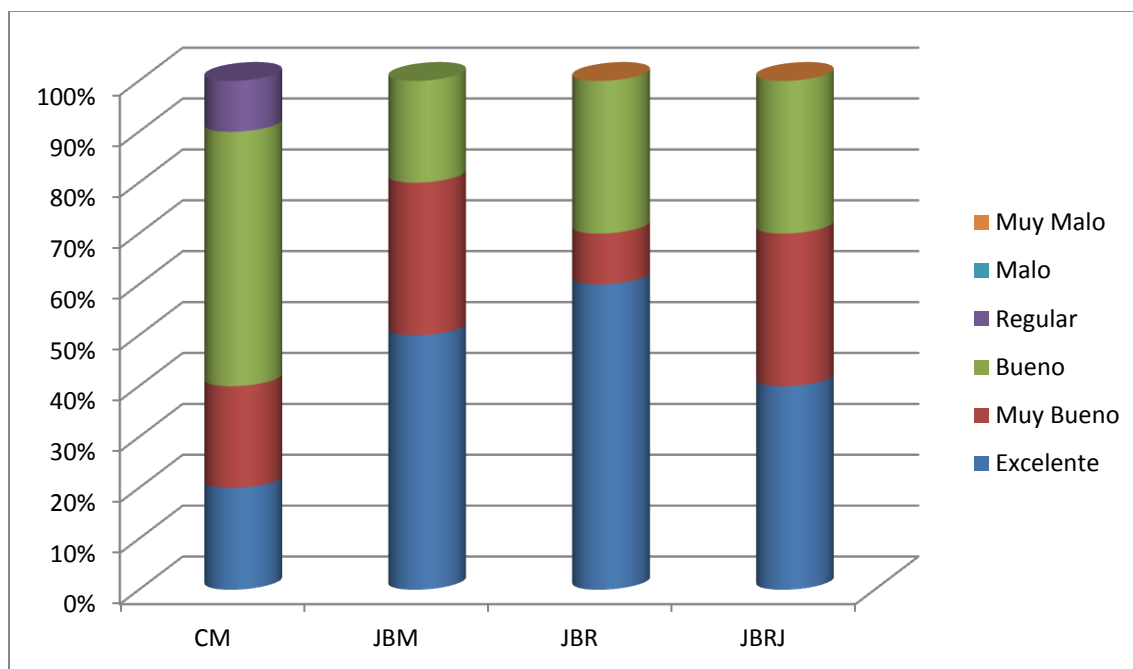


Fuente: Datos obtenidos experimentalmente en la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia. USAC. En la Gráfica No. 1 se observa el grado de satisfacción de los productos elaborados que cumplieron con el estudio de estabilidad, según su presentación total, su empaque, su estado y aroma por parte de 10 personas voluntarias, lo cual permitió evaluar el grado de aceptación de los mismos.

Tabla No. 10: “Grado de satisfacción según el color del producto”

| | PRODUCTO COSMÉTICO | | | |
|------------------|--------------------|----------------|-----------|-----------------|
| | Crema Hidratante | Jabón en Barra | | |
| | Mora | Mora | Remolacha | Rosa de Jamaica |
| CLAVE | CM | JBM | JBR | JBRJ |
| Excelente | 20% | 50% | 60% | 40% |
| Muy Bueno | 20% | 30% | 10% | 30% |
| Bueno | 50% | 20% | 30% | 30% |
| Regular | 10% | 0% | 0% | 0% |
| Malo | 0% | 0% | 0% | 0% |
| Muy Malo | 0% | 0% | 0% | 0% |

Fuente: Datos obtenidos experimentalmente en la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia. USAC. En la Tabla No. 10 se observa el grado de satisfacción según el color de los productos elaborados que cumplieron con el estudio de estabilidad, por parte de 10 personas voluntarias, lo cual permitió evaluar el grado de aceptación de los mismos.

Gráfica No. 2: Grado de satisfacción según el color del producto

Fuente: Datos obtenidos experimentalmente en la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia. USAC. En la Gráfica No. 2 se observa el grado de satisfacción según el color de los productos elaborados por parte de 10 personas voluntarias, lo cual permitió evaluar el grado de aceptación de los mismos. *CLAVE Tabla No. 10, Fila 3.

9. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

El objetivo principal de nuestro proyecto de investigación fue la evaluación de la estabilidad de colorantes naturales como alternativa saludable a los colorantes sintéticos en la industria cosmética. En Guatemala existen diversas plantas de cultivo popular que poseen diversas propiedades colorantes que pueden contribuir a su uso e incorporación en productos cosméticos. Dentro de dichas plantas se encuentran la *Hibiscus sabdariffa* (Rosa de Jamaica), *Rubus ulmifolius* (Mora), y *Beta vulgaris* (Remolacha).

Los frutos, tubérculo y cálices de estas plantas se adquirieron y seleccionaron en La Central de Mayoreo CENMA. Se tomó en cuenta que todos tuvieran una madurez adecuada y que se encontraran en buenas condiciones, es decir, sin golpes, lastimadas o infestadas por insectos, para evitar la contaminación de los extractos. Con la materia vegetal seleccionada se procedió a desinfectar, triturar y secar para posterior extracción. Se eligió el método de desecación artificial debido a que este es un método de corta duración, útil cuando la humedad es elevada y en éste proceso existe un control de la temperatura y tiempo de secado. Para la extracción se utilizó el proceso de maceración en frío ya que a comparación de otros métodos de extracción, es el más económico y el más práctico de realizar.

Los extractos obtenidos fueron sometidos a análisis microbiológico en el Laboratorio de Análisis Físicoquímico y Microbiológico LAFYM, para asegurar la inocuidad de los mismos para su posterior incorporación en la elaboración de productos cosméticos. En dicho estudio se evaluó la presencia de microorganismos aeróbicos, mohos y levaduras y bacterias patógenas, según las especificaciones de la Pharmacopea USP 36 y el Reglamento Técnico Centroamericano (RTCA) 71.03.45.07. Los resultados obtenidos para el extracto de Rosa de Jamaica y Mora fueron satisfactorios. Sin embargo, el extracto de Remolacha no cumplió con las especificaciones de recuento aeróbico total, debido a que los tubérculos durante el cultivo experimentan mayor contacto con la tierra, por lo que son expuestos a mayor contaminación microbiológica. Se procedió a realizar nuevamente el extracto de remolacha pero realizando previamente un de cocción y eliminación del pericarpio (cáscara) para asegurar la eliminación de la contaminación microbiológica proceso, dicho tratamiento dió resultado ya que este cumplió con las especificaciones de los estudios microbiológicos.

El extracto de Rosa de Jamaica presentó una coloración rojo oscuro y el extracto de Mora presentó una coloración púrpura azulado debido a la presencia de pigmentos naturales como las antocianinas. El extracto de Remolacha presentó una coloración roja intensa debido a los pigmentos naturales, pertenecientes al grupo de las betalaínas. Después de obtener dichos extractos se procedió a incorporarlos dentro de las formulaciones cosméticas elegidas. (Ver Tabla No.1).

Los cosméticos elaborados se seleccionaron según su forma cosmética (solución, emulsión y sólido) y pH (ácido, neutro y básico), ya que los extractos naturales presentan diferente estabilidad de acuerdo al pH y el estado del medio en el que se encuentran. Se realizaron 5 lotes de 10 muestras de cada cosmético por extracto. Con una totalidad de 150 muestras por cosmético asegurando la reproducibilidad y repetibilidad del estudio.

El cosmético tipo emulsión elegido fue crema hidratante, la cual se encuentra en un rango de pH de 4.5 a 5.5 debido a que la piel posee un pH ácido (5.5). Se utilizó crema base tipo emulsión O/W, en la cual se incorporó preservantes, antioxidantes, fragancia y extractos naturales. El producto final presentó la coloración según el extracto utilizado (Ver Tabla No.1). Se observó que las coloraciones obtenidas en esta formulación son las más cercanas a la coloración de los extractos, esto debido a que los compuestos naturales son más estables en un medio ácido que en un medio neutro o alcalino, ya que sufren menores variaciones en su estructura.

El cosmético tipo solución elegido fue un perfume a base de agua de rosas. El pH de este cosmético se encuentra en un rango de 6.5 a 7.5. Se eligió un pH neutro ya que su función depende del pH de la piel de cada persona. En la formulación inicial el pH del perfume fue disminuyendo debido a la naturaleza del extracto y a la proporción de etanol utilizada, por lo que se prosiguió a incorporar una solución buffer de fosfatos 0.1 M. Sin embargo, el buffer de fosfatos causó la formación de precipitado debido a que esta solución presenta una baja solubilidad en etanol. Se procedió a cambiar la proporción de etanol/agua aumentando la proporción de agua en la formulación, la cual se ajustó a 75% de etanol y 25% de agua. La coloración del producto final inmediato fue diferente a la coloración definitiva del producto (Ver Tabla No.1), debido probablemente a que el extracto forma diferentes compuestos mientras se estabiliza el pH.

Los extractos naturales presentan menor estabilidad en una solución, por lo que se decidió realizar un segundo cosmético tipo solución, el cual se trató de un jabón líquido, debido a que los componentes en esta formulación no afectan la estabilidad del extracto y es libre de etanol, con lo que se pretende una mayor estabilidad de los extractos ya que el etanol al poseer grupos hidroxilo puede ocasionar una hidroxilación de los compuestos provocando una disminución en la estabilidad de los mismos. Así mismo, no requiere un ajuste de pH que pudiera interferir con la estabilidad del cosmético. El pH de este cosmético se encuentra en un rango de 6.0 a 7.5, es neutro para que no afecte la integridad de la piel. El jabón líquido se realizó a base de texapón al 70% y agua, agregándole preservantes y el extracto natural como colorante. Al igual que el perfume la coloración inmediata no fue la misma que la coloración del producto final.

El cosmético tipo sólido elegido fue un jabón de glicerina en barra. Inicialmente se pretendía elaborar un jabón a base de cera de abeja y manteca vegetal. Sin embargo, durante las pruebas de formulación se observó que la coloración de la manteca vegetal predominaba por lo que no permitía observar el color de los extractos vegetales ya incorporados en el jabón. Debido a esto se decidió utilizar una formulación de jabón en barra traslúcido, el cual permitió que la coloración del jabón se debiera únicamente al extracto natural. El producto final presentó la coloración según el extracto utilizado y el pH del cosmético (Ver Tabla No 1). El pH de este cosmético se encuentra en un rango de 8.0 a 8.3, es decir, alcalino para eliminar las impurezas presentes en la piel sin dañar la misma.

Los colores obtenidos finalmente en todos los tipos de cosméticos son similares entre sí. Esto se debe a que los compuestos predominantes en los extractos son flavonoides. Éstos compuestos cambian de color en función del grado de acidez o alcalinidad y del tipo exacto de flavonoides. Su comportamiento se debe a la inestabilidad del iónflavilio a diferentes valores de pH. La gama de tonos amarillos se deben a la presencia de flavonas.

Los colores finales de los cosméticos fueron comparados con el Pantone de la Escuela de Química Farmacéutica. Al comparar con el Pantone se protegió de la luz debido a que se puede alterar la percepción del color por el reflejo de la luz. La

comparación con el Pantone fue de gran utilidad para la elaboración de cosméticos ya que se estableció el color real o estándar de los productos finales de los cosméticos según el extracto utilizado. Además nos da un respaldo sobre la coloración que los extractos brindaron a los cosméticos con colores estándares reconocidos a nivel mundial (Ver Tabla No. 1). En el código dado por el Pantone se encuentran tres o cuatro números exclusivos del color seguidos de la letra C ó U. Todos los colores finales de los cosméticos, a excepción de la crema de remolacha, terminan con la letra C, la cual nos indica que es un color estucado, es decir, que ha recibido una capa externa de un compuesto inorgánico para mejorar su acabado brillante con mejor definición y un rango cromático más amplio. La terminación U del color del cosmético tipo emulsión de la remolacha nos indica un color no estucado, el cual puede absorber luz y distorsionar el color.

El estudio microbiológico se realizó únicamente al inicio del estudio para garantizar que los productos cosméticos terminados fueran inocuos, obteniendo un resultado satisfactorio en todos los productos a excepción del cosmético tipo emulsión (crema hidratante) en donde inicialmente los extractos de Rosa de Jamaica y Mora no cumplieron con las pruebas de mohos y levaduras y recuento aeróbico total, esto debido a que el extracto utilizado ya no se encontraba dentro de su período de vida útil, así mismo, el tipo de cosmético por tratarse de una emulsión es un medio rico en nutrientes para el crecimiento de microorganismos. Se procedió a obtener un nuevo extracto con el cual se logró obtener un resultado satisfactorio para los productos terminados (Ver Tabla No. 2 y 3).

En la presente investigación se efectuó un estudio de estabilidad acelerada ya que se buscó obtener la información en el menor tiempo posible y con un mínimo de inversión para lograr un producto seguro y confiable. Los productos cosméticos terminados fueron sometidos a temperaturas extremas durante un período de 90 días; dentro de los cuales se realizaron pruebas de carácter organoléptico, fisicoquímico y microbiológico con el fin de garantizar que el producto mantenga sus características químicas, físicas y de funcionalidad dentro de las especificaciones establecidas en un tiempo determinado.

Los parámetros organolépticos y fisicoquímicos de los productos cosméticos terminados se evaluaron en el día 0, 7, 15, 22, 30, 45, 60 y 90 días, dentro de los cuales cada producto fue sometido a temperaturas de 30 y 50°C. Debido a que la temperatura, tiene una marcada influencia en las reacciones de oxidación en los compuestos de extractos Naturales. Durante cada medición los resultados obtenidos fueron comparados con un control, el cual se encontraba a temperatura ambiente (Ver Tablas No. 4-7).

El cosmético que presentó mayor estabilidad según los parámetros de control de calidad fue el cosmético tipo sólido (jabón en barra) ya que en él los tres extractos incorporados fueron estables tanto a 30 como a 50°C, debido a que este tipo de cosmético no incluye agua dentro de su formulación por lo que permite una mayor estabilidad de los extractos. Por tratarse de un jabón a base de glicerina, el proceso de secado se realizó en el momento en que el jabón se cubrió con film transparente antes de ser sacado de los moldes, para evitar que la glicerina volviera a captar la humedad ambiental, por tratarse de un compuesto altamente higroscópico. Además este procedimiento logró que se retuviera la glicerina generada durante la reacción química y permitió que se evaporara el agua sobrante utilizada en su elaboración. Debido a que la glicerina vuelve a captar la humedad ambiental fue muy importante el empaque en el que se preservó el jabón, al igual que el estudio de estabilidad se realizara en horno con poca humedad, lo cual favoreció la liberación de humedad interna y evitó la absorción de la externa o ambiental. Esto se comprobó mediante las mediciones de humedad realizadas durante el estudio de control de calidad del mismo, en donde se observó que el jabón cumplió con los parámetros de humedad establecidos (Ver Tabla No. 7).

La estabilidad en el cosmético tipo solución (perfume) fue mayor a 30°C para todos los extractos y menor a 50°C debido a la inestabilidad térmica de los aceites esenciales. Los aceites esenciales son de carácter volátil, por lo cual la temperatura de 50°C causa degradación de los mismos, afectando principalmente el color y el olor del perfume (Ver Tabla No. 5). La estabilidad del cosmético tipo solución (jabón líquido) fue mayor en los productos con extracto de mora y remolacha, los cuales fueron estables solamente a temperatura de 30°C, ya que los incrementos de temperatura afectan la estabilidad de los pigmentos naturales. El extracto con menor estabilidad en este tipo de producto fue el de rosa de Jamaica ya que dos lotes no cumplieron con los parámetros

de color establecidos a 30°C, el cual podría deberse a problemas con el envase por la presencia de oxígeno(Ver Tabla No. 6). Sin embargo se concluye que tanto el jabón líquido como el perfume no cumplen con el estudio de estabilidad ya que para poder ser aprobados deben de mantenerse estables tanto a 30 como a 50°C, esto ya que como se había mencionado anteriormente los extractos naturales son menos estables en solución.

Por último en el cosmético tipo emulsión (crema hidratante) se determinó que el extracto de mora es el más estable ya que el mismo cumplió con los parámetros tanto a temperaturas de 30 como 50°C, a excepción en dos lotes a 50°C en donde no cumplió en apariencia, lo cual se debió a problemas con rotura del envase, por lo que se descartaron.(Ver Tabla No.4). Con el extracto de Rosa de Jamaica se logró observar que el mismo no cumplió con los parámetros de viscosidad, esto debido al grado de acidez que posee el extracto, el cual es más ácido que los extractos de mora y remolacha; dicha acidez se debe a la presencia de ácidos orgánicos como el ácido hibiscico y a la presencia de antocianinas como la hibiscina. Al aumentar el grado de acidez se produce la destrucción de las micelas y se neutraliza su carga eléctrica, produciendo como consecuencia la formación de ésteres de ácidos grasos, lo cual se ve acelerado con el aumento de la temperatura provocando una disminución de la viscosidad debido a que el efecto estérico del doble enlace forma un complejo interfacial pobre y una baja emulsificación.

Con los resultados del estudio de estabilidad se comprueba que el extracto de mora es el más estable para su incorporación en productos cosméticos como colorante debido a que cumple con todos los parámetros de control de calidad evaluados durante el estudio tanto en el jabón en barra como en la crema hidratante. Así mismo se determinó que el extracto de rosa de Jamaica y el de Remolacha son los menos estables ya que únicamente cumplieron con los parámetros de control de calidad evaluados para el producto cosmético tipo sólido (jabón en barra). El tipo de cosmético más estable fue el sólido (Jabón en Barra) debido a la poca presencia de humedad, lo cual no afecta a los compuestos del extracto natural.

Con el fin de identificar la aceptabilidad por parte de los consumidores de los productos cosméticos fabricados que cumplieron con la prueba de estabilidad acelerada (Crema Hidratante de Mora y Jabón en barra de Rosa de Jamaica, Remolacha y Mora) se llevó a cabo la elaboración de un cuestionario que constaba de ocho preguntas de

selección múltiple, dicho cuestionario se distribuyó de forma aleatoria a diez personas, los resultados obtenidos se tabularon y representaron estadísticamente mediante gráficas (Ver Gráfica No.1 y 2).

El objetivo primordial de esta prueba era evaluar la aceptación de los productos cosméticos elaborados basándose en el color después de haber cumplido con la prueba de estabilidad. Se les brindó una muestra de cada cosmético a los individuos encuestados, con la cual pudieron realizar la encuesta, sin ninguna presión. El cuestionario estaba compuesto por preguntas sobre el grado de satisfacción ya que de esta manera se conoce la opinión de los individuos de una manera sencilla y concisa. Se obtuvieron resultados satisfactorios para ambos productos, siendo el jabón en barra el que presentó mayor aceptación. El grado de satisfacción de los jabones en barra fue mayor en el elaborado con el extracto de Remolacha con un 60%, seguido del extracto Mora con un 50% y por último el extracto de Rosa de Jamaica con un 40%. Los resultados nos indican que el grado de satisfacción de los cosméticos se encuentra en el rango de excelente a bueno (Ver Tabla No. 10 y Gráfica No. 2).

Además mediante esta prueba se evaluó otras características organolépticas y físicas, entre las cuales se encuentran además del color, el estado, el olor y el producto en su totalidad, debido a que se necesitaba que las personas encuestadas tuvieran una perspectiva completa de las mismas, no solo del color aislado. Los datos obtenidos muestran que el 100% de las personas que respondieron el cuestionario conocen la forma cosmética de los productos elaborados (Tabla No. 8), Además se puede observar que ambos productos presentaron un buen resultado según el grado de aceptación del producto total ofreciendo una nueva alternativa de colorantes naturales en productos cosméticos (Ver Tabla No. 9 y Gráfica No. 1). Esto se debió a que los productos que cumplieron con las pruebas de estabilidad conservaron sus características físicas como el color y olor, estables durante los 90 días en que fueron evaluados.

10. CONCLUSIONES

- 10.1 El proceso de maceración en frío con etanol acidificado fue eficiente y práctico, dando como resultado extractos estables física y microbiológicamente.
- 10.2 Los colores obtenidos finalmente en todos los tipos de cosméticos fueron similares entre sí, debido a que los compuestos predominantes en los extractos utilizados son flavonoides.
- 10.3 El cosmético tipo solido (jabón en barra) fue el cosmético más estable según los parámetros de control de calidad, tanto a temperatura de 30°C y 50 °C.
- 10.4 El secado y la buena calidad del empaque del producto cosmético tipo sólido (jabón en barra) permite que se evapore el agua sobrante de la formulación, disminuyendo el porcentaje de humedad de los mismos, durante el paso del tiempo.
- 10.5 El cosmético tipo emulsión (crema hidratante) solamente fue estable, según los parámetros de control de calidad, en los productos elaborados con extracto de *Rubus ulmifolius* tanto a temperatura de 30° y 50°C.
- 10.6 El extracto de *Hibiscus sabdariffa* debido al alto grado de acidez que posee no es adecuado para su incorporación como colorante natural en cosméticos tipo emulsión (crema hidratante), provocando una disminución de la viscosidad y una baja emulsificación.
- 10.7 Los cosméticos elaborados utilizando como colorante extractos naturales de *Hibiscus sabdariffa*, *Rubus ulmifolius* y *Beta vulgaris* cumplieron con las pruebas microbiológicas según las especificaciones de la Pharmacopea USP 36 y el Reglamento Técnico Centroamericano (RTCA).
- 10.8 El grado de satisfacción presentado por los consumidores hacia el color de los productos cosméticos jabón en barra y crema hidratante de *Rubus ulmifolius* se encuentra dentro de un rango de excelente a bueno.
- 10.9 Todos los jabones en barra y crema hidratante de *Rubus ulmifolius* presentaron un buen resultado según el grado de aceptación del producto total, ofreciendo una nueva alternativa de colorantes naturales en productos cosméticos.

11. RECOMENDACIONES

- 11.1. Llevar a cabo la liofilización de los extractos de *Hibiscus sabdariffa*, *Rubus ulmifolius* y *Beta vulgaris*, antes de su incorporación en cosméticos con el fin de compararlos con la estabilidad de los extractos etanólicos en los mismos.
- 11.2. Realizar el mismo estudio con extractos de otras plantas con diferentes compuestos para observar su comportamiento durante el estudio de estabilidad acelerada.
- 11.3. Ampliar el estudio de estabilidad por medio de un análisis a largo plazo, para determinar si existen cambios en los parámetros fisicoquímicos y organolépticos en los tipos de cosméticos que fueron estables en el estudio de estabilidad acelerada.
- 11.4. Realizar Test de Stress para comprobar las características de estabilidad de los cosméticos bajo condiciones más severas que las utilizadas para estudios acelerados.
- 11.5. La acidez de *Hibiscus sabdariffa* (Rosa de Jamaica) puede afectar algunos excipientes del cosmético tipo emulsión por lo que es recomendable realizar estudios del comportamiento del extracto de *Hibiscus sabdariffa* en este tipo de cosméticos.
- 11.6. Mejorar el tipo de empaque de los productos elaborados para obtener datos satisfactorios respecto al mismo en un 100% de los consumidores.
- 11.7. Llevar a cabo la incorporación de productos en el mercado de cosméticos que contengan como colorante extractos naturales ya que se obtuvieron resultados satisfactorios por parte de los consumidores hacia la presentación total y color de los productos elaborados en el presente seminario.

12. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANVISA. (2005). *Cosméticos*. Vol 1. Serie Calidad en Cosméticos. Brazil.
- Arriaga, L. (2007) “*Caracterización, extracción y estabilidad de los colorantes naturales presentes en el cáliz de Hibiscussabdariffa L. (rosa de jamaica) como alternativa de consumo del colorante artificial rojo No. 40*” Tesis para optar al título de licenciatura de Química Farmacéutica. Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala.
- Badía, A. *et al.* (2001). *Cosmetología aplicada a la estética decorativa*. (1°Ed.). España: Paraninfo.
- Barrientos, N. (2005). *Propuesta para la creación y lanzamiento de productos nuevos en la industria cosmética guatemalteca*. Universidad de San Carlos de Guatemala. Facultad de Ingeniería. Guatemala.
- Beltrán, A. (2011). *Estudio de la estabilidad y conservación de extractos acuosos y etanolicos usados como indicador ácido-base a partir de col morada (Brassica olerácea), Jamaica (Hibiscus sabdariffa), Quelite (Amaranthus hybridus L.) Y Rosa royal william (Rosa sp)*. Tesis para optar al título de Ingeniero Químico. Facultad de Ciencias Químicas. Universidad Veracruzana.
- Cáceres, A. (2009). *Vademécum Nacional de Plantas Medicinales*. (1° Reimpresión). Guatemala. Editorial Universitaria USAC.
- Camelo, G. (2013). *Caracterización Química Y Colorimétrica de Cultivares de Jamaica (HibiscussabdariffaL.)*. Tesis para optar al Grado de Maestría en Ciencias en Desarrollo de Productos Bióticos. Departamento de Biotecnología. Instituto Politécnico Nacional. Zaragoza, España.
- Chen, C.; Hsu, J.; Wang, S; Et.al. (2003). *Hibiscus sabdariffa Extract inhibits the development of atherosclerosis in cholesterol-fed rabbits*. Journal of Agriculture and FoodChemistry.51, 5472–5477.
- Fuentes, W. (2005). *Extracción, cuantificación y estabilidad de colorantes naturales presentes en los frutos de Prunus capulí Cav. (Cereza), RubusurticaefoliusPoir (Mora) y Sambucuscanadensis L. (Saúco) como alternativas naturales de consumo de los colorantes artificiales rojo no.40, rojo no.3 y rojo no.2, en bebidas en el rango de pH: 3, 4 y 5*. Tesis

para optar al título de licenciatura de Química. Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala.

- Garzón, G. (2009). *Las antocianinas como colorantes naturales y compuestos bioactivos: revisión*. Departamento de Química, Universidad Nacional de Colombia. Colombia, Bogotá.
- GCI. (2002). *Estudios de Estabilidad en Productos Cosméticos*. Vol 1. No. 1. Jun-Abr 2002.
- Gimeno, A. (2004). *Compuestos fenólicos, Un análisis de sus beneficios para la salud*. Revista OFFARM. Ámbito Farmacéutico, Nutrición. Vol.23 No.6. pp. 80- 82
- Gómez, A. (2009). *Efectos dermatológicos adversos de los productos usados con propósito cosmético*. Nicaragua: Academia nicaragüense de dermatología.
- Gonzales, J. Seijas, N. et.al. (2009). *Efecto de la temperatura y luminosidad sobre la estabilidad de las betalainas obtenidas de betarraga*. México.
- Henriette, M. Azeredo, C. (2008) *Betalains: properties, sources, applications, and stability – a review*. International Journal of Food Science and Technology
- Lock, O. (1997). *Antocianinas. En Colorantes alimentarios*. Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP). Perú
- Martínez, J. (2012). *Cosmetología*. (1era Edición). España: Editorial Reverté, S. A.
- López, T. (2002). *Flavonoides*. Fitoterapia. España: OFFARM.21(4)108-113
- Marcano, D. Hasegawa, M. (2002). *Fitoquímica Orgánica*. (Segunda Edición). Venezuela: Editorial Torino.
- Martínez, A. (2005). *Flavonoides*. (1 edición). Medellín: Editorial Universitaria de Antioquia.
- Martínez, J. (2012). *Cosmetología*. (1era Edición). España: Editorial Reverté, S.A.
- Milady. (2010). *Tecnología del Cuidado de Uñas*. (1era Edición). Argentina: Editorial Reverté, S. A.

- MINECO; MSPAS (2009). RTCA 11.01.04:09 “Productos farmacéuticos. Estudios de estabilidad de medicamentos para uso humano”.
- Morales, E. (2001). *Química Agrícola*. (1era Edición). Argentina: Editorial Alambra.
- Moreno, M. Betancourt, M. (2007). *Evaluación de la estabilidad de bebidas cítricas acondicionadas con dos Fuentes naturales de betalainas: tuna y remolacha*. Revista Mourelle, L. (2012). *Cosmetología para Estética y belleza*. (1era Edición). España: Editorial Mc Graw-Hill. Bioagro.Venezuela. 19(3)149-157
- Moreno, M. Vilorio, A. *et. al.* (2002). Degradación de Betalainas en Remolacha (*Beta vulgaris L.*) estudio cinético. Revista Científica Venezolana.12(2) 133-136.
- Piñero, Z. (2005), *Desarrollo de nuevos métodos de extracción para el análisis de compuestos de interés enológico*. Tesis para optar al grado de Doctora en Ciencias Químicas. Departamento de Química Analítica. Universidad de Cádiz, España.
- Sánchez, M. (2008). *Biosensores Amperométricos de Tirosinasa para la determinación de compuestos fenólicos en medios acuosos y no acuosos*. Tesis para optar el grado de Doctor en Ciencias Químicas. Facultad de Farmacia. Universidad Complutense de Madrid.
- Sáyago, G; Arranz, S; Serrano; *Et.al.* (2007). *Dietary Fiber Content and Associated Antioxidant Compounds in Roselle Flower (Hibiscus sabdariffa L) Beverage*. Archivos Latinoamericanos de Nutrición. 55(1)7886-7890.
- Soriano, J. (2006). *Nutrición Básica Humana*. (1era Edición). España: Universidad de Valencia.

13. ANEXOS

13.1 Análisis Microbiológico detallado de Cosméticos según el extracto utilizado.

Tabla No.3.1 “Resultados de análisis microbiológicos de los diferentes cosméticos según el extracto utilizado”

| Análisis | RTCA 71.03.45.07 | Extracto de <i>Hibiscus sabdariffa</i> | | | | Extracto de <i>Rubus ulmifolius</i> | | | | Extracto de <i>Beta vulgaris</i> | | | |
|--|----------------------------------|---|---------|------------------|-------------------|--|---------|------------------|-------------------|-------------------------------------|---------|------------------|-------------------|
| | | Crema Humectante | Perfume | Jabón Líquido | Jabón en Barra | Crema Humectante | Perfume | Jabón Líquido | Jabón en Barra | Crema Humectante | Perfume | Jabón Líquido | Jabón en Barra |
| Recuento total de Mesófilos aerobios | $\leq 10^3$ UFC/mL | C* | C | C | C | C* | C | C | C | C | C | C | C |
| Recuento de Mohos y Levaduras | $\leq 10^2$ UFC/mL | C* | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| Recuento Coliformes Totales | NPL (No Presenta Límites.) | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| Recuento Coliformes Fecales | NPL (No Presenta Límites.) | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| <i>Escherichia coli</i> | Ausencia | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| <i>Staphylococcus aureus</i> | Ausencia | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| <i>Pseudomonas aeruginosa</i> | Ausencia | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |

Fuente: Laboratorio de Análisis Físicoquímicos y Microbiológicos LAFYM. Antigua Facultad de Farmacia, zona 1. El * indica que no cumplieron con el primer análisis por lo que se realizaron nuevos lotes hasta cumplir con los criterios microbiológicos establecidos.

13.2 Resultados de Análisis Microbiológicos por Cosmético.

Tabla No. 3.1.1 Resultados de análisis microbiológicos de cosmético tipo emulsión (Crema Humectante).

| Análisis | RTCA 71.03.45.07 | Extracto de <i>Hibiscus sabdariffa</i> | Extracto de <i>Rubus ulmifolius</i> | Extracto de <i>Beta vulgaris</i> |
|--------------------------------------|-------------------------------|---|--|-------------------------------------|
| Recuento total de Mesófilos aerobios | $\leq 10^3$ UFC/mL | Cumple* | Cumple* | Cumple |
| Recuento de Mohos y Levaduras | $\leq 10^2$ UFC/mL | Cumple* | Cumple | Cumple |
| Recuento Coliformes Totales | NPL (No Presenta Límites.) | Cumple | Cumple | Cumple |
| Recuento Coliformes Fecale | NPL (No Presenta Límites.) | Cumple | Cumple | Cumple |
| <i>Escherichia coli</i> | Ausencia | Cumple | Cumple | Cumple |
| <i>Staphylococcus aureus</i> | Ausencia | Cumple | Cumple | Cumple |
| <i>Pseudomonas aeruginosa</i> | Ausencia | Cumple | Cumple | Cumple |

Fuente: Laboratorio de Análisis Físicoquímicos y Microbiológicos LAFYM. Antigua Facultad de Farmacia, zona 1. El * indica que no cumplieron con el primer análisis por lo que se realizaron nuevos lotes hasta cumplir con los límites establecidos.

Tabla No. 3.1.2 Resultados de análisis microbiológicos de cosmético tipo solución (Perfume).

| Análisis | RTCA 71.03.45.07 | Extracto de <i>Hibiscus sabdariffa</i> | Extracto de <i>Rubus ulmifolius</i> | Extracto de <i>Beta vulgaris</i> |
|--------------------------------------|-------------------------------|---|--|-------------------------------------|
| Recuento total de Mesófilos aerobios | $\leq 10^3$ UFC/mL | Cumple | Cumple | Cumple |
| Recuento de Mohos y Levaduras | $\leq 10^2$ UFC/mL | Cumple | Cumple | Cumple |
| Recuento Coliformes Totales | NPL (No Presenta Límites.) | Cumple | Cumple | Cumple |
| Recuento Coliformes Fecale | NPL (No Presenta Límites.) | Cumple | Cumple | Cumple |
| <i>Escherichia coli</i> | Ausencia | Cumple | Cumple | Cumple |
| <i>Staphylococcus aureus</i> | Ausencia | Cumple | Cumple | Cumple |
| <i>Pseudomonas aeruginosa</i> | Ausencia | Cumple | Cumple | Cumple |

Fuente: Laboratorio de Análisis Físicoquímicos y Microbiológicos LAFYM. Antigua Facultad de Farmacia, zona 1. El cosmético tipo solución (Perfume) cumplió con lo criterios microbiológicos en el primer análisis.

Tabla No. 3.1.3 Resultados de análisis microbiológicos de cosmético tipo solución (Jabón Líquido).

| Análisis | RTCA 71.03.45.07 | Extracto de <i>Hibiscus sabdariffa</i> | Extracto de <i>Rubus ulmifolius</i> | Extracto de <i>Beta vulgaris</i> |
|--------------------------------------|-------------------------------|---|--|-------------------------------------|
| Recuento total de Mesófilos aerobios | $\leq 10^3$ UFC/mL | Cumple | Cumple | Cumple |
| Recuento de Mohos y Levaduras | $\leq 10^2$ UFC/mL | Cumple | Cumple | Cumple |
| Recuento Coliformes Totales | NPL (No Presenta Limites.) | Cumple | Cumple | Cumple |
| Recuento Coliformes Fecale | NPL (No Presenta Limites.) | Cumple | Cumple | Cumple |
| <i>Escherichia coli</i> | Ausencia | Cumple | Cumple | Cumple |
| <i>Staphylococcus aureus</i> | Ausencia | Cumple | Cumple | Cumple |
| <i>Pseudomonas aeruginosa</i> | Ausencia | Cumple | Cumple | Cumple |

Fuente: Laboratorio de Análisis Físicoquímicos y Microbiológicos LAFYM. Antigua Facultad de Farmacia, zona 1. El cosmético tipo solución (Jabón líquido) cumplió con lo criterios microbiológicos en el primer análisis.

Tabla No. 3.1.4 Resultados de análisis microbiológicos de cosmético tipo sólido (Jabón en Barra).

| Análisis | RTCA 71.03.45.07 | Extracto de <i>Hibiscus sabdariffa</i> | Extracto de <i>Rubus ulmifolius</i> | Extracto de <i>Beta vulgaris</i> |
|--------------------------------------|-------------------------------|---|--|-------------------------------------|
| Recuento total de Mesófilos aerobios | $\leq 10^3$ UFC/mL | Cumple | Cumple | Cumple |
| Recuento de Mohos y Levaduras | $\leq 10^2$ UFC/mL | Cumple | Cumple | Cumple |
| Recuento Coliformes Totales | NPL (No Presenta Limites.) | Cumple | Cumple | Cumple |
| Recuento Coliformes Fecale | NPL (No Presenta Limites.) | Cumple | Cumple | Cumple |
| <i>Escherichia coli</i> | Ausencia | Cumple | Cumple | Cumple |
| <i>Staphylococcus aureus</i> | Ausencia | Cumple | Cumple | Cumple |
| <i>Pseudomonas aeruginosa</i> | Ausencia | Cumple | Cumple | Cumple |

Fuente: Laboratorio de Análisis Físicoquímicos y Microbiológicos LAFYM. Antigua Facultad de Farmacia, zona 1. El cosmético tipo sólido (Jabón en Barra) cumplió con lo criterios microbiológicos en el primer análisis.

13.3 Informe de Resultados de Análisis Microbiológicos en Cosméticos de LAFYM

Universidad de San Carlos de
Guatemala



1

Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia

Laboratorio de Análisis Físicoquímicos
y Microbiológicos LAFYM

Informe de Resultados de Análisis Microbiológico en Medicamentos

No. de ingreso: 390 No. De muestra: 1 (una)
Ingreso: 18/03/14
Dirigido a: Valeria del Valle Inicio de análisis: 18/03/14
Nombre del producto: EXTRACTO DE ROSA DE JAMAICA Reporte final: 25/03/14
Presentación:
Lote: Sin número de lote

| Análisis | Resultado | Dimensional | USP, 36 |
|-------------------------------|-------------|-------------------|---------------|
| Recuento Aeróbico Total | < 10 UFC/mL | UFC/mL | ≤ 1000 UFC/mL |
| Recuento de Mohos y Levaduras | < 10 UFC/mL | UFC/mL | ≤ 100 UFC/mL |
| <i>Escherichia coli</i> | Ausencia | Sin dimensionales | Ausencia |
| <i>Salmonella typhi</i> | Ausencia | Sin dimensionales | Ausencia |
| <i>Staphylococcus aureus</i> | Ausencia | Sin dimensionales | Ausencia |
| <i>Pseudomonas aeruginosa</i> | Ausencia | Sin dimensionales | Ausencia |

Conclusión:

La muestra recibida y analizada en el laboratorio es satisfactoria.

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

Omar Serrmeño, QB
Analista

Licda. Ana Rodas de García, QB
Garantía de Calidad

Profa. Ana R. Rodas de García
Licda. Ana Rodas de García
Col. 2220



Universidad de San Carlos de
Guatemala



Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia

Laboratorio de Análisis Físicoquímicos
y Microbiológicos LAFYM

1

Informe de Resultados de Análisis Microbiológico en Cosméticos

| | | |
|----------------------|--------------------------|------------------------------|
| No. de ingreso: | 514 | No. De muestra: 1 (una) |
| Dirigido a: | Valeria del Valle | Ingreso: 01/04/14 |
| Nombre del producto: | EXTRACTO DE REMOLACHA | Inicio de análisis: 01/04/14 |
| Presentación: | líquido | Reporte final: 08/04/14 |
| Lote: | Sin número de lote | |

| Análisis | Resultado | Dimensional | RTCA 71.03.45:07 |
|--------------------------------------|------------|---|-------------------|
| Recuento total de Mesófilos aerobios | 100 UFC/g | UFC/g (Agar Lethen modificado, 48 horas/32.5 ± 2.5°C) | ≤ 10 ³ |
| Recuento de Mohos y Levaduras | < 10 UFC/g | UFC/g (Caldo y Agar Saboraud dextrosa, 7 días/22.5 ± 2.5°C) | ≤ 10 ² |
| Recuento Coliformes Totales | < 10 UFC/g | UFC/g 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 |
| <i>Escherichia coli</i> | Ausencia | Sin dimensionales (Caldo Lactosado, Agar McK, 4 días/32.5 ± 2.5°C) | Ausencia |
| <i>Staphylococcus aureus</i> | Ausencia | Sin dimensionales (Caldo Tripticasa soya, Agar VJ, 4 días/32.5 ± 2.5°C) | Ausencia |
| <i>Pseudomonas aeruginosa</i> | 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, 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.

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



Universidad de San Carlos de
Guatemala



Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia

Laboratorio de Análisis Físicoquímicos
y Microbiológicos LAFYM

1

Informe de Resultados de Análisis Microbiológico en Medicamentos

No. de ingreso: 389 No. De muestra: 1 (una)
Dirigido a: Valeria del Valle Ingreso: 18/03/14
Nombre del producto: EXTRACTO DE MORA Inicio de análisis: 18/03/14
Reporte final: 25/03/14
Presentación:
Lote: Sin número de lote

| Análisis | Resultado | Dimensional | USP, 36 |
|-------------------------------|--------------------------|-------------------|--------------------|
| Recuento Aeróbico Total | 2.0×10^3 UFC/mL | UFC/mL | ≤ 1000 UFC/mL |
| Recuento de Mohos y Levaduras | < 10 UFC/mL | UFC/mL | ≤ 100 UFC/mL |
| <i>Escherichia coli</i> | Ausencia | Sin dimensionales | Ausencia |
| <i>Salmonella typhi</i> | Ausencia | Sin dimensionales | Ausencia |
| <i>Staphylococcus aureus</i> | Ausencia | Sin dimensionales | Ausencia |
| <i>Pseudomonas aeruginosa</i> | Ausencia | Sin dimensionales | Ausencia |

Conclusión:

La muestra recibida y analizada en el laboratorio es satisfactoria.

*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

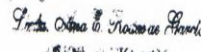
*Estos informe pertenecen única y exclusivamente a la muestra descrita, tal y como fue recibida en el laboratorio.

1. Nomenclatura utilizada:

| | | | |
|--------|--|------|------------------------------|
| UFC/mL | Unidades Formadoras de Colonia por mililitro | McK | Agar Mac Conkey |
| PCA | Plate Count Agar | BPLS | Agar Biliis Lactosa Sacarosa |
| PDA | Agar Papa Dextrosa | VJ | Agar Vogel Johnson |


Omar Sermeño, QB
Analista


Licda. Ana Rodas de García, QB
Garantía de Calidad


Licda. Ana Rodas de García
Col. 2823



Universidad de San Carlos de
Guatemala



Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia

Laboratorio de Análisis Físicoquímicos
y Microbiológicos LAFYM

1

Informe de Resultados de Análisis Microbiológico en Cosméticos

No. de ingreso: 490 No. de muestra: 1 (una)
Dirigido a: Valeria del Valle Ingreso: 31/03/14
Nombre del producto: PERFUME ROSA DE Reporte final: 31/03/14
JAMAICA DE Inicio de análisis: 31/03/14
Presentación: Líquido
Lote: 3

| Análisis | Resultado | Dimensional | RTCA 71.03.45:07 |
|--------------------------------------|-------------|-------------------|------------------|
| Recuento total de Mesófilos aerobios | < 10 UFC/mL | UFC/mL | $\leq 10^3$ |
| Recuento de Mohos y Levaduras | < 10 UFC/mL | UFC/mL | $\leq 10^2$ |
| Recuento Coliformes Totales | < 10 UFC/mL | UFC/mL | NPL |
| Recuento de Coliformes Fecales | < 10 UFC/mL | UFC/mL | NPL |
| <i>Escherichia coli</i> | Ausencia | Sin dimensionales | Ausencia |
| <i>Staphylococcus aureus</i> | Ausencia | Sin dimensionales | Ausencia |
| <i>Pseudomonas aeruginosa</i> | Ausencia | Sin dimensionales | Ausencia |

CONCLUSIÓN:

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

*Métodos de Referencia: Pharmacopea USP 36

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.

1. Nomenclatura utilizada:

UFC/mL Unidades Formadoras de Colonia por mililitro


Josefina Divassi, QB
Analista




Lic. Ana Rodas de García, QB
Garantía Calidad

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 Físicoquímicos
y Microbiológicos LAFYM

1

Informe de Resultados de Análisis Microbiológico en Cosméticos

No. de ingreso: 551 No. de muestra: 1 (una)
Dirigido a: Valeria del Valle Ingreso: 22/04/14
Nombre del producto: PERFUME LÍQUIDO Inicio de análisis: 22/04/14
Reporte final: 02/05/14
Presentación: Líquido
Lote: Extracto de remolacha lote 2

| Análisis | Resultado | Dimensional | RTCA 71.03.45:07 |
|--------------------------------------|------------|-------------------|------------------|
| Recuento total de Mesófilos aerobios | < 10 UFC/g | UFC/g | $\leq 10^3$ |
| Recuento de Mohos y Levaduras | < 10 UFC/g | UFC/g | $\leq 10^2$ |
| Recuento Coliformes Totales | < 10 UFC/g | UFC/g | NPL |
| Recuento de Coliformes Fecales | < 10 UFC/g | UFC/g | NPL |
| <i>Escherichia coli</i> | Ausencia | Sin dimensionales | Ausencia |
| <i>Staphylococcus aureus</i> | Ausencia | Sin dimensionales | Ausencia |
| <i>Pseudomonas aeruginosa</i> | Ausencia | Sin dimensionales | Ausencia |

CONCLUSIÓN:

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

*Métodos de Referencia: Pharmacopea USP 36

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.

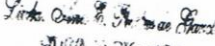
1. Nomenclatura utilizada:

UFC/g Unidades Formadoras de Colonia por gramo


Josefina Divassi, QB
Analista




Lic. Ana Rodas de García, QB
Garantía Calidad


Lic. Ana Rodas de García
Calle 6-47 zona 1
Col. 2323

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

Universidad de San Carlos de
Guatemala



Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia

Laboratorio de Análisis Físicoquímicos
y Microbiológicos LAFYM

1

Informe de Resultados de Análisis Microbiológico en Cosméticos

No. de ingreso: 491 No. de muestra: 1 (una)
Dirigido a: Valeria del Valle Ingreso: 31/03/14
Nombre del producto: PERFUME DE MORA Inicio de análisis: 31/03/14
Reporte final: 09/04/14
Presentación: Líquido
Lote: 2

| Análisis | Resultado | Dimensional | RTCA 71.03.45:07 |
|--------------------------------------|-------------|-------------------|------------------|
| Recuento total de Mesófilos aerobios | < 10 UFC/mL | UFC/mL | $\leq 10^3$ |
| Recuento de Mohos y Levaduras | < 10 UFC/mL | UFC/mL | $\leq 10^2$ |
| Recuento Coliformes Totales | < 10 UFC/mL | UFC/mL | NPL |
| Recuento de Coliformes Fecales | < 10 UFC/mL | UFC/mL | NPL |
| <i>Escherichia coli</i> | Ausencia | Sin dimensionales | Ausencia |
| <i>Staphylococcus aureus</i> | Ausencia | Sin dimensionales | Ausencia |
| <i>Pseudomonas aeruginosa</i> | Ausencia | Sin dimensionales | Ausencia |

CONCLUSIÓN:

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

*Métodos de Referencia: Farmacopea USP 36

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

*Este informe pertenecen única y exclusivamente a la muestra descrita, tal y como fue recibida en el laboratorio.


1. Nomenclatura utilizada:

UFC/mL Unidades Formadoras de Colonia por mililitro


Josélynn Divassi, QB
Analista




Lic. Ana Rivas de García, QB
Garantía Calidad


Lic. Ana Rivas de García
09/04/2014

3^o. Calle 6-47 zona 1
TeleFax: 22531319
lafymusac@intelnnett.com

Universidad de San Carlos de
Guatemala



Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia

Laboratorio de Análisis Físicoquímicos
y Microbiológicos LAFYM

1

Informe de Resultados de Análisis Microbiológico en Cosméticos

No. de ingreso: 493 No. de muestra: 1 (una)
Ingreso: 31/03/14
Dirigido a: Valeria del Valle Inicio de análisis: 31/03/14
Nombre del producto: JABÓN ROSA DE JAMAICA Reporte final: 09/04/14
Presentación: Líquido
Lote: 5

| Análisis | Resultado | Dimensional | RTCA 71.03.45:07 |
|--------------------------------------|-------------|-------------------|------------------|
| Recuento total de Mesófilos aerobios | < 10 UFC/mL | UFC/mL | $\leq 10^3$ |
| Recuento de Mohos y Levaduras | < 10 UFC/mL | UFC/mL | $\leq 10^2$ |
| Recuento Coliformes Totales | < 10 UFC/mL | UFC/mL | NPL |
| Recuento de Coliformes Fecales | < 10 UFC/mL | UFC/mL | NPL |
| <i>Escherichia coli</i> | Ausencia | Sin dimensionales | Ausencia |
| <i>Staphylococcus aureus</i> | Ausencia | Sin dimensionales | Ausencia |
| <i>Pseudomonas aeruginosa</i> | Ausencia | Sin dimensionales | Ausencia |

CONCLUSIÓN:

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

*Métodos de Referencia: Pharmacopea USP 36


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.

1. Nomenclatura utilizada:

UFC/mL Unidades Formadoras de Colonia por mililitro


Josselyn Divassi, QB
Analista




Lic. Ana Rodas de García, QB
Garantía Calidad

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

Universidad de San Carlos de
Guatemala



Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia

Laboratorio de Análisis Físicoquímicos
y Microbiológicos LAFYM

1

Informe de Resultados de Análisis Microbiológico en Cosméticos

No. de ingreso: 552 No. de muestra: 1 (una)
Dirigido a: Valeria del Valle Ingreso: 22/04/14
Nombre del producto: JABÓN Inicio de análisis: 22/04/14
Reporte final: 02/05/14
Presentación: Líquido
Lote: Extracto de remolacha lote 1

| Análisis | Resultado | Dimensional | RTCA 71.03.45:07 |
|--------------------------------------|------------|-------------------|------------------|
| Recuento total de Mesófilos aerobios | < 10 UFC/g | UFC/g | $\leq 10^3$ |
| Recuento de Mohos y Levaduras | < 10 UFC/g | UFC/g | $\leq 10^2$ |
| Recuento Coliformes Totales | < 10 UFC/g | UFC/g | NPL |
| Recuento de Coliformes Fecales | < 10 UFC/g | UFC/g | NPL |
| <i>Escherichia coli</i> | Ausencia | Sin dimensionales | Ausencia |
| <i>Staphylococcus aureus</i> | Ausencia | Sin dimensionales | Ausencia |
| <i>Pseudomonas aeruginosa</i> | Ausencia | Sin dimensionales | Ausencia |

CONCLUSIÓN:

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

*Métodos de Referencia: Pharmacopea USP 36

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

*Este informe pertenece 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


Josselyn Divassi, QB
Analista




Lic. Ana Rodas de García, QB
Garantía Calidad


Lic. Ana Rodas de García
Calle 6-47 zona 1
Tel. 2253

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

Universidad de San Carlos de
Guatemala



Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia

Laboratorio de Análisis Físicoquímicos
y Microbiológicos LAFYM

1

Informe de Resultados de Análisis Microbiológico en Cosméticos

No. de ingreso: 492 No. de muestra: 1 (una)
Dirigido a: Valeria del Valle Ingreso: 31/03/14
Nombre del producto: JABÓN DE MORA Inicio de análisis: 31/03/14
Reporte final: 09/04/14
Presentación: Líquido
Lote: 2

| Análisis | Resultado | Dimensional | RTCA 71.03.45:07 |
|--------------------------------------|-------------|-------------------|------------------|
| Recuento total de Mesófilos aerobios | < 10 UFC/mL | UFC/mL | $\leq 10^3$ |
| Recuento de Mohos y Levaduras | < 10 UFC/mL | UFC/mL | $\leq 10^2$ |
| Recuento Coliformes Totales | < 10 UFC/mL | UFC/mL | NPL |
| Recuento de Coliformes Fecales | < 10 UFC/mL | UFC/mL | NPL |
| <i>Escherichia coli</i> | Ausencia | Sin dimensionales | Ausencia |
| <i>Staphylococcus aureus</i> | Ausencia | Sin dimensionales | Ausencia |
| <i>Pseudomonas aeruginosa</i> | Ausencia | Sin dimensionales | Ausencia |

CONCLUSIÓN:

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

*Métodos de Referencia: Pharmacopea USP 36

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/mL Unidades Formadoras de Colonia por mililitro


Josefely Divassi, QB
Analista




Lic. Ana Rodas de García, QB
Garantía Calidad

Handwritten signature and date
2014/04/09
Col. 2020

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

Universidad de San Carlos de
Guatemala



Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia

Laboratorio de Análisis Físicoquímicos
y Microbiológicos LAFYM

1

Informe de Resultados de Análisis Microbiológico en Cosméticos

No. de ingreso: 672 No. de muestra: 1 (una)
Ingreso: 08/05/14
Dirigido a: Valeria del Valle Inicio de análisis: 08/05/14
Nombre del producto: CREMA EXTRACTO DE ROSA DE JAMAICA Reporte final: 20/05/14
Presentación: Crema
Lote: Sin número de lote

| Análisis | Resultado | Dimensional | RTCA 71.03.45:07 |
|--------------------------------------|-------------------------|-------------------|------------------|
| Recuento total de Mesófilos aerobios | < 10 UFC/g | UFC/g | $\leq 10^3$ |
| Recuento de Mohos y Levaduras | 1.0×10^6 UFC/g | UFC/g | $\leq 10^2$ |
| Recuento Coliformes Totales | < 10 UFC/g | UFC/g | NPL |
| Recuento de Coliformes Fecales | < 10 UFC/g | UFC/g | NPL |
| <i>Escherichia coli</i> | Ausencia | Sin dimensionales | Ausencia |
| <i>Staphylococcus aureus</i> | Ausencia | Sin dimensionales | Ausencia |
| <i>Pseudomonas aeruginosa</i> | Ausencia | Sin dimensionales | Ausencia |

CONCLUSIÓN:

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

*Métodos de Referencia: Pharmacopea USP 36

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.

1. Nomenclatura utilizada:

UFC/g Unidades Formadoras de Colonia por gramo

Licda. Verónica Paredes, QB
Analista



Lic. Ana Rodas de García, QB
Garantía Calidad

Lic. Carlos V. Rodríguez
C. A. 2323

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

Universidad de San Carlos de
Guatemala



1

Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia

Laboratorio de Análisis Físicoquímicos
y Microbiológicos LAFYM

Informe de Resultados de Análisis Microbiológico en Cosméticos

No. de ingreso: 555 No. de muestra: 1 (una)
Dirigido a: Valeria del Valle Ingreso: 22/04/14
Nombre del producto: CREMA Inicio de análisis: 22/04/14
Reporte final: 02/05/14
Presentación: Pasta
Lote: Extracto de remolacha lote 1

| Análisis | Resultado | Dimensional | RTCA 71.03.45:07 |
|--------------------------------------|------------|-------------------|------------------|
| Recuento total de Mesófilos aerobios | < 10 UFC/g | UFC/g | $\leq 10^3$ |
| Recuento de Mohos y Levaduras | < 10 UFC/g | UFC/g | $\leq 10^2$ |
| Recuento Coliformes Totales | < 10 UFC/g | UFC/g | NPL |
| Recuento de Coliformes Fecales | < 10 UFC/g | UFC/g | NPL |
| <i>Escherichia coli</i> | Ausencia | Sin dimensionales | Ausencia |
| <i>Staphylococcus aureus</i> | Ausencia | Sin dimensionales | Ausencia |
| <i>Pseudomonas aeruginosa</i> | Ausencia | Sin dimensionales | Ausencia |

CONCLUSIÓN:

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

*Métodos de Referencia: Pharmacopea USP 36

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.

1. Nomenclatura utilizada:

UFC/g Unidades Formadoras de Colonia por gramo


Josselyn Divassi, QB
Analista




Lic. Ana Rodas de Gargueta, QB
Garantía/Calidad

Licda. Ana R. Rodas de Gargueta
JULIA 23 DIC 2014
Col. 2523

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 Físicoquímicos
y Microbiológicos LAFYM

1

Informe de Resultados de Análisis Microbiológico en Cosméticos

No. de ingreso: 554 No. de muestra: 1 (una)
Dirigido a: Valeria del Valle Ingreso: 22/04/14
Nombre del producto: CREMA Inicio de análisis: 22/04/14
Reporte final: 02/05/14
Presentación: Pasta
Lote: Extracto de mora

| Análisis | Resultado | Dimensional | RTCA 71.03.45:07 |
|--------------------------------------|------------|-------------------|------------------|
| Recuento total de Mesófilos aerobios | < 10 UFC/g | UFC/g | $\leq 10^3$ |
| Recuento de Mohos y Levaduras | < 10 UFC/g | UFC/g | $\leq 10^2$ |
| Recuento Coliformes Totales | < 10 UFC/g | UFC/g | NPL |
| Recuento de Coliformes Fecales | < 10 UFC/g | UFC/g | NPL |
| <i>Escherichia coli</i> | Ausencia | Sin dimensionales | Ausencia |
| <i>Staphylococcus aureus</i> | Ausencia | Sin dimensionales | Ausencia |
| <i>Pseudomonas aeruginosa</i> | Ausencia | Sin dimensionales | Ausencia |

CONCLUSIÓN:

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

*Métodos de Referencia: Pharmacopea USP 36

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

*Este informe pertenece 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


Joseelyn Divassi, QB
Analista




Lic. Ana Rodas de García, QB
Garantía/Calidad

Linda Ocasio B. Morales García
JURADO DE CALIDAD
COL. 2823

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 Físicoquímicos
y Microbiológicos LAFYM

1

Informe de Resultados de Análisis Microbiológico en Cosméticos

No. de ingreso: 497 No. de muestra: 1 (una)
Ingreso: 31/03/14
Dirigido a: Valeria del Valle Inicio de análisis: 31/03/14
Nombre del producto: JABÓN ROSA DE JAMAICA Reporte final: 09/04/14
Presentación: Sólido
Lote: 5

| Análisis | Resultado | Dimensional | RTCA 71.03.45:07 |
|--------------------------------------|------------|-------------------|------------------|
| Recuento total de Mesófilos aerobios | < 10 UFC/g | UFC/g | $\leq 10^3$ |
| Recuento de Mohos y Levaduras | < 10 UFC/g | UFC/g | $\leq 10^2$ |
| Recuento Coliformes Totales | < 10 UFC/g | UFC/g | NPL |
| Recuento de Coliformes Fecales | < 10 UFC/g | UFC/g | NPL |
| <i>Escherichia coli</i> | Ausencia | Sin dimensionales | Ausencia |
| <i>Staphylococcus aureus</i> | Ausencia | Sin dimensionales | Ausencia |
| <i>Pseudomonas aeruginosa</i> | Ausencia | Sin dimensionales | Ausencia |

CONCLUSIÓN:

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

*Métodos de Referencia: Pharmacopea USP 36

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.

1. Nomenclatura utilizada:

UFC/g Unidades Formadoras de Colonia por gramo

Joselynn Divassi, QB
Agallista



Lic. Ana Rodas de García, QB
Garantía Calidad

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

Universidad de San Carlos de
Guatemala



Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia

Laboratorio de Análisis Físicoquímicos
y Microbiológicos LAFYM

1

Informe de Resultados de Análisis Microbiológico en Cosméticos

No. de ingreso: 550 No. de muestra: 1 (una)
Dirigido a: Valeria del Valle Ingreso: 22/04/14
Nombre del producto: JABÓN SÓLIDO Inicio de análisis: 22/04/14
Reporte final: 02/05/14
Presentación: Sólido
Lote: Extracto de remolacha lote 3

| Análisis | Resultado | Dimensional | RTCA 71.03.45:07 |
|--------------------------------------|------------|-------------------|------------------|
| Recuento total de Mesófilos aerobios | < 10 UFC/g | UFC/g | $\leq 10^3$ |
| Recuento de Mohos y Levaduras | < 10 UFC/g | UFC/g | $\leq 10^2$ |
| Recuento Coliformes Totales | < 10 UFC/g | UFC/g | NPL |
| Recuento de Coliformes Fecales | < 10 UFC/g | UFC/g | NPL |
| <i>Escherichia coli</i> | Ausencia | Sin dimensionales | Ausencia |
| <i>Staphylococcus aureus</i> | Ausencia | Sin dimensionales | Ausencia |
| <i>Pseudomonas aeruginosa</i> | Ausencia | Sin dimensionales | Ausencia |

CONCLUSIÓN:

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

*Métodos de Referencia: Pharmacopea USP 36

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.

1. Nomenclatura utilizada:

UFC/g Unidades Formadoras de Colonia por gramo

Jesselyn Divassi, QB
Analista



Lic. Ana Rojas de García, QB
Garantía Calidad

Lic. Ana Rojas de García
Julia M. D. O. G. A.
Col. 2923

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 Físicoquímicos
y Microbiológicos LAFYM

1

Informe de Resultados de Análisis Microbiológico en Cosméticos

No. de ingreso: 496 No. de muestra: 1 (una)
Ingreso: 31/03/14
Dirigido a: Valeria del Valle Inicio de análisis: 31/03/14
Nombre del producto: JABÓN MORA Reporte final: 09/04/14
Presentación: Sólido
Lote: 1

| Análisis | Resultado | Dimensional | RTCA 71.03.45:07 |
|--------------------------------------|------------|-------------------|------------------|
| Recuento total de Mesófilos aerobios | < 10 UFC/g | UFC/g | $\leq 10^3$ |
| Recuento de Mohos y Levaduras | < 10 UFC/g | UFC/g | $\leq 10^2$ |
| Recuento Coliformes Totales | < 10 UFC/g | UFC/g | NPL |
| Recuento de Coliformes Fecales | < 10 UFC/g | UFC/g | NPL |
| <i>Escherichia coli</i> | Ausencia | Sin dimensionales | Ausencia |
| <i>Staphylococcus aureus</i> | Ausencia | Sin dimensionales | Ausencia |
| <i>Pseudomonas aeruginosa</i> | Ausencia | Sin dimensionales | Ausencia |

CONCLUSIÓN:

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

*Métodos de Referencia: Pharmacopea USP 36

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.

1. Nomenclatura utilizada:

UFC/g Unidades Formadoras de Colonia por gramo

Josselyn Divassi, QB
Analista



Lic. Ana Rotas de García, QB
Garantía Calidad

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

13.4 Resultados Promedio de Estudio de Estabilidad Acelerada por Tipo de Cosmético.

Tabla No. 4.1 “Estudio de estabilidad acelerada del cosmético tipo emulsión (Crema Hidratante)”

| | | Rango de Referencia | Promedio de Mediciones | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | | | Control | | | | | Horno a 30°C | | | | | Horno a 50°C | | | | |
| | | | L ₁ | L ₂ | L ₃ | L ₄ | L ₅ | L ₁ | L ₂ | L ₃ | L ₄ | L ₅ | L ₁ | L ₂ | L ₃ | L ₄ | L ₅ |
| Extracto de Rosa de Jamaica | Apariencia | Semisólida | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC |
| | Color | Palo Rosa 4675C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | NC | NC | NC | NC | NC |
| | Olor | Característico (Pure Seduction) | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | pH | 4.5-5.5 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 |
| | Viscosidad | 9,000-15,000 cps | 400 | 400 | 666 | 920 | 1,400 | 400 | 400 | 786 | 1,053 | 1,666 | 400 | 400 | 800 | 1,453 | 1,800 |
| | Prueba de Partículas | Libre de Partículas | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| Extracto de Remolacha | Apariencia | Semisólida | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Color | Rosado 706U | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC |
| | Olor | Característico (Pure Seduction) | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | pH | 4.5-5.5 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 |
| | Viscosidad | 9,000-15,000 cps | 9,200 | 9,733 | 9,867 | 10,133 | 9,733 | 9,200 | 9,333 | 9,333 | 9,200 | 9,867 | 9,200 | 9,600 | 8,800 | 9,200 | 10,000 |
| | Prueba de Partículas | Libre de Partículas | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| Extracto de Mora | Apariencia | Semisólida | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | NC | C | C | NC |
| | Color | Café Claro 435C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Olor | Característico (Pure Seduction) | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | pH | 4.5-5.5 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 |
| | Viscosidad | 9,000-15,000 cps | 9,467 | 9,733 | 10,533 | 10,400 | 10,133 | 9,867 | 9,333 | 8,800 | 9,467 | 10,800 | 9,467 | 9,200 | 8,800 | 9,333 | 10,200 |
| | Prueba de Partículas | Libre de Partículas | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |

Fuente: Datos obtenidos experimentalmente en el Laboratorio de Farmacia Industrial, edificio T-12, USAC. En la Tabla No.4.1 se muestran los promedios por lote de las mediciones realizadas del cosmético tipo emulsión (crema hidratante), en la cual se utiliza C= Cumple y NC= No Cumple. Los resultados de cada día de medición se encuentran en la sección de anexos.

Tabla No. 5. 1 “Estudio de estabilidad acelerada del cosmético tipo solución (Perfume)”

| | | Rango de Referencia | Promedio de Mediciones | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|------------------|--------------------------|------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | | | Control | | | | | Horno a 30°C | | | | | Horno a 50°C | | | | |
| | | | L ₁ | L ₂ | L ₃ | L ₄ | L ₅ | L ₁ | L ₂ | L ₃ | L ₄ | L ₅ | L ₁ | L ₂ | L ₃ | L ₄ | L ₅ |
| Extracto de Rosa de Jamaica | Apariencia | Líquida | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Color | Café Claro 143C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | NC | NC | NC | NC | NC |
| | Olor | Rosas ¹ | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | pH | 6.5-7.5 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 6.68 | 6.68 | 6.68 | 6.68 | 6.63 | 6.65 | 6.68 | 6.65 | 6.68 | 6.65 |
| | Prueba en Perlas | No mancha ni quita color | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Densidad | 0.7893+/- 1 | 0.83 | 0.83 | 0.84 | 0.82 | 0.82 | 0.82 | 0.84 | 0.85 | 0.85 | 0.84 | 0.82 | 0.82 | 0.83 | 0.82 | 0.81 |
| Extracto de Remolacha | Apariencia | Líquida | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Color | Amarillo 124C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | NC | NC | NC | NC | NC |
| | Olor | Rosas | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | pH | 6.5-7.5 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 6.7 | 6.7 | 6.7 | 6.7 | 6.7 | 6.70 | 6.70 | 6.70 | 6.70 | 6.70 |
| | Prueba en Perlas | No mancha ni quita color | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Densidad | 0.7893+/- 1 | 0.82 | 0.83 | 0.81 | 0.83 | 0.84 | 0.85 | 0.86 | 0.87 | 0.87 | 0.87 | 0.85 | 0.86 | 0.86 | 0.87 | 0.87 |
| Extracto de Mora | Apariencia | Líquida | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Color | Peach 138C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | NC | NC | NC | NC | NC |
| | Olor | Rosas | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | pH | 6.7-7.5 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 6.68 | 6.65 | 6.63 | 6.65 | 6.63 | 6.65 | 6.65 | 6.65 | 6.65 | 6.60 |
| | Prueba en Perlas | No mancha ni quita color | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Densidad | 0.7893+/- 1 | 0.81 | 0.85 | 0.83 | 0.79 | 0.82 | 0.84 | 0.85 | 0.84 | 0.85 | 0.85 | 0.83 | 0.84 | 0.85 | 0.83 | 0.83 |

Fuente: Datos obtenidos experimentalmente en el Laboratorio de Farmacia Industrial, edificio T-12, USAC. En la Tabla No.5.1 se muestran los promedios por lote de las mediciones realizadas del cosmético tipo solución (perfume), en la cual se utiliza C= Cumple y NC= No Cumple. Los resultados de cada día de medición se encuentran en la sección de anexos.

Tabla No. 6.1 “Estudio de estabilidad acelerada del cosmético tipo solución (Jabón Líquido)”

| | | Rango de Referencia | Promedio de Mediciones | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|------------|----------------------|------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | | | Control | | | | | Horno a 30°C | | | | | Horno a 50°C | | | | |
| | | | L ₁ | L ₂ | L ₃ | L ₄ | L ₅ | L ₁ | L ₂ | L ₃ | L ₄ | L ₅ | L ₁ | L ₂ | L ₃ | L ₄ | L ₅ |
| Extracto de Rosa de Jamaica | Apariencia | Líquida Viscosa | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Color | Peach Claro 122C | C | C | C | C | C | NC | NC | C | C | C | NC | NC | NC | NC | NC |
| | Olor | Característico | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | pH | 6.0-7.5 | 6.0 | 6.0 | 6.0 | 6.0 | 6.0 | 6.5 | 6.5 | 6.5 | 6.5 | 6.5 | 6.5 | 6.4 | 6.5 | 6.4 | 6.4 |
| | Densidad | 1.01+/-0.3 | 0.96 | 1.13 | 1.13 | 1.15 | 1.14 | 0.97 | 1.00 | 1.03 | 1.04 | 1.04 | 0.96 | 1.00 | 0.99 | 1.07 | 1.03 |
| Extracto de Remolacha | Apariencia | Líquida Viscosa | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Color | Amarillo Claro 1205C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | NC | NC | NC | NC | NC |
| | Olor | Característico | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | pH | 6.0-7.5 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 6.4 | 6.5 | 6.4 | 6.4 | 6.5 | 6.5 | 6.5 | 6.4 | 6.5 | 6.4 |
| | Densidad | 1.01+/-0.3 | 0.92 | 1.04 | 1.06 | 1.05 | 1.07 | 0.97 | 1.02 | 1.08 | 1.06 | 1.07 | 0.95 | 1.02 | 1.02 | 1.03 | 1.04 |
| Extracto de Mora | Apariencia | Líquida Viscosa | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Color | Café Claro 1215C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | NC | NC | NC | NC | NC |
| | Olor | Característico | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | pH | 6.0-7.5 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 6.8 | 6.0 | 6.5 | 6.5 | 6.5 | 6.5 | 6.4 | 6.5 | 6.5 | 6.4 | 6.5 | 6.3 |
| | Densidad | 1.01+/-0.3 | 1.04 | 1.09 | 1.19 | 1.12 | 1.16 | 0.94 | 1.10 | 0.97 | 0.98 | 0.98 | 0.92 | 1.04 | 0.98 | 1.01 | 1.03 |

Fuente: Datos obtenidos experimentalmente en el Laboratorio de Farmacia Industrial, edificio T-12, USAC. En la Tabla No.6.1 se muestran los promedios por lote de las mediciones realizadas del cosmético tipo solución (jabón líquido), en la cual se utiliza C= Cumple y NC= No Cumple. Los resultados de cada día de medición se encuentran en la sección de anexos.

Tabla No. 7.1 “Estudio de estabilidad acelerada del cosmético tipo sólido (Jabón en Barra)”

| | | Rango de Referencia | Promedio de Mediciones | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|-----------------|-------------------------------------|------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | | | Control | | | | | Horno a 30°C | | | | | Horno a 50°C | | | | |
| | | | L ₁ | L ₂ | L ₃ | L ₄ | L ₅ | L ₁ | L ₂ | L ₃ | L ₄ | L ₅ | L ₁ | L ₂ | L ₃ | L ₄ | L ₅ |
| Extracto de Rosa de Jamaica | Apariencia | Sólida | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Color | Naranja 129C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Olor | Característico | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | pH | 8.0-8.3 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 |
| | Textura | Suave al tacto y libre de impurezas | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Nivel de espuma | En tiempo suficiente | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Humedad | Máximo 17% | 6.08 | 5.29 | 7.31 | 6.30 | 6.53 | 5.72 | 7.02 | 7.74 | 7.25 | 8.26 | 3.54 | 4.26 | 4.11 | 3.27 | 4.33 |
| Extracto de Remolacha | Apariencia | Sólida | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Color | Amarillo Traslucido 1205C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Olor | Característico | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | pH | 8.0-8.3 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 |
| | Textura | Suave al tacto y libre de impurezas | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Nivel de espuma | En tiempo suficiente | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Humedad | Máximo 17% | 2.85 | 3.22 | 3.29 | 5.42 | 4.72 | 6.50 | 7.03 | 5.14 | 7.56 | 6.98 | 3.06 | 4.17 | 3.08 | 4.28 | 3.71 |
| Extracto de Mora | Apariencia | Sólida | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Color | Naranja Rojizo 149C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Olor | Característico | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | pH | 8.0-8.3 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 |
| | Textura | Suave al tacto y libre de impurezas | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Nivel de Espuma | En tiempo suficiente | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Humedad | Máximo 17% | 6.09 | 7.11 | 6.37 | 6.35 | 6.86 | 7.76 | 6.81 | 8.03 | 6.72 | 7.03 | 3.09 | 3.37 | 3.79 | 3.60 | 2.87 |

Fuente: Datos obtenidos experimentalmente en el Laboratorio de Farmacia Industrial, edificio T-12, USAC. En la Tabla No.7.1 se muestran los promedios por lote de las mediciones realizadas del cosmético tipo sólido (jabón en barra), en la cual se utiliza C= Cumple y NC= No Cumple. Los resultados de cada día de medición se encuentran en la sección de anexos.

13.5 Resultados de cada día de Medición del Estudio de Estabilidad Acelerada

Tabla No. 4.1.1 “Estudio de estabilidad acelerada del cosmético tipo emulsión (Crema Hidratante) Control de Calidad”

| | Rango de Referencia | Día 0 | | | | | Día 7 | | | | | Día 15 | | | | | Día 22 | | | | | |
|------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----|
| | | L ₁ | L ₂ | L ₃ | L ₄ | L ₅ | L ₁ | L ₂ | L ₃ | L ₄ | L ₅ | L ₁ | L ₂ | L ₃ | L ₄ | L ₅ | L ₁ | L ₂ | L ₃ | L ₄ | L ₅ | |
| Extracto de Rosa de Jamaica | Apariencia | Semisólida | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC |
| | Color | Palo Rosa 4675C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Olor | Característico (Pure Seduction) | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | pH | 4.5-5.5 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 |
| | Viscosidad | 9,000-15,000 cps | --- | --- | --- | --- | --- | 400 | 400 | 400 | 760 | 1,800 | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| | Prueba de Partículas | Libre de Partículas | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| Extracto de Remolacha | Apariencia | Semisólida | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Color | Rosado 706U | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | NC | NC | C | C | C | NC | NC |
| | Olor | Característico (Pure Seduction) | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | pH | 4.5-5.5 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 |
| | Viscosidad | 9,000-15,000 cps | --- | --- | --- | --- | --- | 9,200 | 9,600 | 8,800 | 9,200 | 10,000 | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| | Prueba de Partículas | Libre de Partículas | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| Extracto de Mora | Apariencia | Semisólida | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Color | Café Claro 435C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Olor | Característico (Pure Seduction) | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | pH | 4.5-5.5 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 |
| | Viscosidad | 9,000-15,000 cps | --- | --- | --- | --- | --- | 10,000 | 9,600 | 8,800 | 9,600 | 10,800 | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| | Prueba de Partículas | Libre de Partículas | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |

Fuente: Datos obtenidos experimentalmente en el Laboratorio de Farmacia Industrial, edificio T-12, USAC. En la Tabla No.4.1.1 se muestran los controles fisicoquímicos realizados del día 0 al 22 del cosmético tipo emulsión control, en la cual se utiliza C= Cumple y NC= No Cumple, en la tabla se muestran solo 3 mediciones de viscosidad debido a que el tamaño de la muestra no permitía más.

Tabla No. 4.1.1 (Continuación) “Estudio de estabilidad acelerada del cosmético tipo emulsión (Crema Hidratante) Control de Calidad”

| | Rango de Referencia | Día 30 | | | | | Día 45 | | | | | Día 60 | | | | | Día 90 | | | | | |
|------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|--------|
| | | L ₁ | L ₂ | L ₃ | L ₄ | L ₅ | L ₁ | L ₂ | L ₃ | L ₄ | L ₅ | L ₁ | L ₂ | L ₃ | L ₄ | L ₅ | L ₁ | L ₂ | L ₃ | L ₄ | L ₅ | |
| Extracto de Rosa de Jamaica | Apariencia | Semisólida | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC |
| | Color | Palo Rosa 4675C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Olor | Característico (Pure Seduction) | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | pH | 4.5-5.5 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 |
| | Viscosidad | 9,000-15,000 cps | --- | --- | --- | --- | --- | 400 | 400 | 800 | 800 | 1,200 | --- | --- | --- | --- | --- | 400 | 400 | 800 | 1,200 | 1,200 |
| | Prueba de Partículas | Libre de Partículas | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| Extracto de Remolacha | Apariencia | Semisólida | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Color | Rosado 706U | C | C | C | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC |
| | Olor | Característico (Pure Seduction) | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | pH | 4.5-5.5 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 |
| | Viscosidad | 9,000-15,000 cps | --- | --- | --- | --- | --- | 9,200 | 9,200 | 8,800 | 9,200 | 9,600 | --- | --- | --- | --- | --- | 9,200 | 9,600 | 9,200 | 9,200 | 9,600 |
| | Prueba de Partículas | Libre de Partículas | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| Extracto de Mora | Apariencia | Semisólida | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Color | Café Claro 435C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Olor | Característico (Pure Seduction) | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | pH | 4.5-5.5 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 |
| | Viscosidad | 9,000-15,000 cps | --- | --- | --- | --- | --- | 9,200 | 10,000 | 11,600 | 12,000 | 9,600 | --- | --- | --- | --- | --- | 9,200 | 9,600 | 11,200 | 9,600 | 10,000 |
| | Prueba de Partículas | Libre de Partículas | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |

Fuente: Datos obtenidos experimentalmente en el Laboratorio de Farmacia Industrial, edificio T-12, USAC. En la Tabla No.4.1..1 (Continuación) se muestran los controles fisicoquímicos realizados del día 30 al 90 del cosmético tipo emulsión control, en la cual se utiliza C= Cumple y NC= No Cumple, en la tabla se muestran solo 3 mediciones de viscosidad debido a que el tamaño de la muestra no permitía más.

Tabla No. 4.1.2: Estudio de estabilidad acelerada del cosmético tipo emulsión (Crema Hidratante) a 30°C.

| | | Rango de Referencia | Día 0 | | | | | Día 7 | | | | | Día 15 | | | | | Día 22 | | | | |
|------------------------------------|-------------------|---------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | | | L ₁ | L ₂ | L ₃ | L ₄ | L ₅ | L ₁ | L ₂ | L ₃ | L ₄ | L ₅ | L ₁ | L ₂ | L ₃ | L ₄ | L ₅ | L ₁ | L ₂ | L ₃ | L ₄ | L ₅ |
| Extracto de Rosa de Jamaica | Apariencia | Semisólida | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC |
| | Color | Palo Rosa 4675C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Olor | Característico (Pure Seduction) | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | pH | 4.5-5.5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| | Viscosidad | 9,000-15,000 cps | --- | --- | --- | --- | --- | 400 | 400 | 400 | 760 | 1,800 | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| | Partículas | Libre | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| Extracto de Remolacha | Apariencia | Semisólida | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Color | Rosado 706U | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | NC | NC | C | C | C | NC | NC |
| | Olor | Característico (Pure Seduction) | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | pH | 4.5-5.5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| | Viscosidad | 9,000-15,000 cps | --- | --- | --- | --- | --- | 9,200 | 9,600 | 8,800 | 9,200 | 10,000 | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| | Partículas | Libre | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| Extracto de Mora | Apariencia | Semisólida | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Color | Café Claro 435C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Olor | Característico (Pure Seduction) | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | pH | 4.5-5.5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| | Viscosidad | 9,000-15,000 cps | --- | --- | --- | --- | --- | 10,000 | 9,600 | 8,800 | 9,600 | 10,800 | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| | Partículas | Libre | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |

Fuente: Datos obtenidos experimentalmente en el Laboratorio de Farmacia Industrial, edificio T-12, USAC. En la Tabla No.4.1.2 se muestran los controles fisicoquímicos realizados del día 0 al 22 del cosmético tipo emulsión a 30°C, en la cual se utiliza C= Cumple y NC= No Cumple, en la tabla se muestran solo 2 mediciones de viscosidad debido a que el tamaño de la muestra no permitía más.

Tabla No. 4.1.2(continuación): Estudio de estabilidad acelerada del cosmético tipo emulsión (crema hidratante) a 30°C.

| | | Rango de Referencia | Día 30 | | | | | Día 45 | | | | | Día 60 | | | | | Día 90 | | | | |
|------------------------------------|-------------------|---------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | | | L ₁ | L ₂ | L ₃ | L ₄ | L ₅ | L ₁ | L ₂ | L ₃ | L ₄ | L ₅ | L ₁ | L ₂ | L ₃ | L ₄ | L ₅ | L ₁ | L ₂ | L ₃ | L ₄ | L ₅ |
| Extracto de Rosa de Jamaica | Apariencia | Semisólida | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC |
| | Color | Palo Rosa 4675C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Olor | Característico | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | pH | 4.5-5.5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| | Viscosidad | 9,000-15,000 cps | --- | --- | --- | --- | --- | 400 | 400 | 760 | 1,200 | 2,000 | --- | --- | --- | --- | --- | 400 | 400 | 1,200 | 1,200 | 1,200 |
| | Partículas | Libre | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| Extracto de Remolacha | Apariencia | Semisólida | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | |
| | Color | Rosado 706U | C | C | C | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | |
| | Olor | Característico | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | |
| | pH | 4.5-5.5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | |
| | Viscosidad | 9,000-15,000 cps | --- | --- | --- | --- | --- | 9,200 | 9,200 | 9,600 | 9,200 | 9,600 | --- | --- | --- | --- | --- | 9,200 | 9,200 | 9,600 | 9,200 | 10,000 |
| | Partículas | Libre | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | |
| Extracto de Mora | Apariencia | Semisólida | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | | |
| | Color | Café Claro 435C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | | |
| | Olor | Característico | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | | |
| | pH | 4.5-5.5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | | |
| | Viscosidad | 9,000-15,000 cps | --- | --- | --- | --- | --- | 9,600 | 9,200 | 9,200 | 9,600 | 10,800 | --- | --- | --- | --- | --- | 10,000 | 9,200 | 9,200 | 9,200 | 10,800 |
| | Partículas | Libre | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | | |

Fuente: Datos obtenidos experimentalmente en el Laboratorio de Farmacia Industrial, edificio T-12, USAC. En la Tabla No.4.1.2 (Continuación) se muestran los controles fisicoquímicos realizados del día 30 al 90 del cosmético tipo emulsión a 30°C, en la cual se utiliza C= Cumple y NC= No Cumple, en la tabla se muestran solo 2 mediciones de viscosidad debido a que el tamaño de la muestra no permitía más.

Tabla No. 4.1.3: Estudio de estabilidad acelerada del cosmético tipo emulsión (Crema Hidratante) a 50°C.

| | | Rango de Referencia | Día 0 | | | | | Día 7 | | | | | Día 15 | | | | | Día 22 | | | | |
|------------------------------------|-------------------|---------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | | | L ₁ | L ₂ | L ₃ | L ₄ | L ₅ | L ₁ | L ₂ | L ₃ | L ₄ | L ₅ | L ₁ | L ₂ | L ₃ | L ₄ | L ₅ | L ₁ | L ₂ | L ₃ | L ₄ | L ₅ |
| Extracto de Rosa de Jamaica | Apariencia | Semisólida | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC |
| | Color | Palo Rosa 4675C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC |
| | Olor | Característico | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | pH | 4.5-5.5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| | Viscosidad | 9,000-15,000 cps | --- | --- | --- | --- | --- | 400 | 400 | 400 | 760 | 1,800 | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| | Partículas | Libre | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| Extracto de Remolacha | Apariencia | Semisólida | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Color | Rosado 706U | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC |
| | Olor | Característico | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | pH | 4.5-5.5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| | Viscosidad | 9,000-15,000 cps | --- | --- | --- | --- | --- | 9,200 | 9,600 | 8,800 | 9,200 | 10,000 | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| | Partículas | Libre | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| Extracto de Mora | Apariencia | Semisólida | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Color | Café Claro 435C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Olor | Característico | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | pH | 4.5-5.5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| | Viscosidad | 9,000-15,000 cps | --- | --- | --- | --- | --- | 10,000 | 9,600 | 8,800 | 9,600 | 10,800 | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| | Partículas | Libre | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |

Fuente: Datos obtenidos experimentalmente en el Laboratorio de Farmacia Industrial, edificio T-12, USAC. En la Tabla No.4.1.3 se muestran los controles fisicoquímicos realizados del día 0 al 22 del cosmético tipo emulsión a 50°C, en la cual se utiliza C= Cumple y NC= No Cumple, en la tabla se muestran solo 2 mediciones de viscosidad debido a que el tamaño de la muestra no permitía más.

Tabla No. 4.1.3(continuación): Estudio de estabilidad acelerada del cosmético tipo emulsión (Crema Hidratante) a 50°C.

| | | Rango de Referencia | Día 30 | | | | | Día 45 | | | | | Día 60 | | | | | Día 90 | | | | |
|-----------------------------|-------------------|---------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | | | L ₁ | L ₂ | L ₃ | L ₄ | L ₅ | L ₁ | L ₂ | L ₃ | L ₄ | L ₅ | L ₁ | L ₂ | L ₃ | L ₄ | L ₅ | L ₁ | L ₂ | L ₃ | L ₄ | L ₅ |
| Extracto de Rosa de Jamaica | Apariencia | Semisólida | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC |
| | Color | Palo Rosa 4675C | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC |
| | Olor | Característico | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | pH | 4.5-5.5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| | Viscosidad | 9,000-15,000 cps | --- | --- | --- | --- | --- | 400 | 400 | 1,200 | 1,800 | 1,800 | --- | --- | --- | --- | --- | 400 | 400 | 800 | 1,800 | 1,800 |
| | Partículas | Libre | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| Extracto de Remolacha | Apariencia | Semisólida | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Color | Rosado 706U | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC |
| | Olor | Característico | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | pH | 4.5-5.5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| | Viscosidad | 9,000-15,000 cps | --- | --- | --- | --- | --- | 9,600 | 9,200 | 9,200 | 9,600 | 9,600 | --- | --- | --- | --- | --- | 9,600 | 9,600 | 10,000 | 9,600 | 9,200 |
| | Partículas | Libre | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| Extracto de Mora | Apariencia | Semisólida | C | C | C | C | C | C | C | C | NC | C | NC | C | C | NC | C | NC | C | C | NC | |
| | Color | Café Claro 435C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | |
| | Olor | Característico | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | |
| | pH | 4.5-5.5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | |
| | Viscosidad | 9,000-15,000 cps | --- | --- | --- | --- | --- | 9,200 | 9,200 | 8,800 | 9,200 | 10,000 | --- | --- | --- | --- | --- | 9,200 | 8,800 | 8,800 | 9,200 | 9,000 |
| | Partículas | Libre | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |

Fuente: Datos obtenidos experimentalmente en el Laboratorio de Farmacia Industrial, edificio T-12, USAC. En la Tabla No.4.1.3 (Continuación) se muestran los controles fisicoquímicos realizados del día 30 al 90 del cosmético tipo emulsión a 50°C, en la cual se utiliza C= Cumple y NC= No Cumple, en la tabla se muestran solo 2 mediciones de viscosidad debido a que el tamaño de la muestra no permitía más.

Tabla No. 5.1.1 “Estudio de estabilidad acelerada del cosmético tipo solución (Perfume) Control de Calidad”

| | | Rango de Referencia | Día 0 | | | | | Día 7 | | | | | Día 15 | | | | | Día 22 | | | | |
|------------------------------------|-------------------------|--------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | | | L ₁ | L ₂ | L ₃ | L ₄ | L ₅ | L ₁ | L ₂ | L ₃ | L ₄ | L ₅ | L ₁ | L ₂ | L ₃ | L ₄ | L ₅ | L ₁ | L ₂ | L ₃ | L ₄ | L ₅ |
| Extracto de Rosa de Jamaica | Apariencia | Líquida | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Color | Café claro | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Olor | Rosas | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | pH | 6.5 – 7.5 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 |
| | Densidad | 0.7893 ^{+/-} 1 | 0.82 | 0.84 | 0.84 | 0.80 | 0.85 | 0.83 | 0.83 | 0.85 | 0.83 | 0.81 | 0.83 | 0.84 | 0.83 | 0.82 | 0.82 | 0.83 | 0.80 | 0.84 | 0.83 | 0.80 |
| | Prueba en Perlas | No mancha ni quita color | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| Extracto de Remolacha | Apariencia | Líquida | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Color | Amarillo | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Olor | Rosas | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | pH | 6.5 – 7.5 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 6.5 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 |
| | Densidad | 0.7893 ^{+/-} 1 | 0.81 | 0.79 | 0.79 | 0.77 | 0.83 | 0.81 | 0.83 | 0.81 | 0.84 | 0.84 | 0.81 | 0.82 | 0.80 | 0.83 | 0.84 | 0.82 | 0.82 | 0.80 | 0.83 | 0.84 |
| | Prueba en Perlas | No mancha ni quita color | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| Extracto de Mora | Apariencia | Líquida | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Color | Peach | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Olor | Rosas | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | pH | 6.5 – 7.5 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 |
| | Densidad | 0.7893 ^{+/-} 1 | 0.81 | 0.83 | 0.81 | 0.77 | 0.80 | 0.80 | 0.85 | 0.84 | 0.79 | 0.83 | 0.82 | 0.85 | 0.85 | 0.80 | 0.81 | 0.81 | 0.85 | 0.83 | 0.80 | 0.80 |
| | Prueba en Perlas | No mancha ni quita color | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |

Fuente: Datos obtenidos experimentalmente en el Laboratorio de Farmacia Industrial, edificio T-12, USAC. En la Tabla No. 5.1.1 se muestran los controles fisicoquímicos realizados del día 0 al 22 del cosmético tipo solución control, en la cual se utiliza C= Cumple y NC= No Cumple.

Tabla No. 5.1.1 (Continuación) “Estudio de estabilidad acelerada del cosmético tipo solución (Perfume) Control de Calidad”

| | | Rango de Referencia | Día 30 | | | | | Día 45 | | | | | Día 60 | | | | | Día 90 | | | | |
|-----------------------------|------------------|--------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | | | L ₁ | L ₂ | L ₃ | L ₄ | L ₅ | L ₁ | L ₂ | L ₃ | L ₄ | L ₅ | L ₁ | L ₂ | L ₃ | L ₄ | L ₅ | L ₁ | L ₂ | L ₃ | L ₄ | L ₅ |
| Extracto de Rosa de Jamaica | Apariencia | Líquida | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Color | Café claro | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Olor | Rosas | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | pH | 6.5 – 7.5 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 |
| | Densidad | 0.7893 ^{+/-} 1 | 0.83 | 0.83 | 0.84 | 0.83 | 0.80 | 0.83 | 0.83 | 0.84 | 0.83 | 0.82 | 0.82 | 0.84 | 0.84 | 0.83 | 0.82 | 0.82 | 0.83 | 0.84 | 0.83 | 0.81 |
| | Prueba en Perlas | No mancha ni quita color | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| Extracto de Remolacha | Apariencia | Líquida | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Color | Amarillo | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Olor | Rosas | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | pH | 6.5 – 7.5 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 |
| | Densidad | 0.7893 ^{+/-} 1 | 0.81 | 0.81 | 0.81 | 0.84 | 0.84 | 0.83 | 0.84 | 0.79 | 0.80 | 0.80 | 0.81 | 0.82 | 0.81 | 0.83 | 0.84 | 0.892 | 0.876 | 0.884 | 0.88 | 0.878 |
| | Prueba en Perlas | No mancha ni quita color | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| Extracto de Mora | Apariencia | Líquida | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Color | Peach | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Olor | Rosas | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | pH | 6.5 – 7.5 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 |
| | Densidad | 0.7893 ^{+/-} 1 | 0.80 | 0.86 | 0.82 | 0.80 | 0.82 | 0.80 | 0.85 | 0.83 | 0.79 | 0.83 | 0.80 | 0.85 | 0.83 | 0.80 | 0.83 | 0.81 | 0.85 | 0.82 | 0.80 | 0.82 |
| | Prueba en Perlas | No mancha ni quita color | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |

Fuente: Datos obtenidos experimentalmente en el Laboratorio de Farmacia Industrial, edificio T-12, USAC. En la Tabla No. 5.1.1 (Continuación) se muestran los controles fisicoquímicos realizados del día 30 al 90 del cosmético tipo solución control, en la cual se utiliza C= Cumple y NC= No Cumple.

Tabla No. 5.1.2: Estudio de estabilidad acelerada del cosmético tipo solución (Perfume) a 30°C.

| | | Rango de Referencia | Día 0 | | | | | Día 7 | | | | | Día 15 | | | | | Día 22 | | | | |
|-----------------------------|------------------|--------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | | | L ₁ | L ₂ | L ₃ | L ₄ | L ₅ | L ₁ | L ₂ | L ₃ | L ₄ | L ₅ | L ₁ | L ₂ | L ₃ | L ₄ | L ₅ | L ₁ | L ₂ | L ₃ | L ₄ | L ₅ |
| Extracto de Rosa de Jamaica | Apariencia | Líquida | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Color | Café Claro 143C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Olor | Característico | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | pH | 6.5-7.5 | 6.7 | 6.7 | 6.7 | 6.7 | 6.7 | 6.7 | 6.7 | 6.7 | 6.7 | 6.7 | 6.7 | 6.5 | 6.5 | 6.5 | 6.7 | 6.7 | 6.7 | 6.5 | 6.5 | 6.7 |
| | Prueba en perlas | No mancha ni quita color | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Densidad | 0.7893+/- 1 | 0.8 | 0.86 | 0.82 | 0.82 | 0.8 | 0.71 | 0.71 | 0.78 | 0.75 | 0.72 | 0.77 | 0.78 | 0.80 | 0.82 | 0.78 | 0.87 | 0.88 | 0.88 | 0.91 | 0.89 |
| Extracto de Remolacha | Apariencia | Líquida | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Color | Amarillo 124C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Olor | Característico | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | pH | 6.5-7.5 | 6.7 | 6.7 | 6.7 | 6.7 | 6.7 | 6.7 | 6.7 | 6.7 | 6.7 | 6.7 | 6.7 | 6.7 | 6.7 | 6.7 | 6.7 | 6.7 | 6.7 | 6.7 | 6.7 | 6.7 |
| | Prueba en Perlas | No mancha ni quita color | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Densidad | 0.7893+/- 1 | 0.81 | 0.82 | 0.82 | 0.87 | 0.83 | 0.84 | 0.92 | 0.90 | 0.89 | 0.87 | 0.85 | 0.85 | 0.84 | 0.85 | 0.84 | 0.87 | 0.87 | 0.87 | 0.84 | 0.89 |
| Extracto de Mora | Apariencia | Líquida | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Color | Peach 138C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Olor | Característico | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | pH | 6.5-7.5 | 6.7 | 6.7 | 6.7 | 6.7 | 6.7 | 6.7 | 6.7 | 6.7 | 6.7 | 6.7 | 6.7 | 6.5 | 6.5 | 6.7 | 6.5 | 6.5 | 6.5 | 6.5 | 6.5 | 6.7 |
| | Prueba en Perlas | No mancha ni quita color | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Densidad | 0.7893+/- 1 | 0.84 | 0.84 | 0.8 | 0.82 | 0.84 | 0.72 | 0.71 | 0.71 | 0.70 | 0.72 | 0.81 | 0.79 | 0.82 | 0.80 | 0.78 | 0.83 | 0.85 | 0.84 | 0.84 | 0.87 |

Fuente: Datos obtenidos experimentalmente en el Laboratorio de Farmacia Industrial, edificio T-12, USAC. En la Tabla No. 5.1.2 se muestran los controles fisicoquímicos realizados del día 0 al 22 del cosmético tipo solución a 30°C, en la cual se utiliza C= Cumple y NC= No Cumple.

Tabla No. 5.1.2 (continuación): Estudio de estabilidad acelerada del cosmético tipo solución (Perfume) a 30°C.

| | | Rango de Referencia | Día 30 | | | | | Día 45 | | | | | Día 60 | | | | | Día 90 | | | | |
|------------------------------------|-------------------------|--------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | | | L ₁ | L ₂ | L ₃ | L ₄ | L ₅ | L ₁ | L ₂ | L ₃ | L ₄ | L ₅ | L ₁ | L ₂ | L ₃ | L ₄ | L ₅ | L ₁ | L ₂ | L ₃ | L ₄ | L ₅ |
| Extracto de Rosa de Jamaica | Apariencia | Líquida | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Color | Café Claro 143C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Olor | Característico | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | pH | 6.5-7.5 | 6.5 | 6.5 | 6.5 | 6.5 | 6.5 | 6.7 | 6.7 | 6.7 | 6.7 | 6.5 | 6.7 | 6.7 | 6.7 | 6.7 | 6.7 | 6.7 | 6.7 | 6.7 | 6.7 | 6.7 |
| | Prueba en perlas | No mancha ni quita color | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Densidad | 0.7893+/- 1 | 0.86 | 0.89 | 0.89 | 0.85 | 0.90 | 0.85 | 0.87 | 0.86 | 0.85 | 0.90 | 0.86 | 0.89 | 0.91 | 0.91 | 0.86 | 0.86 | 0.87 | 0.88 | 0.87 | 0.86 |
| Extracto de Remolacha | Apariencia | Líquida | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Color | Amarillo 124C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Olor | Característico | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | pH | 6.5-7.5 | 6.7 | 6.7 | 6.7 | 6.7 | 6.7 | 6.7 | 6.7 | 6.7 | 6.7 | 6.7 | 6.7 | 6.7 | 6.7 | 6.7 | 6.7 | 6.7 | 6.7 | 6.7 | 6.7 | 6.7 |
| | Prueba en Perlas | No mancha ni quita color | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Densidad | 0.7893+/- 1 | 0.85 | 0.84 | 0.87 | 0.88 | 0.86 | 0.85 | 0.87 | 0.86 | 0.82 | 0.89 | 0.84 | 0.83 | 0.90 | 0.91 | 0.89 | 0.894 | 0.884 | 0.9 | 0.89 | 0.88 |
| Extracto de Mora | Apariencia | Líquida | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Color | Peach 138C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Olor | Característico | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | pH | 6.5-7.5 | 6.7 | 6.7 | 6.5 | 6.5 | 6.5 | 6.7 | 6.7 | 6.7 | 6.7 | 6.5 | 6.7 | 6.7 | 6.7 | 6.7 | 6.7 | 6.7 | 6.7 | 6.7 | 6.7 | 6.7 |
| | Prueba en Perlas | No mancha ni quita color | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Densidad | 0.7893+/- 1 | 0.87 | 0.90 | 0.85 | 0.92 | 0.89 | 0.87 | 0.89 | 0.93 | 0.90 | 0.88 | 0.89 | 0.92 | 0.88 | 0.90 | 0.98 | 0.88 | 0.89 | 0.89 | 0.89 | 0.82 |

Fuente: Datos obtenidos experimentalmente en el Laboratorio de Farmacia Industrial, edificio T-12, USAC. En la Tabla No. 5.1.2 (Continuación) se muestran los controles fisicoquímicos realizados del día 30 al 90 del cosmético tipo solución a 30°C, en la cual se utiliza C= Cumple y NC= No Cumple.

Tabla No. 5.1.3: Estudio de estabilidad acelerada del cosmético tipo solución (Perfume) a 50°C.

| | | Rango de Referencia | Día 0 | | | | | Día 7 | | | | | Día 15 | | | | | Día 22 | | | | |
|------------------------------------|-------------------------|--------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | | | L ₁ | L ₂ | L ₃ | L ₄ | L ₅ | L ₁ | L ₂ | L ₃ | L ₄ | L ₅ | L ₁ | L ₂ | L ₃ | L ₄ | L ₅ | L ₁ | L ₂ | L ₃ | L ₄ | L ₅ |
| Extracto de Rosa de Jamaica | Apariencia | Líquida | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Color | Café Claro 143C | C | C | C | C | C | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC |
| | Olor | Característico | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | pH | 6.5-7.5 | 6.7 | 6.7 | 6.7 | 6.7 | 6.7 | 6.7 | 6.7 | 6.7 | 6.7 | 6.7 | 6.5 | 6.7 | 6.5 | 6.7 | 6.5 | 6.5 | 6.5 | 6.7 | 6.5 | 6.7 |
| | Prueba en perlas | No mancha ni quita color | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Densidad | 0.7893+/- 1 | 0.83 | 0.84 | 0.85 | 0.76 | 0.83 | 0.75 | 0.70 | 0.74 | 0.74 | 0.72 | 0.76 | 0.80 | 0.78 | 0.77 | 0.81 | 0.84 | 0.83 | 0.88 | 0.87 | 0.84 |
| Extracto de Remolacha | Apariencia | Líquida | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Color | Amarillo 124C | C | C | C | C | C | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC |
| | Olor | Característico | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | pH | 6.5-7.5 | 6.7 | 6.7 | 6.7 | 6.7 | 6.7 | 6.7 | 6.7 | 6.7 | 6.7 | 6.7 | 6.7 | 6.7 | 6.7 | 6.7 | 6.7 | 6.7 | 6.7 | 6.7 | 6.7 | 6.7 |
| | Prueba en Perlas | No mancha ni quita color | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Densidad | 0.7893+/- 1 | 0.84 | 0.82 | 0.84 | 0.83 | 0.82 | 0.82 | 0.83 | 0.81 | 0.88 | 0.86 | 0.86 | 0.89 | 0.86 | 0.89 | 0.88 | 0.81 | 0.83 | 0.83 | 0.82 | 0.87 |
| Extracto de Mora | Apariencia | Líquida | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Color | Peach 138C | C | C | C | C | C | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC |
| | Olor | Característico | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | pH | 6.5-7.5 | 6.7 | 6.7 | 6.7 | 6.7 | 6.7 | 6.5 | 6.7 | 6.7 | 6.5 | 6.5 | 6.7 | 6.5 | 6.5 | 6.7 | 6.5 | 6.5 | 6.5 | 6.5 | 6.7 | 6.7 |
| | Prueba en Perlas | No mancha ni quita color | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Densidad | 0.7893+/- 1 | 0.78 | 0.80 | 0.83 | 0.77 | 0.78 | 0.82 | 0.79 | 0.84 | 0.84 | 0.76 | 0.79 | 0.82 | 0.77 | 0.76 | 0.77 | 0.84 | 0.87 | 0.88 | 0.84 | 0.92 |

Fuente: Datos obtenidos experimentalmente en el Laboratorio de Farmacia Industrial, edificio T-12, USAC. En la Tabla No. 5.1.3 se muestran los controles fisicoquímicos realizados del día 0 al 22 del cosmético tipo solución a 50°C, en la cual se utiliza C= Cumple y NC= No Cumple.

Tabla No. 5.1.3 (continuación): Estudio de estabilidad acelerada del cosmético tipo solución (Perfume) a 50°C.

| | | Rango de Referencia | Día 30 | | | | | Día 45 | | | | | Día 60 | | | | | Día 90 | | | | |
|-----------------------------|------------------|--------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | | | L ₁ | L ₂ | L ₃ | L ₄ | L ₅ | L ₁ | L ₂ | L ₃ | L ₄ | L ₅ | L ₁ | L ₂ | L ₃ | L ₄ | L ₅ | L ₁ | L ₂ | L ₃ | L ₄ | L ₅ |
| Extracto de Rosa de Jamaica | Apariencia | Líquida | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Color | Café Claro 143C | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC |
| | Olor | Característico | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | pH | 6.5-7.5 | 6.7 | 6.7 | 6.5 | 6.7 | 6.5 | 6.7 | 6.7 | 6.7 | 6.7 | 6.7 | 6.7 | 6.7 | 6.7 | 6.7 | 6.7 | 6.7 | 6.7 | 6.7 | 6.7 | 6.7 |
| | Prueba en perlas | No mancha ni quita color | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Densidad | 0.7893+/- 1 | 0.77 | 0.77 | 0.80 | 0.80 | 0.76 | 0.84 | 0.90 | 0.86 | 0.86 | 0.83 | 0.84 | 0.88 | 0.86 | 0.86 | 0.85 | 0.91 | 0.86 | 0.89 | 0.90 | 0.86 |
| Extracto de Remolacha | Apariencia | Líquida | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Color | Amarillo 124C | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC |
| | Olor | Característico | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | pH | 6.5-7.5 | 6.7 | 6.7 | 6.7 | 6.7 | 6.7 | 6.7 | 6.7 | 6.7 | 6.7 | 6.7 | 6.7 | 6.7 | 6.7 | 6.7 | 6.7 | 6.7 | 6.7 | 6.7 | 6.7 | 6.7 |
| | Prueba en Perlas | No mancha ni quita color | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Densidad | 0.7893+/- 1 | 0.88 | 0.87 | 0.90 | 0.91 | 0.85 | 0.85 | 0.90 | 0.86 | 0.89 | 0.88 | 0.87 | 0.86 | 0.85 | 0.85 | 0.89 | 0.876 | 0.894 | 0.892 | 0.884 | 0.872 |
| Extracto de Mora | Apariencia | Líquida | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Color | Peach 138C | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC |
| | Olor | Característico | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | pH | 6.5-7.5 | 6.7 | 6.7 | 6.7 | 6.5 | 6.5 | 6.7 | 6.7 | 6.7 | 6.7 | 6.5 | 6.7 | 6.7 | 6.7 | 6.7 | 6.7 | 6.7 | 6.7 | 6.7 | 6.7 | 6.7 |
| | Prueba en Perlas | No mancha ni quita color | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Densidad | 0.7893+/- 1 | 0.84 | 0.90 | 0.88 | 0.89 | 0.84 | 0.81 | 0.86 | 0.87 | 0.84 | 0.82 | 0.86 | 0.85 | 0.88 | 0.90 | 0.90 | 0.86 | 0.84 | 0.83 | 0.81 | 0.84 |

Fuente: Datos obtenidos experimentalmente en el Laboratorio de Farmacia Industrial, edificio T-12, USAC. En la Tabla No. 5.1.3 (Continuación) se muestran los controles fisicoquímicos realizados del día 30 al 90 del cosmético tipo solución a 50°C, en la cual se utiliza C= Cumple y NC= No Cumple.

Tabla No. 6.1.1 “Estudio de estabilidad acelerada del cosmético tipo solución (Jabón Líquido) Control de Calidad”

| | | Rango de Referencia | Día 0 | | | | | Día 7 | | | | | Día 15 | | | | | Día 22 | | | | |
|------------------------------------|-------------------|----------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | | | L ₁ | L ₂ | L ₃ | L ₄ | L ₅ | L ₁ | L ₂ | L ₃ | L ₄ | L ₅ | L ₁ | L ₂ | L ₃ | L ₄ | L ₅ | L ₁ | L ₂ | L ₃ | L ₄ | L ₅ |
| Extracto de Rosa de Jamaica | Apariencia | Líquida Viscosa | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Color | Peach Claro 122C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Olor | Característico | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | pH | 6.-7.5 | 6.0 | 6.0 | 6.0 | 6.0 | 6.0 | 6.0 | 6.0 | 6.0 | 6.0 | 7.0 | 6.0 | 6.0 | 6.0 | 6.0 | 6.0 | 6.0 | 6.0 | 6.0 | 6.0 | 6.0 |
| | Densidad | 1.01+/-0.3 | 0.93 | 1.14 | 1.13 | 1.11 | 1.12 | 0.97 | 1.19 | 1.11 | 1.14 | 1.17 | 0.93 | 1.04 | 1.13 | 1.16 | 1.15 | 0.99 | 1.17 | 1.13 | 1.16 | 1.13 |
| Extracto de Remolacha | Apariencia | Líquida Viscosa | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Color | Amarillo Claro 1205C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Olor | Característico | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | pH | 6.-7.5 | 6.0 | 6.0 | 7.0 | 6.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 |
| | Densidad | 1.01+/-0.3 | 0.87 | 1.04 | 1.04 | 1.06 | 1.08 | 0.91 | 1.03 | 1.04 | 1.03 | 1.09 | 0.92 | 1.04 | 1.04 | 1.06 | 1.07 | 0.92 | 1.04 | 1.07 | 1.07 | 1.06 |
| Extracto de Mora | Apariencia | Líquida Viscosa | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Color | Café Claro 1215C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Olor | Característico | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | pH | 6.-7.5 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 6.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 6.0 | 6.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 6.0 | 6.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 6.0 |
| | Densidad | 1.01+/-0.3 | 1.06 | 1.09 | 1.19 | 1.09 | 1.07 | 0.95 | 1.08 | 1.19 | 1.10 | 1.19 | 1.05 | 1.09 | 1.19 | 1.17 | 1.18 | 1.04 | 1.09 | 1.19 | 1.16 | 1.18 |

Fuente: Datos obtenidos experimentalmente en el Laboratorio de Farmacia Industrial, edificio T-12, USAC. En la Tabla No. 6.1.1 se muestran los controles fisicoquímicos realizados del día 0 al 22 del segundo cosmético tipo solución control, en la cual se utiliza C= Cumple y NC= No Cumple.

Tabla No. 6.1.1 (Continuación) “Estudio de estabilidad acelerada del cosmético tipo solución (Jabón Líquido) Control de Calidad”

| | | Rango de Referencia | Día 30 | | | | | Día 45 | | | | | Día 60 | | | | | Día 90 | | | | |
|------------------------------------|-------------------|----------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | | | L ₁ | L ₂ | L ₃ | L ₄ | L ₅ | L ₁ | L ₂ | L ₃ | L ₄ | L ₅ | L ₁ | L ₂ | L ₃ | L ₄ | L ₅ | L ₁ | L ₂ | L ₃ | L ₄ | L ₅ |
| Extracto de Rosa de Jamaica | Apariencia | Líquida Viscosa | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Color | Peach Claro 122C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Olor | Característico | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | pH | 6.-7.5 | 6.0 | 6.0 | 6.0 | 6.0 | 6.0 | 6.0 | 6.0 | 6.0 | 6.0 | 7.0 | 6.0 | 6.0 | 6.0 | 6.0 | 6.0 | 6.0 | 6.0 | 6.0 | 6.0 | 6.0 |
| | Densidad | 1.01+/-0.3 | 1.01 | 1.13 | 1.14 | 1.14 | 1.13 | 0.93 | 1.13 | 1.11 | 1.16 | 1.13 | 0.95 | 1.13 | 1.13 | 1.15 | 1.13 | 0.95 | 1.13 | 1.14 | 1.16 | 1.13 |
| Extracto de Remolacha | Apariencia | Líquida Viscosa | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Color | Amarillo Claro 1205C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Olor | Característico | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | pH | 6.-7.5 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 |
| | Densidad | 1.01+/-0.3 | 0.92 | 1.03 | 1.07 | 1.05 | 1.06 | 0.93 | 1.05 | 1.07 | 1.05 | 1.06 | 0.93 | 1.05 | 1.07 | 1.05 | 1.06 | 0.93 | 1.05 | 1.06 | 1.06 | 1.06 |
| Extracto de Mora | Apariencia | Líquida Viscosa | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Color | Café Claro 1215C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Olor | Característico | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | pH | 6.-7.5 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 6.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 6.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 6.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 6.0 |
| | Densidad | 1.01+/-0.3 | 1.05 | 1.09 | 1.19 | 1.10 | 1.17 | 1.05 | 1.09 | 1.19 | 1.11 | 1.17 | 1.05 | 1.08 | 1.18 | 1.10 | 1.17 | 1.05 | 1.10 | 1.19 | 1.10 | 1.17 |

Fuente: Datos obtenidos experimentalmente en el Laboratorio de Farmacia Industrial, edificio T-12, USAC. En la Tabla No. 6.1.1 (Continuación) se muestran los controles fisicoquímicos realizados del día 30 al 90 del segundo cosmético tipo solución control, en la cual se utiliza C= Cumple y NC= No Cumple.

Tabla No. 6.1.2: Estudio de estabilidad acelerada del cosmético tipo solución (Jabón Líquido) a 30°C.

| | | Rango de Referencia | Día 0 | | | | | Día 7 | | | | | Día 15 | | | | | Día 22 | | | | |
|------------------------------------|-------------------|----------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | | | L ₁ | L ₂ | L ₃ | L ₄ | L ₅ | L ₁ | L ₂ | L ₃ | L ₄ | L ₅ | L ₁ | L ₂ | L ₃ | L ₄ | L ₅ | L ₁ | L ₂ | L ₃ | L ₄ | L ₅ |
| Extracto de Rosa de Jamaica | Apariencia | Líquida Viscosa | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Color | Peach Claro 122C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | NC | NC | C | C | C | NC | NC | C | C | C |
| | Olor | Característico | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | pH | 6.-7.5 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| | Densidad | 1.01+/-0.3 | 0.96 | 0.94 | 0.94 | 0.97 | 1.01 | 0.89 | 1.11 | 1.03 | 1.04 | 1.09 | 1.01 | 0.98 | 1.07 | 1.18 | 1.12 | 0.94 | 0.97 | 1.00 | 1.01 | 1.10 |
| Extracto de Remolacha | Apariencia | Líquida Viscosa | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Color | Amarillo Claro 1205C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Olor | Característico | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | pH | 6.-7.5 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| | Densidad | 1.01+/-0.3 | 0.92 | 0.94 | 0.97 | 0.99 | 1.01 | 0.98 | 1.00 | 1.08 | 1.11 | 1.15 | 0.99 | 0.98 | 1.13 | 1.12 | 1.11 | 0.95 | 1.06 | 1.15 | 0.87 | 0.93 |
| Extracto de Mora | Apariencia | Líquida Viscosa | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Color | Café Claro 1215C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Olor | Característico | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | pH | 6.-7.5 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| | Densidad | 1.01+/-0.3 | 0.98 | 1.15 | 0.94 | 1.05 | 1.03 | 0.84 | 1.09 | 1.13 | 1.15 | 1.14 | 0.96 | 1.13 | 1.21 | 1.19 | 1.2 | 0.93 | 1.20 | 0.89 | 0.80 | 0.77 |

Fuente: Datos obtenidos experimentalmente en el Laboratorio de Farmacia Industrial, edificio T-12, USAC. En la Tabla No. 6.1.2 se muestran los controles fisicoquímicos realizados del día 0 al 22 del segundo cosmético tipo solución a 30°C, en la cual se utiliza C= Cumple y NC= No Cumple.

Tabla No. 6.1.2 (continuación): Estudio de estabilidad acelerada del cosmético tipo solución (Jabón Líquido) a 30°C.

| | | Rango de Referencia | Día 30 | | | | | Día 45 | | | | | Día 60 | | | | | Día 90 | | | | |
|-----------------------------|-------------------|----------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | | | L ₁ | L ₂ | L ₃ | L ₄ | L ₅ | L ₁ | L ₂ | L ₃ | L ₄ | L ₅ | L ₁ | L ₂ | L ₃ | L ₄ | L ₅ | L ₁ | L ₂ | L ₃ | L ₄ | L ₅ |
| Extracto de Rosa de Jamaica | Apariencia | Líquida Viscosa | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Color | Peach Claro 122C | NC | NC | C | C | C | NC | NC | C | C | C | NC | NC | C | C | C | NC | NC | C | C | C |
| | Olor | Característico | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | pH | 6.-7.5 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 |
| | Densidad | 1.01+/-0.3 | 1.02 | 0.99 | 1.01 | 1.09 | 1.02 | 1.02 | 0.99 | 1.04 | 1.09 | 1.13 | 0.96 | 0.98 | 1.05 | 0.94 | 0.94 | 0.98 | 1.04 | 1.06 | 1.00 | 0.92 |
| Extracto de Remolacha | Apariencia | Líquida Viscosa | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Color | Amarillo Claro 1205C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Olor | Característico | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | pH | 6.-7.5 | 6 | 7 | 7 | 6 | 7 | 7 | 7 | 6 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 |
| | Densidad | 1.01+/-0.3 | 0.88 | 0.96 | 1.15 | 1.18 | 1.07 | 0.96 | 1.06 | 1.10 | 1.06 | 1.05 | 1.05 | 1.02 | 1.06 | 1.12 | 1.23 | 1.03 | 1.10 | 1.02 | 0.99 | 1.02 |
| Extracto de Mora | Apariencia | Líquida Viscosa | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Color | Café Claro 1215C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Olor | Característico | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | pH | 6.-7.5 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 6 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 |
| | Densidad | 1.01+/-0.3 | 0.98 | 1.07 | 0.94 | 0.97 | 0.93 | 0.87 | 0.99 | 0.87 | 0.80 | 0.89 | 1.00 | 1.21 | 0.89 | 0.96 | 0.94 | 0.95 | 0.93 | 0.92 | 0.90 | 0.92 |

Fuente: Datos obtenidos experimentalmente en el Laboratorio de Farmacia Industrial, edificio T-12, USAC. En la Tabla No. 6.1.2 (Continuación) se muestran los controles fisicoquímicos realizados del día 30 al 90 del segundo cosmético tipo solución a 30°C, en la cual se utiliza C= Cumple y NC= No Cumple.

Tabla No. 6.1.3: Estudio de estabilidad acelerada del cosmético tipo solución (Jabón Líquido) a 50°C.

| | | Rango de Referencia | Día 0 | | | | | Día 7 | | | | | Día 15 | | | | | Día 22 | | | | |
|-----------------------------|------------|----------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | | | L ₁ | L ₂ | L ₃ | L ₄ | L ₅ | L ₁ | L ₂ | L ₃ | L ₄ | L ₅ | L ₁ | L ₂ | L ₃ | L ₄ | L ₅ | L ₁ | L ₂ | L ₃ | L ₄ | L ₅ |
| Extracto de Rosa de Jamaica | Apariencia | Líquida Viscosa | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Color | Peach Claro 122C | C | C | C | C | C | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC |
| | Olor | Característico | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | pH | 6.-7.5 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| | Densidad | 1.01+/-0.3 | 0.90 | 0.90 | 1.10 | 1.14 | 1.12 | 0.90 | 0.89 | 1.01 | 1.03 | 1.18 | 1.01 | 1.18 | 1.03 | 1.26 | 0.84 | 0.98 | 1.09 | 0.91 | 1.07 | 1.00 |
| Extracto de Remolacha | Apariencia | Líquida Viscosa | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Color | Amarillo Claro 1205C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Olor | Característico | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | pH | 6.-7.5 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| | Densidad | 1.01+/-0.3 | 0.98 | 0.91 | 0.94 | 0.97 | 0.94 | 0.93 | 1.03 | 1.08 | 1.12 | 1.16 | 0.99 | 0.98 | 1.13 | 1.12 | 1.11 | 0.94 | 1.14 | 0.87 | 0.89 | 0.96 |
| Extracto de Mora | Apariencia | Líquida Viscosa | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Color | Café Claro 1215C | C | C | C | C | C | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC |
| | Olor | Característico | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | pH | 6.-7.5 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| | Densidad | 1.01+/-0.3 | 0.93 | 1.08 | 1.06 | 1.10 | 1.10 | 0.94 | 1.19 | 1.22 | 1.18 | 1.19 | 0.81 | 1.03 | 0.96 | 1.00 | 1.21 | 0.92 | 1.00 | 0.71 | 0.83 | 0.84 |

Fuente: Datos obtenidos experimentalmente en el Laboratorio de Farmacia Industrial, edificio T-12, USAC. En la Tabla No. 6.1.3 se muestran los controles fisicoquímicos realizados del día 0 al 22 del segundo cosmético tipo solución a 50°C, en la cual se utiliza C= Cumple y NC= No Cumple.

Tabla No. 6.1.3 (continuación): Estudio de estabilidad acelerada del cosmético tipo solución (Jabón Líquido) a 50°C.

| | | Rango de Referencia | Día 30 | | | | | Día 45 | | | | | Día 60 | | | | | Día 90 | | | | |
|------------------------------------|-------------------|----------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | | | L ₁ | L ₂ | L ₃ | L ₄ | L ₅ | L ₁ | L ₂ | L ₃ | L ₄ | L ₅ | L ₁ | L ₂ | L ₃ | L ₄ | L ₅ | L ₁ | L ₂ | L ₃ | L ₄ | L ₅ |
| Extracto de Rosa de Jamaica | Apariencia | Líquida Viscosa | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Color | Peach Claro 122C | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC |
| | Olor | Característico | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | pH | 6.-7.5 | 7 | 6 | 7 | 7 | 6 | 7 | 7 | 7 | 6 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 |
| | Densidad | 1.01+/-0.3 | 0.98 | 0.97 | 1.05 | 0.90 | 0.88 | 0.95 | 0.88 | 1.03 | 1.09 | 1.09 | 0.97 | 1.06 | 0.90 | 1.12 | 1.18 | 0.96 | 1.02 | 0.92 | 0.91 | 0.92 |
| Extracto de Remolacha | Apariencia | Líquida Viscosa | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Color | Amarillo Claro 1205C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | NC | NC | NC | NC | NC |
| | Olor | Característico | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | pH | 6.-7.5 | 7 | 7 | 6 | 7 | 6 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 |
| | Densidad | 1.01+/-0.3 | 0.85 | 0.98 | 1.00 | 1.03 | 1.02 | 0.94 | 0.93 | 1.00 | 1.01 | 1.09 | 0.94 | 1.16 | 1.20 | 1.13 | 1.05 | 1.01 | 0.99 | 0.94 | 0.95 | 1.01 |
| Extracto de Mora | Apariencia | Líquida Viscosa | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Color | Café Claro 1215C | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC |
| | Olor | Característico | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | pH | 6.-7.5 | 7 | 7 | 6 | 7 | 6 | 7 | 7 | 7 | 7 | 6 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 |
| | Densidad | 1.01+/-0.3 | 0.96 | 0.95 | 0.93 | 0.97 | 0.93 | 0.86 | 0.96 | 0.78 | 0.83 | 0.81 | 0.99 | 1.17 | 1.14 | 1.18 | 1.27 | 0.93 | 0.94 | 1.00 | 0.95 | 0.91 |

Fuente: Datos obtenidos experimentalmente en el Laboratorio de Farmacia Industrial, edificio T-12, USAC. En la Tabla No. 6.1. 3 (Continuación) se muestran los controles fisicoquímicos realizados del día 30 al 90 del segundo cosmético tipo solución a 50°C, en la cual se utiliza C= Cumple y NC= No Cumple.

Tabla No. 7.1.1 “Estudio de estabilidad acelerada del cosmético tipo sólido (Jabón en Barra) Control de Calidad”

| | Rango de Referencia | Día 0 | | | | | Día 7 | | | | | Día 15 | | | | | Día 22 | | | | | |
|------------------------------------|------------------------|-------------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|------|
| | | L ₁ | L ₂ | L ₃ | L ₄ | L ₅ | L ₁ | L ₂ | L ₃ | L ₄ | L ₅ | L ₁ | L ₂ | L ₃ | L ₄ | L ₅ | L ₁ | L ₂ | L ₃ | L ₄ | L ₅ | |
| Extracto de Rosa de Jamaica | Apariencia | Sólida | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Color | Naranja 129C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Olor | Característico | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | pH | 8-8.3 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 |
| | Textura | Suave al tacto y libre de impurezas | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Nivel de Espuma | En tiempo suficiente | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Humedad | Máximo 17% | 6.75 | 6.77 | 15.60 | 8.60 | 8.28 | 9.49 | 6.77 | 10.25 | 7.47 | 6.85 | 5.80 | 6.06 | 6.75 | 7.29 | 7.04 | 7.93 | 6.30 | 5.94 | 8.91 | 7.83 |
| Extracto de Remolacha | Apariencia | Sólida | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Color | Amarillo Traslucido 1205C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Olor | Característico | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | pH | 8-8.3 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 |
| | Textura | Suave al tacto y libre de impurezas | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Nivel de Espuma | En tiempo suficiente | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Humedad | Máximo 17% | 5.75 | 5.61 | 6.61 | 7.84 | 8.02 | 5.66 | 5.02 | 5.93 | 9.89 | 7.28 | 2.84 | 3.31 | 4.14 | 6.62 | 4.31 | 2.25 | 2.38 | 3.45 | 4.52 | 3.94 |
| Extracto de Mora | Apariencia | Sólida | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Color | Naranja Rojizo 149C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Olor | Característico | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | pH | 8-8.3 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 |
| | Textura | Suave al tacto y libre de impurezas | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Nivel de Espuma | En tiempo suficiente | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Humedad | Máximo 17% | 5.68 | 5.93 | 9.16 | 6.79 | 8.84 | 8.57 | 8.27 | 7.29 | 6.94 | 7.36 | 6.95 | 8.15 | 8.19 | 5.63 | 8.25 | 9.61 | 9.76 | 5.78 | 8.30 | 9.31 |

Fuente: Datos obtenidos experimentalmente en el Laboratorio de Farmacia Industrial, edificio T-12, USAC. En la Tabla No. 7.1.1 se muestran los controles fisicoquímicos realizados del día 0 al 22 del cosmético tipo sólido control, en la cual se utiliza C= Cumple y NC= No Cumple.

Tabla No. 7.1.1 (Continuación) “Estudio de estabilidad acelerada del cosmético tipo sólido (Jabón en Barra) Control de Calidad”

| | | Rango de Referencia | Día 30 | | | | | Día 45 | | | | | Día 60 | | | | | Día 90 | | | | |
|-----------------------------|-----------------|-------------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | | | L ₁ | L ₂ | L ₃ | L ₄ | L ₅ | L ₁ | L ₂ | L ₃ | L ₄ | L ₅ | L ₁ | L ₂ | L ₃ | L ₄ | L ₅ | L ₁ | L ₂ | L ₃ | L ₄ | L ₅ |
| Extracto de Rosa de Jamaica | Apariencia | Sólida | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Color | Naranja 129C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Olor | Característico | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | pH | 8-8.3 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 |
| | Textura | Suave al tacto y libre de impurezas | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Nivel de Espuma | En tiempo suficiente | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Humedad | Máximo 17% | 5.36 | 4.16 | 7.11 | 4.18 | 5.82 | 5.56 | 4.68 | 5.33 | 6.77 | 7.48 | 4.19 | 4.28 | 3.92 | 2.57 | 4.82 | 3.56 | 3.30 | 3.61 | 4.58 | 4.10 |
| Extracto de Remolacha | Apariencia | Sólida | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Color | Amarillo Traslucido 1205C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Olor | Característico | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | pH | 8-8.3 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 |
| | Textura | Suave al tacto y libre de impurezas | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Nivel de Espuma | En tiempo suficiente | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Humedad | Máximo 17% | 1.98 | 2.78 | 1.81 | 4.10 | 3.61 | 1.43 | 1.78 | 1.33 | 3.18 | 2.73 | 1.45 | 2.63 | 1.49 | 3.78 | 4.08 | 1.42 | 2.23 | 1.57 | 3.40 | 3.75 |
| Extracto de Mora | Apariencia | Sólida | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Color | Naranja Rojizo 149C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Olor | Característico | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | pH | 8-8.3 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 |
| | Textura | Suave al tacto y libre de impurezas | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Nivel de Espuma | En tiempo suficiente | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Humedad | Máximo 17% | 5.98 | 8.18 | 5.94 | 5.21 | 5.44 | 5.58 | 7.23 | 6.01 | 9.66 | 7.88 | 3.24 | 5.01 | 4.49 | 4.28 | 4.67 | 3.13 | 4.31 | 4.08 | 3.95 | 3.10 |

Fuente: Datos obtenidos experimentalmente en el Laboratorio de Farmacia Industrial, edificio T-12, USAC. En la Tabla No. 7.1.1 (Continuación) se muestran los controles fisicoquímicos realizados del día 30 al 90 del cosmético tipo sólido control, en la cual se utiliza C= Cumple y NC= No Cumple.

Tabla No. 7.1.2: Estudio de estabilidad acelerada del cosmético tipo sólido (Jabón en Barra) a 30°C.

| | | Rango de Referencia | Día 0 | | | | | Día 7 | | | | | Día 15 | | | | | Día 22 | | | | |
|-----------------------------|------------------------|-------------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | | | L ₁ | L ₂ | L ₃ | L ₄ | L ₅ | L ₁ | L ₂ | L ₃ | L ₄ | L ₅ | L ₁ | L ₂ | L ₃ | L ₄ | L ₅ | L ₁ | L ₂ | L ₃ | L ₄ | L ₅ |
| Extracto de Rosa de Jamaica | Apariencia | Sólida | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Color | Naranja 129C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Olor | Característico | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | pH | 8-8.3 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 |
| | Textura | Suave al tacto y libre de impurezas | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Nivel de Espuma | En tiempo suficiente | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Humedad | Máximo 17% | 6.75 | 6.77 | 15.60 | 8.60 | 8.28 | 5.90 | 9.79 | 15.01 | 7.03 | 10.79 | 8.86 | 9.48 | 5.63 | 7.12 | 6.20 | 3.80 | 6.45 | 7.61 | 8.94 | 11.12 |
| Extracto de Remolacha | Apariencia | Sólida | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Color | Amarillo Traslucido 1205C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Olor | Característico | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | pH | 8-8.3 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 |
| | Textura | Suave al tacto y libre de impurezas | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Nivel de Espuma | En tiempo suficiente | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Humedad | Máximo 17% | 6.12 | 7.25 | 6.34 | 11.51 | 9.86 | 4.77 | 10.5 | 6.61 | 10.4 | 9-30 | 5.63 | 6.81 | 4.41 | 6.59 | 6.90 | 6.43 | 7.01 | 3.99 | 8.53 | 5.96 |
| Extracto de Mora | Apariencia | Sólida | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Color | Naranja Rojizo 149C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Olor | Característico | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | pH | 8-8.3 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 |
| | Textura | Suave al tacto y libre de impurezas | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Nivel de Espuma | En tiempo suficiente | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Humedad | Máximo 17% | 5.68 | 5.93 | 9.16 | 8.84 | 6.79 | 11.71 | 6.00 | 7.80 | 9.34 | 6.64 | 12.40 | 5.85 | 7.86 | 5.56 | 5.79 | 8.31 | 7.61 | 9.54 | 7.29 | 7.96 |

Fuente: Datos obtenidos experimentalmente en el Laboratorio de Farmacia Industrial, edificio T-12, USAC. En la Tabla No. 7.1.2 se muestran los controles fisicoquímicos realizados del día 0 al 22 del cosmético tipo sólido a 30°C, en la cual se utiliza C= Cumple y NC= No Cumple.

Tabla No. 7.1.2 (continuación): Estudio de estabilidad acelerada del cosmético tipo sólido (Jabón en Barra) a 30°C.

| | | Rango de Referencia | Día 30 | | | | | Día 45 | | | | | Día 60 | | | | | Día 90 | | | | |
|-----------------------------|-----------------|-------------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | | | L ₁ | L ₂ | L ₃ | L ₄ | L ₅ | L ₁ | L ₂ | L ₃ | L ₄ | L ₅ | L ₁ | L ₂ | L ₃ | L ₄ | L ₅ | L ₁ | L ₂ | L ₃ | L ₄ | L ₅ |
| Extracto de Rosa de Jamaica | Apariencia | Sólida | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Color | Naranja 129C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Olor | Característico | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | pH | 8-8.3 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 |
| | Textura | Suave al tacto y libre de impurezas | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Nivel de Espuma | En tiempo suficiente | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Humedad | Máximo 17% | 6.45 | 7.87 | 6.17 | 7.28 | 6.14 | 5.91 | 6.60 | 5.57 | 6.58 | 12.0 | 4.42 | 3.79 | 3.52 | 5.77 | 5.21 | 3.70 | 5.37 | 2.78 | 6.66 | 6.35 |
| Extracto de Remolacha | Apariencia | Sólida | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Color | Amarillo Traslucido 1205C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Olor | Característico | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | pH | 8-8.3 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 |
| | Textura | Suave al tacto y libre de impurezas | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Nivel de Espuma | En tiempo suficiente | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Humedad | Máximo 17% | 7.94 | 6.97 | 4.28 | 6.33 | 4.50 | 7.30 | 6.71 | 5.81 | 6.88 | 6.07 | 7.32 | 6.83 | 6.60 | 6.92 | 8.44 | 6.51 | 4.17 | 3.04 | 3.29 | 3.35 |
| Extracto de Mora | Apariencia | Sólida | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Color | Naranja Rojizo 149C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Olor | Característico | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | pH | 8-8.3 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 |
| | Textura | Suave al tacto y libre de impurezas | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Nivel de Espuma | En tiempo suficiente | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Humedad | Máximo 17% | 6.83 | 8.50 | 10.1 | 7.43 | 7.83 | 5.27 | 6.42 | 9.16 | 6.21 | 7.35 | 6.20 | 5.66 | 5.94 | 4.06 | 6.63 | 5.65 | 8.49 | 4.68 | 5.02 | 7.23 |

Fuente: Datos obtenidos experimentalmente en el Laboratorio de Farmacia Industrial, edificio T-12, USAC. En la Tabla No. 7.1.2 (Continuación) se muestran los controles fisicoquímicos realizados del día 30 al 90 del cosmético tipo sólido a 30°C, en la cual se utiliza C= Cumple y NC= No Cumple.

Tabla No. 7.1.3: Estudio de estabilidad acelerada del cosmético tipo sólido (Jabón en Barra) a 50°C.

| | | Rango de Referencia | Día 0 | | | | | Día 7 | | | | | Día 15 | | | | | Día 22 | | | | |
|-----------------------------|------------------------|-------------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | | | L ₁ | L ₂ | L ₃ | L ₄ | L ₅ | L ₁ | L ₂ | L ₃ | L ₄ | L ₅ | L ₁ | L ₂ | L ₃ | L ₄ | L ₅ | L ₁ | L ₂ | L ₃ | L ₄ | L ₅ |
| Extracto de Rosa de Jamaica | Apariencia | Sólida | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Color | Naranja 129C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Olor | Característico | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | pH | 8-8.3 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 |
| | Textura | Suave al tacto y libre de impurezas | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Nivel de Espuma | En tiempo suficiente | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Humedad | Máximo 17% | 6.75 | 6.77 | 15.60 | 8.60 | 8.28 | 10.70 | 16.7 | 6.91 | 9.20 | 11.30 | 1.86 | 2.69 | 1.93 | 2.55 | 4.02 | 2.53 | 2.20 | 2.45 | 1.24 | 2.91 |
| Extracto de Remolacha | Apariencia | Sólida | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Color | Amarillo Traslucido 1205C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Olor | Característico | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | pH | 8-8.3 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 |
| | Textura | Suave al tacto y libre de impurezas | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Nivel de Espuma | En tiempo suficiente | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Humedad | Máximo 17% | 5.91 | 6.76 | 4.58 | 9.41 | 7.83 | 4.67 | 9.79 | 4.91 | 9.28 | 6.56 | 2.41 | 3.33 | 3.32 | 2.55 | 2.22 | 3.01 | 4.83 | 3.80 | 2.82 | 3.02 |
| Extracto de Mora | Apariencia | Sólida | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Color | Naranja Rojizo 149C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Olor | Característico | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | pH | 8-8.3 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 |
| | Textura | Suave al tacto y libre de impurezas | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Nivel de Espuma | En tiempo suficiente | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Humedad | Máximo 17% | 5.68 | 5.93 | 9.16 | 8.84 | 6.79 | 10.35 | 13.8 | 11.1 | 11.3 | 5.67 | 1.97 | 1.55 | 2.54 | 2.23 | 1.86 | 1.41 | 1.72 | 1.83 | 1.50 | 2.52 |

Fuente: Datos obtenidos experimentalmente en el Laboratorio de Farmacia Industrial, edificio T-12, USAC. En la Tabla No. 7.1.3 se muestran los controles fisicoquímicos realizados del día 0 al 22 del cosmético tipo sólido a 50°C, en la cual se utiliza C= Cumple y NC= No Cumple.

Tabla No. 7.1.3 (Continuación): Estudio de estabilidad acelerada del cosmético tipo sólido (Jabón en Barra) a 50°C.

| | | Rango de Referencia | Día 30 | | | | | Día 45 | | | | | Día 60 | | | | | Día 90 | | | | |
|-----------------------------|-----------------|-------------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | | | L ₁ | L ₂ | L ₃ | L ₄ | L ₅ | L ₁ | L ₂ | L ₃ | L ₄ | L ₅ | L ₁ | L ₂ | L ₃ | L ₄ | L ₅ | L ₁ | L ₂ | L ₃ | L ₄ | L ₅ |
| Extracto de Rosa de Jamaica | Apariencia | Sólida | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Color | Naranja 129C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Olor | Característico | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | pH | 8-8.3 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 |
| | Textura | Suave al tacto y libre de impurezas | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Nivel de Espuma | En tiempo suficiente | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Humedad | Máximo 17% | 1.74 | 1.41 | 1.80 | 1.04 | 1.79 | 2.13 | 1.45 | 1.27 | 0.83 | 1.99 | 1.59 | 2.08 | 1.70 | 1.31 | 1.97 | 1.03 | 0.76 | 1.24 | 1.41 | 2.39 |
| Extracto de Remolacha | Apariencia | Sólida | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Color | Amarillo Traslucido 1205C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Olor | Característico | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | pH | 8-8.3 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 |
| | Textura | Suave al tacto y libre de impurezas | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Nivel de Espuma | En tiempo suficiente | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Humedad | Máximo 17% | 2.41 | 2.57 | 1.46 | 2.32 | 1.96 | 1.79 | 0.71 | 2.56 | 2.89 | 2.30 | 1.66 | 2.69 | 1.95 | 1.95 | 2.63 | 2.59 | 2.65 | 2.05 | 2.98 | 3.14 |
| Extracto de Mora | Apariencia | Sólida | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Color | Naranja Rojizo 149C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Olor | Característico | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | pH | 8-8.3 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 |
| | Textura | Suave al tacto y libre de impurezas | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Nivel de Espuma | En tiempo suficiente | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | Humedad | Máximo 17% | 1.74 | 0.96 | 1.56 | 1.13 | 2.01 | 1.74 | 0.98 | 2.19 | 0.98 | 1.55 | 0.93 | 1.41 | 0.90 | 1.78 | 1.18 | 0.86 | 0.62 | 1.03 | 1.02 | 1.35 |

Fuente: Datos obtenidos experimentalmente en el Laboratorio de Farmacia Industrial, edificio T-12, USAC. En la Tabla No. 7.1.3 (Continuación) se muestran los controles fisicoquímicos realizados del día 30 al 90 del cosmético tipo sólido a 50°C, en la cual se utiliza C= Cumple y NC= No Cumple

13.6 Cuestionario para Prueba de Aceptación de los cosméticos que cumplieron la prueba de estabilidad.



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACIA
ESCUELA DE QUÍMICA FARMACÉUTICA



CUESTIONARIO PARA CONOCER LA ACEPTACIÓN DEL PRODUCTO COSMÉTICO

Es para nosotros de suma importancia su participación en este cuestionario que tiene como propósito conocer la aceptación de este producto cosmético elaborado en el proyecto de seminario “Elaboración de extractos de *Hibiscus sabdariffa* (Rosa de Jamaica), *Rubus ulmifolius* (Mora) y *Beta vulgaris* (Remolacha) aplicados como colorantes naturales en la elaboración de productos cosméticos y evaluación de la estabilidad de los cosméticos fabricados” para obtener el título de Licenciatura en Química Farmacéutica, llevado a cabo en el laboratorio de Farmacia Industrial.

INSTRUCCIONES:

A continuación se le presentara una serie de cuestionamientos con sus respectivas posibilidades de respuesta, que debe de responder según el producto cosmético que se le ha entregado. Subraye con bolígrafo la respuesta con la que más se identifique. Agradecemos de antemano su participación.

1. ¿Conoce la forma cosmética del producto?
 - Si
 - No

2. ¿Utiliza actualmente un producto cosmético similar?
 - Si
 - No

3. ¿Ha utilizado anteriormente un producto cosmético similar?
 - Si
 - No

4. ¿Cuál es su grado de satisfacción según la presentación total del producto?
 - Muy malo
 - Malo
 - Regular
 - Bueno
 - Muy Bueno
 - Excelente

5. ¿Cuál es su grado de satisfacción según el empaque del producto?
 - Muy malo
 - Malo
 - Regular
 - Bueno
 - Muy Bueno
 - Excelente

6. ¿Cuál es su grado de satisfacción según el estado del producto?
 - Muy malo
 - Malo
 - Regular
 - Bueno
 - Muy Bueno
 - Excelente












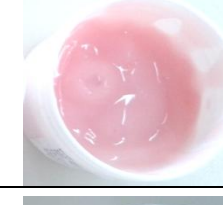






7. ¿Cuál es su grado de satisfacción según el color del producto?
 - Muy malo
 - Malo
 - Regular
 - Bueno
 - Muy Bueno
 - Excelente










8. ¿Cuál es su grado de satisfacción según el aroma del producto?
 - Muy malo
 - Malo
 - Regular
 - Bueno
 - Muy Bueno
 - Excelente

MUCHAS GRACIAS

13.7 Comparación Colorimétrica de los Cosméticos durante el estudio de Estabilidad Acelerada


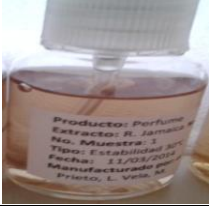









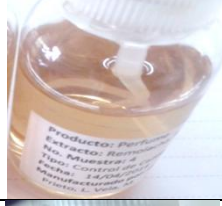




Tabla No. 16 “Comparación colorimétrica de cosmético tipo emulsión (Crema Hidratante)”







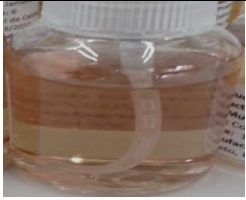


| Día | Control | Horno a 30° C | Horno a 50° C |
|-----------------------------|---|---|---|
| Extracto de Rosa de Jamaica | | | |
| 7 |  |  |  |
| 45 |  |  |  |
| 90 |  |  |  |
| Extracto de Remolacha | | | |
| 7 |  |  |  |
| 45 |  |  |  |
| 90 |  |  |  |

| Extracto de Mora | | | | | | | | |
|------------------|---|---|---|--|--|--|--|--|
| 7 |  |  |  | | | | | |
| 45 |  |  |  | | | | | |
| 90 |  |  |  | | | | | |

Fuente: Datos obtenidos experimentalmente en el Laboratorio de Farmacia Industrial, edificio T-12, USAC. En la Tabla No. se muestran las fotos de las mediciones del día 7, 45 y 90 realizadas del cosmético tipo emulsión (crema hidratante).


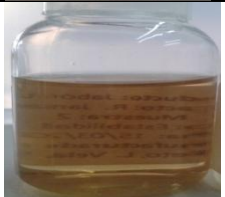




Tabla No. 17 “Comparación colorimétrica de cosmético tipo solución (Perfume)”

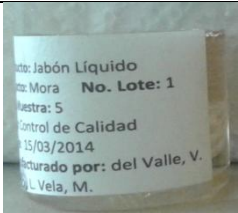

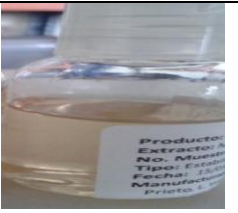


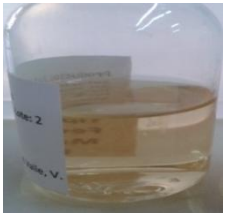



| Día | Control | Horno a 30° C | Horno a 50° C |
|-----------------------------|---|---|---|
| Extracto de Rosa de Jamaica | | | |
| 7 |  |  |  |
| 45 |  |  |  |
| 90 |  |  |  |
| Extracto de Remolacha | | | |
| 7 |  |  |  |
| 45 |  |  |  |
| 90 |  |  |  |

| | | Extracto de Mora | | |
|----|---|---|---|--|
| 7 |  |  |  | |
| 45 |  |  |  | |
| 90 |  |  |  | |

Fuente: Datos obtenidos experimentalmente en el Laboratorio de Farmacia Industrial, edificio T-12, USAC. En la Tabla No.17 se muestran las fotos de las mediciones del día 7, 45 y 90 realizadas del cosmético tipo solución (Perfume).






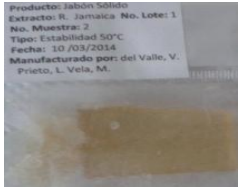












Tabla No. 18 “Comparación colorimétrica de cosmético tipo solución (Jabón Líquido)”





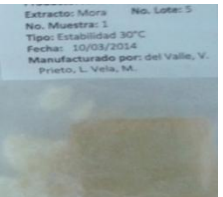




| Día | Control | Horno a 30° C | Horno a 50° C |
|-----------------------------|---|---|---|
| Extracto de Rosa de Jamaica | | | |
| 7 |  |  |  |
| 45 |  |  |  |
| 90 |  |  |  |
| Extracto de Remolacha | | | |
| 7 |  |  |  |
| 45 |  |  |  |
| 90 |  |  |  |

| | Extracto de Mora | | |
|----|---|---|---|
| 7 |  |  |  |
| 45 |  |  |  |
| 90 |  |  |  |

Fuente: Datos obtenidos experimentalmente en el Laboratorio de Farmacia Industrial, edificio T-12, USAC. En la Tabla No. 18 se muestran las fotos de las mediciones del día 7, 45 y 90 realizadas del cosmético tipo solución (Jabón Líquido).

Tabla No. 19 “Comparación colorimétrica de cosmético tipo sólido (Jabón en Barra)”

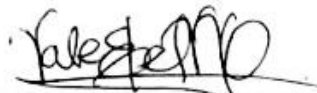
| Día | Control | Horno a 30° C | Horno a 50° C |
|------------------------------------|--|--|--|
| Extracto de Rosa de Jamaica | | | |
| 7 | <p>Producto: Jabón Sólido Extracto: R. Jamaica No. Lote: 3 No. Muestra: 7 Tipo: Control de Calidad Fecha: 10/03/2014 Manufacturado por: del Valle, V. Prieto, L. Vela, M.</p>  | <p>Producto: Jabón Sólido Extracto: R. Jamaica No. Lote: 2 No. Muestra: 1 Tipo: Estabilidad 30°C Fecha: 10/03/2014 Manufacturado por: del Valle, V. Prieto, L. Vela, M.</p>  | <p>Producto: Jabón Sólido Extracto: R. Jamaica No. Lote: 5 No. Muestra: 2 Tipo: Estabilidad 50°C Fecha: 10/03/2014 Manufacturado por: del Valle, V. Prieto, L. Vela, M.</p>  |
| 45 | <p>Producto: Jabón Sólido Extracto: R. Jamaica No. Lote: 3 No. Muestra: 3 Tipo: Control de Calidad Fecha: 10/03/2014 Manufacturado por: del Valle, V. Prieto, L. Vela, M.</p>  |  | <p>Producto: Jabón Sólido Extracto: R. Jamaica No. Lote: 1 No. Muestra: 2 Tipo: Estabilidad 50°C Fecha: 10/03/2014 Manufacturado por: del Valle, V. Prieto, L. Vela, M.</p>  |
| 90 | <p>Fecha: 10/03/2014 Manufacturado por: del Valle, V. Prieto, L. Vela, M.</p>  | <p>No. Muestra: 1 Tipo: Estabilidad 30°C Fecha: 10/03/2014 Manufacturado por: del Valle, V. Prieto, L. Vela, M.</p>  | <p>Fecha: 10/03/2014 Manufacturado por: del Valle, V. Prieto, L. Vela, M.</p>  |
| Extracto de Remolacha | | | |
| 7 |  | <p>Producto: Jabón Sólido Extracto: Remolacha No. Lote: 2 No. Muestra: 2 Tipo: Estabilidad 30°C Fecha: 14/04/2014 Manufacturado por: del Valle, V. Prieto, L. Vela, M.</p>  | <p>Producto: Jabón Sólido Extracto: Remolacha No. Lote: 3 No. Muestra: 2 Tipo: Estabilidad 50°C Fecha: 14/04/2014 Manufacturado por: del Valle, V. Prieto, L. Vela, M.</p>  |
| 45 | <p>Producto: Jabón Sólido Extracto: Remolacha No. Lote: 1 No. Muestra: 1 Tipo: Control de Calidad Fecha: 14/04/2014 Manufacturado por: del Valle, V. Prieto, L. Vela, M.</p>  | <p>Producto: Jabón Sólido Extracto: Remolacha No. Lote: 1 No. Muestra: 1 Tipo: Estabilidad 30°C Fecha: 14/04/2014 Manufacturado por: del Valle, V. Prieto, L. Vela, M.</p>  | <p>Producto: Jabón Sólido Extracto: Remolacha No. Lote: 1 No. Muestra: 2 Tipo: Estabilidad 50°C Fecha: 14/04/2014 Manufacturado por: del Valle, V. Prieto, L. Vela, M.</p>  |
| 90 |  |  |  |

| Extracto de Mora | | | |
|------------------|---|---|---|
| 7 |  |  |  |
| 45 |  |  |  |
| 90 |  |  |  |

Fuente: Datos obtenidos experimentalmente en el Laboratorio de Farmacia Industrial, edificio T-12, USAC. En la Tabla No. 19 se muestran las fotos de las mediciones del día 7, 45 y 90 realizadas del cosmético tipo sólido (Jabón en Barra).



Br. Luisa Fernanda Prieto Andrade



Br. Valeria Estefania del Valle Vega



Br. Mellisa Carola Vela Santos



Lic. Julio Gerardo Chinchilla Vettorazzi
Asesor



Licda. Julia Amparo Garcia Bolaños
Revisor



Licda. Lucrecia de Haase
Directora de Escuela



Oscar Manuel Cobar Pingo Ph.D.
Decano Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia