

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



**EVALUACIÓN DEL PODER HUMECTANTE DE UNA CREMA A BASE  
DE ACEITE ESENCIAL DE PEPITORIA.**

**Edwin Giovanni Pérez Pernillo**

Químico Farmacéutico

Guatemala, noviembre de 2019

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



**EVALUACIÓN DEL PODER HUMECTANTE DE UNA CREMA A BASE  
DE ACEITE ESENCIAL DE PEPITORIA.**

**INFORME DE TESIS**

Presentado por

Edwin Giovanni Pérez Pernillo

Para optar al título

Químico Farmacéutico

Guatemala, noviembre de 2019

## **JUNTA DIRECTIVA**

|                                       |            |
|---------------------------------------|------------|
| M.A. Pablo Ernesto Oliva Soto         | Decano     |
| Licda. Miriam Roxana Marroquín Leiva  | Secretaria |
| Dr. Juan Francisco Pérez Sabino       | Vocal I    |
| Dr. Roberto Enrique Flores Arzú       | Vocal II   |
| Lic. Carlos Manuel Maldonado Aguilera | Vocal III  |
| Br. Giovanni Rafael Funes Tovar       | Vocal IV   |
| Br. Carol Merarí Caseros Castañeda    | Vocal V    |

## **ACTO QUE DEDICO**

**A Dios y a la Virgen María** Por darme la vida y la salud para llegar hasta este momento, por ser mis guías, mi fortaleza y mi sabiduría.

### **A mis Padres**

Cristóbal Pérez † y Angelina Pernillo Vda. de Pérez por ser los dos grandes pilares y ejemplo en mi vida, por su amor, su apoyo y su sabiduría que me ayudaron a ser el hombre que hoy soy y enseñarme a nunca darme por vencido. Gracias por sus consejos, esfuerzos y sacrificios que me han ayudado a ser mejor cada día y por todo lo que han realizado para que pudiera lograr este triunfo, que no es solo mío sino de ustedes también, los amo.

**A mi Esposa** Mirjam Por darme su amor y su tiempo, además por ser uno de los pilares de apoyo en mi vida y en los momentos difíciles, y por acompañarme durante casi todo este largo camino hasta esta gran Meta y vamos por más.

**A mi Hijo** por ahora no entiendas mis palabras, pero para cuando seas capaz, quiero que te des cuenta lo que significas para mí, eres la razón de que me levante cada día para esforzarme por el presente y el mañana, eres mi principal motivación.

**A mi hermana** Mischell por su apoyo moral y sus consejos en todo momento.

**A mi sobrina** Kenzy por su apoyo y su cariño en todo momento.

**A mis tíos (as) y primos(as)** Por estar siempre al pendiente de mí, por su amor, su comprensión y su apoyo.

**A mis amigos (as)** a todos y cada uno de mis compañeros que hicieron de mi carrera universitaria inolvidable.

**A quienes ya no están** Porque desde el cielo cuidan y bendicen mi camino y su recuerdo siempre estará presente en mi corazón, un beso hasta el cielo.

## **AGRADECIMIENTOS**

### **A Dios y la Virgen María**

Por darme la vida, ser mis guías, mi fortaleza y mi sabiduría.

### **A mis padres**

Cristobal Isaias Pérez Barahona †y Angelina Pernillo Fino Vda. de Pérez, por su amor y apoyo incondicional para culminar mi carrera.

### **A mi Esposa**

Mirjam tu ayuda a sido fundamental haz estado conmigo en todo momento, este proyecto no fue fácil, pero estuviste ayudándome y motivándome hasta donde tus alcances lo permitían. Te lo agradezco infinitamente te amo chuper.

### **A mi hijo**

Por ser fuente de inspiración en mi vida.

### **A mi hermana**

Mischell por su apoyo incondicional.

### **A mis amigos(as)**

Por todos los momentos y recuerdos que hicieron de mis días de universidad inolvidables.

### **A la Universidad de San Carlos de Guatemala**

Por ser mi Alma Mater y brindarme la formación profesional con principios y valores.

### **A la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia**

Por brindarme los conocimientos y herramientas necesarias para lograr mi desempeño como profesional.

### **Al Departamento de Farmacia Industrial y Análisis Aplicado**

Por todo el apoyo brindado en la realización de la fase experimental de esta investigación dentro de sus instalaciones.

### **A mi Asesora**

Licda. Julia Amparo García Por su apoyo, paciencia y consejos en la realización de esta investigación.

### **A mi Revisor**

Lic. Julio Gerardo Chinchilla Vettorazzi, Por su apoyo en la realización de este Trabajo de Investigación.

## ÍNDICE

|  |    |
|--|----|
| 1. RESUMEN .....                                   | 1  |
| 2. INTRODUCCIÓN .....                              | 3  |
| 3. ANTECEDENTES.....                               | 5  |
| 3.1 Cosmético .....                                | 5  |
| 3.1.1 Componentes de los cosméticos .....          | 5  |
| 3.2 Fitocosmético .....                            | 7  |
| 3.3 Crema .....                                    | 7  |
| 3.4 Etiquetado de productos cosméticos .....       | 7  |
| 3.5 Pruebas microbiológicas.....                   | 9  |
| 3.5.1 Límites microbianos.....                     | 9  |
| 3.6. Aceite fijo .....                             | 10 |
| 3.7 Caracterización botánica.....                  | 11 |
| 3.7.1 Hábito y forma de vida .....                 | 11 |
| 3.8 VENTAS EN GUATEMALA DEL SECTOR COSMÉTICO ..... | 12 |
| 4. JUSTIFICACIÓN .....                             | 14 |
| 5. OBJETIVOS .....                                 | 15 |
| 5.1 Objetivo General: .....                        | 15 |
| 5.2 Objetivos específicos .....                    | 15 |
| 6. HIPÓTESIS .....                                 | 16 |
| 7. MATERIALES Y MÉTODOS.....                       | 17 |
| 7.1 MATERIALES .....                               | 17 |

|                                       |    |
|---------------------------------------|----|
| 7.1.1 Universo (población).....       | 17 |
| 7.2.1 Recursos.....                   | 17 |
| 7.2.1.1 Recursos Humanos .....        | 17 |
| 7.2.1.2 Recursos Institucionales..... | 17 |
| 7.2.1.3 Recursos Materiales.....      | 17 |
| 7.2 Metodología.....                  | 19 |
| 8. RESULTADOS.....                    | 23 |
| 9. DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....      | 28 |
| 10 CONCLUSIONES .....                 | 32 |
| 10.1.....                             | 32 |
| 10.2.....                             | 32 |
| 10.4.....                             | 32 |
| 10.5.....                             | 32 |
| 11 RECOMENDACIONES.....               | 33 |
| 11.1.....                             | 33 |
| 11.2.....                             | 33 |
| 11.3.....                             | 33 |
| 11.4.....                             | 33 |
| 12. REFERENCIAS.....                  | 34 |
| 13. ANEXOS.....                       | 38 |

## 1. RESUMEN

El aceite de pepitoria, es un aceite fijo que no se utiliza en formulaciones de cosméticos de venta en Guatemala, a pesar de que tiene propiedades antioxidantes, capacidad nutritiva y suavizante, que ayuda a combatir problemas de la piel, por ejemplo: piel seca deteriorando su capacidad de retener humedad y prevenir la pérdida de hidratación. Además, el aceite es tolerado por la piel y el cual posee diversos nutrientes con propiedades antioxidantes, que ayudan a la mejora en la apariencia de la piel con facilidad. Esta investigación tuvo como objetivo evaluar la factibilidad técnica de la extracción de aceite fijo de pepitoria, para utilizarlo en la formulación de una crema para la piel. Para lograrlo primero se extrajo el aceite de las semillas de pepitoria por medio de una expresión en frío. Posteriormente, se evaluó las características organolépticas, fisicoquímicas y se realizaron pruebas microbiológicas. Por último, se realizó la formulación y producción de la crema a base del aceite de pepitoria con el respectivo control de calidad.

La evaluación de las propiedades organolépticas del aceite de pepitoria permitió obtener los siguientes resultados: Color verde claro, apariencia líquido claro, olor débil a pepitoria. La evaluación de las propiedades fisicoquímicas del aceite fueron los siguientes: Porcentaje de rendimiento de  $11.68 \pm 0.7637$  y una densidad  $0.9128 \pm 0.0029$ . Se formuló una crema en la cual el principio cosmético fue el aceite de pepitoria.

En las pruebas de control de calidad de la crema se obtuvo: Color blanco opaco, textura cremosa, pH  $6.994 \pm 0.0436$ , homogeneidad de la muestra, no existió separación de fases en la prueba de centrifuga, ni se observó cambios en color, olor o consistencia. El cumplimiento de todos los parámetros de las pruebas organolépticas y fisicoquímicas del aceite de pepitoria, así como las pruebas de control de calidad realizadas a la crema, indican que los resultados de esta investigación son significativos debido al análisis de varianza donde indica que la crema formulada es 22 veces efectiva en humectación e hidratación de manos, lo cual resultaría beneficioso al momento de comercializar el producto, ya que se obtiene gran cantidad de aceite fijo de poca materia vegetal.

Posteriormente, se realizaron pruebas de aceptación, para el producto formulado en donde se evaluaron los aspectos de relevancia de la fórmula del producto a través de dos instrumentos: Prueba de Lickert, que evaluó los aspectos de forma inicial y que evaluó los aspectos de relevancia posterior al uso y aplicación del producto, con la participación de 18

mujeres voluntarias. Para la prueba se determinaron mínimos de aceptación con los cuales el participante debía calificar el producto para determinar que éste cumplía con sus expectativas y cumplía con las exigencias establecidas que se determinaron de forma general por medio del análisis de los aspectos relevantes del producto, según su formulación. Tras la evaluación realizada a través de los instrumentos mencionados, se determinó la aceptación de cada producto por medio de ambas pruebas y a través de la comparación de los resultados se determinó la aceptación de los productos por las voluntarias.

En base a los resultados estadísticos obtenidos y el análisis de varianza; se puede determinar que el valor del grupo control  $p= 0.002$  y en grupo experimental tiene un valor  $p= 0.0009$ , lo que significa que el valor de humectación de la crema con aceite de pepitoria es 22 veces más humectante que la crema control.

## 2. INTRODUCCIÓN

Un producto cosmético se define como toda sustancia o mezcla destinada a ser puesta en contacto con las partes superficiales del cuerpo humano, esto incluye la epidermis, sistema piloso, uñas, labios, órganos genitales externos, dientes y mucosas bucales, con el fin exclusivo de limpiar, perfumar, modificar su aspecto, proteger, mantener en buen estado o corregir los olores corporales (RTCA, 2008). Con respecto a los productos cosméticos que se encuentran en el mercado, actualmente se prefieren aquellos que contienen materia prima vegetal debido a las propiedades beneficiosas para la piel, en el comercio se encuentran productos con diferentes acciones, algunos ejemplos son: Aceite de aguacate que se utiliza en cremas nutritivas, aloe vera que se utiliza en el tratamiento de quemaduras, aceite de almendras que tiene propiedades emolientes y nutritivas, aceite de coco que se utiliza para el cabello seco, aceite de germen de trigo que posee propiedades antioxidantes y aceite de manzanilla que es un suavizante de la piel (Nadinic, 2009).

El uso de la Biodiversidad Guatemalteca en la formulación de productos Cosméticos, es un campo casi inexplorado ya que aún necesita un desarrollo de la cadena productiva, que establezca las mejores prácticas a desarrollar, para avanzar en el mercado de los productos naturales.

Los productos llamados naturales han entrado con fuerza en el mercado cosmético. Cada día hay más consumidores que se sienten atraídos por la alta calidad y la riqueza en activos de los productos de origen natural. Además, en una sociedad cada vez más concientizada con la preservación del medio ambiente y el desarrollo sostenible, los cosméticos naturales son una opción de cuidado personal respetuosa con el entorno durante todo su proceso de elaboración.

El cultivo de pepitoria se distribuye en áreas de Petén, Baja Verapaz, Escuintla, Guatemala y Retalhuleu, con una altitud de 0 a 1,400 m.s.n.m. Se conoce que las características morfológicas del germoplasma de origen guatemalteco son sumamente variables.

Por lo anterior descrito, el presente trabajo de tesis se enfoca en extracción de aceite esencial de semillas pepitoria (*cucurbita argyrosperma*) para la elaboración de una crema humectante en manos debido a la presencia de ácido linoleico, siendo este el principal aceite esencial de una serie de omega seis en un porcentaje del 44.7%.

El ácido linoléico en combinación con el araquidónico se utiliza para el tratamiento de piel descamada, es decir, para hidratar las manos.

Los productos llamados naturales han entrado con fuerza en el mercado cosmético. Cada día hay más consumidores que se sienten atraídos por la calidad y la riqueza en activos de los productos de

origen natural. Además, en una sociedad cada vez más concientizada con la preservación del medio ambiente y el desarrollo sostenible, los cosméticos naturales son una opción de cuidado personal respetuosa con el entorno durante todo su proceso de elaboración.

Con esto se busca aprovechar los recursos naturales como es la semilla de pepitoria para la elaboración de cremas hidratantes para manos y así favorecer a la economía guatemalteca con productos a costos bajos, evitando ser importados de otros países. Además de ser fuente de ingresos para localidades de menores recursos. Y permitirles utilización de recursos naturales que culturalmente tienen otros usos en el país.

En base a lo anteriormente descrito; el presente trabajo consistirá en extraer aceite esencial de pepitoria para la elaboración de una crema humectante en manos debido a la presencia de ácido linoleico, siendo éste el principal aceite esencial de una serie de omega seis en un porcentaje del 44.7% (Santizo, A. 2013), se extraerá por medio del método de extracción en frío con el equipo disponible en el Departamento de Análisis Aplicado, Prensa Carver modelo C 250,000-536 de tornillo a alta presión y se obtendrá el porcentaje de rendimiento, al extracto se le realizarán pruebas microbiológicas y fisicoquímicas para establecer que el aceite esencial sea apto para incorporar a la crema hidratante. Si las pruebas cumplen con los requerimientos descritos anteriormente, se procederá a realizar una crema hidratante, esto en el Departamento de Farmacia Industrial, al terminar la crema hidratante a base de aceite de semillas de pepitoria (*cucurbita argyrosperma*) se le realizarán pruebas microbiológicas y fisicoquímicas para establecer si la crema hidratante cumple con los requerimiento que dictamina el RTCA de Cosméticos (RTCA 71.03.45:07) Posterior a la obtención del producto terminado se realizará un cuestionario a 20 sujetos escogidos al azar que acuden a establecimientos de tratamientos de estética (belleza Spa's) de la ciudad capital de Guatemala para evaluar el grado de aceptación de la crema hidratante realizada, en base a la pruebas de Likert. (Mourelle, M.; Mejjide. R. et.al. (2009)

### 3. ANTECEDENTES

#### 3.1 Cosmético

Según el Reglamento Técnico Centroamericano RTCA 71.03.49:08 un cosmético es toda sustancia o preparado destinado a ser puesto en contacto con las diversas partes superficiales del cuerpo humano (epidermis, sistemas piloso y capilar, uñas, labios y órganos genitales externos) o con los dientes y las mucosas bucales, con el fin exclusivo o principal de limpiar, perfumar, modificar su aspecto, corregir los olores corporales y proteger o mantener en buen estado (RTCA, 2008).

Los cosméticos se pueden definir entonces como un preparado químico que se aplica sobre la piel, cumpliendo las funciones higiénicas, correctivas, preventivas y decorativas. Desde la prehistoria, el ser humano ha utilizado todos los productos a su alcance para cuidarse, adornarse y embellecerse, ya fuera con tierras, plantas, aceites, ceras, etc. Con estos materiales y su habilidad, el hombre ha elaborado productos que han ejercido mayor o menor influencia en la historia, los cosméticos en la actualidad han aumentado enormemente su nivel de eficacia y representan un gran mercado a nivel internacional (Asociación de mujeres dermatólogas, 2013).

##### 3.1.1 Componentes de los cosméticos

Generalmente los componentes de un cosmético son: Principios activos, excipiente o vehículo, aditivos y correctores (Laboratorio Revik, 2010).

###### 3.1.1.1 Los principios activos

Son los ingredientes responsables de realizar la función a la que está destinado el cosmético. Pueden ser de origen vegetal, mineral o animal, sintético o semisintético. Por ejemplo, en una crema hidratante serían los polialcoholes, en una pasta de dientes sería el fluoruro de sodio, en un desodorante sería el complejo de zinc, en una sombra de ojos, sería el pigmento. Otros ejemplos:

- Carbonato cálcico/óxido de sílice, es abrasivo
- Siliconas son antiestáticas
- Triclosán es desodorante
- Peróxidos se utilizan como decolorante
- Carbopol se usa como espesante (Laboratorio Revik, 2010).

### **3.1.1.2 Los excipientes**

Son las sustancias con que se mezclan o disuelven los principios activos, ya que éstos no se pueden aplicar puros. Son los que permiten que el cosmético se pueda aplicar de una forma determinada, hacen el cosmético más estable y más fácil de aplicar. Por ejemplo, en el desodorante el complejo de zinc no se puede aplicar por sí mismo, debe estar contenido en una barra que permita la fácil aplicación y uso del cosmético como tal. El excipiente fundamental y más abundante es el agua porque es capaz de disolver muchas sustancias y es totalmente compatible con la piel y el pelo. Otras veces se emplean disolventes como el alcohol, la glicerina, el propilenglicol, la acetona, entre otros. En muchas ocasiones se emplean compuestos oleosos como excipientes, especialmente en cosméticos para el cuidado de la piel.

Son vehículos para principios activos liposolubles; pero también pueden realizar funciones favorables, tanto para la piel como para el cabello (Laboratorio Revik, 2010).

### **3.1.1.3 Los Aditivos**

Son componentes que evitan el deterioro del producto ya que si no se utilizan los cosméticos se arruinarían por la presencia de bacterias, mohos y hongos. Además, los aditivos se utilizan para mejorar su aspecto, mejorando la forma de presentación del cosmético. Ejemplos de aditivos son los conservantes como metil o propilparabeno, colorantes y perfumes (Laboratorio Revik, 2010).

### **3.1.1.4 Correctores**

Son aquellos ingredientes que se incorporan a los cosméticos para mejorar sus propiedades. Corrigen el aspecto final de un cosmético, para hacerlo más funcional. Ejemplo de correctores en una crema, si está muy líquida se resbalaría por la piel y no se quedaría la capa esperada, entonces los correctores (espesantes en este caso) aumentan la viscosidad de tal crema, otro ejemplo es que los cosméticos deben tener un pH cercano a la piel, entonces si un cosmético necesita cambiar el pH final se le agregará un acidificador o un alcalinizador (Laboratorio Revik, 2010).

### **3.2 Fitocosmético**

Un fitocosmético es el término que define al producto cosmético que incluye casi exclusivamente materias primas de origen vegetal (fitoingredientes) en su formulación con el objetivo de ejercer una acción determinada. De acuerdo a las convenciones actuales, se puede decir que los productos fitocosméticos incluyen a los denominados cosméticos naturales y a los cosméticos orgánicos (Nadinic, 2009).

Según la resolución 155/1998 de la ANMAT, (Argentina) los fitocosméticos son las preparaciones constituidas por sustancias naturales o sintéticas o sus mezclas, de uso externo en las diversas partes del cuerpo humano: Piel, sistema capilar, uñas, labios, órganos genitales externos, dientes y membranas mucosas de la cavidad oral, con el objeto exclusivo o principal de higienizarlas, perfumarlas, cambiarles su apariencia, protegerlos o mantenerlos en buen estado y/o corregir olores corporales (Nadinic, 2009).

### **3.3 Crema**

Una crema es un preparado semisólido para el tratamiento tópico. Tiene una base de agua lo que la hace diferente de un ungüento o pomada. Las cremas contienen de un 60 a 80% de agua, para poder formar un líquido espeso y homogéneo. Estos preparados suelen ser multifase: siempre contienen una fase lipófila y otra fase hidrófila (Navarrete, 1976). Las emulsiones son sistemas dispersos compuestos por dos fases inmiscibles (Acuosa y oleosa) estabilizadas por un sistema emulgente. Las emulsiones son el vehículo más empleado en la cosmetología para el cuidado de la piel. Una crema casi siempre estará constituida por una emulsión, ya que se combinarán fases acuosas y oleosas para que las dos puedan aportar sus beneficios (Navarrete, 1976).

Las cremas corporales son un excelente recurso para cuidar la salud de la piel y dado que la piel es la barrera inmediata que protege del entorno, atenderla es cuidar una parte fundamental del cuidado personal. Las cremas son productos que mantienen la humedad y elasticidad de la piel, brindan protección y contribuyen a compensar algunos defectos característicos de la epidermis, como resequedad, exceso de grasa, etc.

### **3.4 Etiquetado de productos cosméticos**

En Guatemala existe el Reglamento Técnico Centroamericano 71.03.36:07, donde se establecen los requisitos de información que debe contener la etiqueta de productos cosméticos,

de cualquier capacidad, para evitar que su uso represente un riesgo a la salud, entre estos requisitos se encuentran:

- Forma cosmética. En el etiquetado del envase primario o secundario, debe figurar la forma cosmética.

- Cantidad neta declarada. El contenido neto debe ser declarado en unidades del el Sistema Internacional de Unidades.

- Nombre del titular y país de origen. Debe figurar nombre, denominación o razón social del responsable del producto y país de origen.

- Declaración de la lista de ingredientes. La lista de los ingredientes debe declararse en nomenclatura INCI (Nomenclatura Internacional de Ingredientes Cosméticos).

- Declaración del lote. En cualquier parte del envase primario o secundario, debe figurar en todos los productos objeto de este Reglamento, la identificación del lote, información que debe ser grabada o marcada con tinta indeleble o de cualquier otro modo similar por el fabricante la cual debe ser clara y asegurar su permanencia. Esta información no debe ser, removida, transcrita, alterada o cubierta.

- Información de seguridad. Esta información debe estar conforme en lo establecido en las siguientes normativas: Anexo II del CONSLEG 1976L0768 (Legislación consolidada de la Oficina de Publicaciones Oficiales de las Comunidades Europeas), Lista de las sustancias que no pueden entrar en la composición de productos cosméticos. Oficina de publicaciones oficiales de las Comunidades Europeas.

- Anexo III Lista de las sustancias que no podrán contener los productos cosméticos salvo con las restricciones y condiciones establecidas. Oficina de publicaciones oficiales de las Comunidades Europeas.

- CTFA. International Cosmetic Ingredient Dictionary and Handbook.

- Información adicional. En la etiqueta complementaria o en el inserto puede presentarse cualquier información o representación gráfica, así como material escrito, impreso o gráfico, siempre que esté de acuerdo con los requisitos obligatorios del reglamento. Dicha información debe ser veraz, comprobable y no debe inducir a error o confusión del consumidor (RTCA 71.03.36:07,2007).

### 3.5 Pruebas microbiológicas

#### 3.5.1 Límites microbianos

Deben efectuarse a todos los cosméticos, excepto a los que no sean susceptibles a la contaminación microbiológica por la propia naturaleza del cosmético (ej. Perfumes con alto contenido de alcohol, productos con más de 10% de clorhidrato de aluminio, productos oleosos, productos con base de cera, productos que contiene peróxidos).

**Tabla 1. Especificación de Límites microbianos.**

Expresados en UFC/g o UFC/cm<sup>3</sup>

| PRODUCTO                 | DETERMINACIÓN                        | ESPECIFICACIÓN            |
|--------------------------|--------------------------------------|---------------------------|
| Para Bebé                | Recuento Total de Mesófilos aerobios | $\leq 10^2$               |
|                          | Recuento Total de Mohos y Levaduras  | $\leq 10^2$               |
| Para el contorno de ojos | Recuento Total de Mesófilos aerobios | no más de $5 \times 10^2$ |
|                          | Recuento Total de Mohos y Levaduras  | $\leq 10^2$               |
| Todos los otros          | Recuento Total de Mesófilos aerobios | $\leq 10^3$               |
|                          | Recuento Total de Mohos y Levaduras  | $\leq 10^2$               |

**Fuente:** RTCA 71.03.45:07

**Tabla 2. Especificación de microorganismos patógenos.**

| <b>MICROORGANISMO</b>   | <b>ESPECIFICACIÓN</b> |
|-------------------------|-----------------------|
| Stafilococcus aureus    | AUSENTE               |
| Eschericia coli         | AUSENTE               |
| Pseudomonas aurogenosas | AUSENTE               |

**Fuente:** RTCA 71.03.45:07

### **3.6. Aceite fijo**

Se denomina lípidos al complejo de productos naturales constituidos por los ésteres de los ácidos grasos superiores, parafínicos y monocarboxílicos, con los alcoholes como la glicerina u otro tipo de aceite. Los lípidos se clasifican en tres grupos: simples, compuestos y derivados. Los lípidos simples están compuestos por grasas y ceras. Los diferentes ácidos grasos que intervienen en la composición de los glicéridos son los que confieren las características particulares de cada aceite y determinan su comportamiento como nutriente.

Cuando predominan los ácidos grasos saturados, se mantienen sólidos o semisólidos a temperatura ordinaria (20 °C), constituyendo las grasas (predominantemente de origen animal y en algún caso de origen vegetal).

Mientras que si predominan los ácidos grasos no saturados son líquidos a dicha temperatura componiendo los aceites que se denominan fijos. En contraposición existen los aceites volátiles o esenciales que se extraen del grupo de las especies aromáticas. El grupo de las oleaginosas comprenden solo las que se utilizan para extraer aceites fijos (Marcano y Hasegawa, 2002).

Los ácidos grasos más comunes son el palmítico, esteárico, butírico, etc. Entre los insaturados se destacan como monoinsaturados el oleico y como poliinsaturados el linolénico, linoléico, etc. De todos los ácidos grasos el más difundido en los vegetales es el oleico. Las sustancias grasas naturales o lípidos son constituyentes normales de todos los organismos, jugando un papel insustituible en la nutrición. En el reino vegetal las grasas se encuentran en mayor o menor proporción en todas las partes de la planta (Marcano y Hasegawa, 2002). En las

semillas generalmente los lípidos se encuentran en cantidades menores a los glúcidos, si existen en proporción superior se los llama semillas oleaginosas como las de soja, girasol, maní, algodón, etc. (Marcano y Hasegawa, 2002).

### **3.7 Caracterización botánica**

#### **3.7.1 Hábito y forma de vida**

Plantas herbáceas, rastreras y trepadoras vigorosas, anuales, cultivadas y silvestres o espontáneas.

##### **3.7.1.1 Descripción botánica**

Tallos muy largos, hojas grandes y recubiertas de pelos. Pedúnculo ribeteado y un poco aplastado en el lugar de inserción en los frutos. Hoja: Anchas, cordadas a ovadas, ligeramente trilobuladas con lóbulos elípticos o triangulares, de hasta 30 por 40 cm de superficie, de márgenes serrados o dentados y superficie moteada de blanco, ubicadas al cabo de un pecíolo de hasta 30 cm.

##### **3.7.1.2 Flores**

Solitarias, axilares y pentámeras, de pétalos carnosos y succulentos. Las masculinas alcanzan los 35 cm de largo, con cáliz de forma campanulada, y sépalos lanceolados o foliáceos; la corola es tubular o campanulada, amarillo-anaranjada, pentalobulada, con tres estámenes. Las femeninas tienen un pedicelo ancho y robusto, y el ovario globoso a cónico, botuliforme o piriforme, multilocular, estigmas son tres, lobulados.

##### **3.7.1.3 Fruta**

Baya modificada de hasta 50 cm de largo; suele ser lisa, normalmente piriforme, con la parte delgada recta o curva. La corteza es verde o blanca, normalmente irregular. La pulpa es blanquecina, amarilla o verdosa, de textura firme. En el interior del fruto hay hasta 200 semillas elípticas, achatadas, blancogrisáceas o amarillentas, de hasta 1.5x3.5 cm, con un núcleo blanco, dulce y rico en aceite. Las semillas son bastante largas y aplastadas y profundamente marginadas. El borde es a veces de color plateado.

##### **3.7.1.4 Composición química de la semilla**

No se encontró la composición específica de la semilla de *C. argyrosperma*, pero las características de las semillas de *C. pepo* son: 25-38% de aceite de color amarillento verdoso, semisecante, comestible, que puede usarse como combustible y en la fabricación

de jabones. Las características del aceite son: Densidad a 25°C: 0.92; Índice de refracción a 25°C: 1.47; Índice de saponificación: 189.78; Materia insaponificable 1.45%; Índice de yodo: 118.70; Índice de acidez: 2.88; Ácidos grasos saturados: 16.80%; Ácidos grasos insaturados: 74.50%; Índice de Polenske: 0.11; Índice de Reichert-Meissl: 0.22 (Aguilar, 1966). Otro parámetro incluye: viscosidad a 40°C 35.6 mm<sup>2</sup>/s y contenido de ácidos linoléico 43.72%, Oleico 37.07%, palmítico 12.51% y esteárico 5.43% (Schinas et al., 2009), valor de peróxido 1.5±0.1 meq O<sub>2</sub>/kg aceite, ácidos grasos saturados 26.5%, monosaturados 43.1%, poliinsaturados 30.4% (Nyam et al., 2009).

Para la obtención de aceite con el característico olor (pirazinas alquiladas y acetilpirrol) se requiere de un tostado a temperaturas superiores a 90°C (Siegmond & Murkovic, 2004).

La pepitoria no se comercializa, solamente en el mercado local para consumo de las comunidades.

### **3.8 VENTAS EN GUATEMALA DEL SECTOR COSMÉTICO**

La industria de la belleza abarca las ventas de cosméticos, perfumes y productos para el cuidado de la piel y el cabello. Los salones de belleza y Spa's son considerados el sector de servicios de la industria de la belleza. Además, algunos economistas incluyen clubes de salud y cirugía estética en su definición del mercado, se estima que las ventas alrededor de \$ 159 mil millones de dólares estadounidenses cada año. (MJMA, LLC (2015).

El sector de ventas directas calcula que este año el total del negocio llegará a los US\$275 millones, mientras que el año pasado fueron US\$262.5 millones, según la Asociación Guatemalteca de Empresas de Ventas Directas (AGEVD).

Las compañías más famosas de venta inmediata como Jaqueline Carol, L'bel, Avon, Lovely, Scentia, Zermat, Flushing, Mary Kay, Oriflame, etc., realizan sus operaciones exitosamente hace muchos años y cuentan con un equipo capacitado de vendedoras que llegan a cuantificarse en miles de representantes de las marcas y las ventas por catálogo en toda Guatemala.

Del total de las ventas reportadas, el 38% fue producto que se exportó. Las ventas al exterior, de enero a octubre de este año, llegaron a US\$106.9 millones, mientras que en el mismo lapso del año pasado fueron US\$108.4 millones, según datos del Banco de Guatemala (Banguat 2019).

Los segmentos que mayor crecimiento en ventas reportan son los de limpieza, con un aumento del 4%; de cuidado personal, 9%, y suplementos nutricionales, 12%.

Según un estudio que efectuó Kantar World Panel al sector, las cremas corporales y el maquillaje son los productos que se compran con menos frecuencia, pues los clientes reportaron que los compran cada 90 o 113 días, respectivamente. En cambio, otros productos como los de cuidado bucal y jabón de tocador se compran cada 20 y 21 días. (Kantarworldpanel. (2019))

De acuerdo con un boletín de prensa de la Asociación Guatemalteca de Exportadores (Agexport) en el 2018 los cosméticos guatemaltecos incrementaron en un 11% sus exportaciones totales y pasaron de US\$280.2 millones en 2017 a US\$310 millones. Según la información, el mercado de los países centroamericanos representa el 86% de las exportaciones, destacando que República Dominicana experimentó un crecimiento del 43% respecto al 2018. (AGEXPORT)

En los primeros tres meses del año los países centroamericanos importaron artículos de belleza y cuidado personal por \$116 millones, y \$52 millones fueron comprados por empresas en Guatemala y Costa Rica. (centralamericadata. (2019))

#### 4. JUSTIFICACIÓN

Guatemala es un país donde no se ha utilizado de manera efectiva los recursos naturales debido a que muchos de estos son exportados a otros países y luego regresan a Guatemala ya como producto terminado a un costo elevado.

El cultivo de pepitoria se distribuye en áreas de Petén, Baja Verapaz, Escuintla, Guatemala y Retalhuleu, con una altitud de 0 a 1,400 msnm. Se conoce que las características morfológicas del germoplasma de origen guatemalteco son sumamente variables.

Por lo anterior descrito, el presente trabajo de tesis se enfoca en extracción de aceite esencial de pepitoria (*cucurbita argyrosperma*) para la elaboración de una crema humectante en manos debido a la presencia de ácido linoleico, siendo este el principal aceite esencial de una serie de omega seis en un porcentaje del 44.7%.

El ácido linoléico en combinación con el araquidónico se utiliza para el tratamiento de piel descamada, es decir, para hidratar las manos.

Los productos llamados naturales han entrado con fuerza en el mercado cosmético. Cada día hay más consumidores que se sienten atraídos por la alta calidad y la riqueza en activos de los productos de origen natural. Además, en una sociedad cada vez más concientizada con la preservación del medio ambiente y el desarrollo sostenible, los cosméticos naturales son una opción de cuidado personal respetuosa con el entorno durante todo su proceso de elaboración.

La industria cosmética latinoamericana ha tenido un alto crecimiento a nivel mundial, no solo con ingresos anuales que rondan los 80.000 millones de dólares y la meta de convertirse en el segundo mercado más importante después del asiático, sino con aproximadamente 1,2 millones de empleos directos e indirectos y unas 4 a 5 millones de personas que generan ingresos a partir de la misma.

Con esto se busca aprovechar los recursos naturales como es la semilla de pepitoria para la elaboración de cremas hidratantes para manos y así favorecer a la economía guatemalteca con productos a costos bajos, evitando ser importados de otros países. Además de ser fuente de ingresos para localidades de menores recursos y permitirles utilización de recursos naturales que culturalmente tienen otros usos en el país.

## 5. OBJETIVOS

### 5.1 Objetivo General:

**5.1.1** Comprobar que el aceite de semillas de pepitoria (*cucurbita argyrosperma*), puede ser utilizado para la elaboración de una crema humectante en manos, según lo establecido por el RTCA.

### 5.2 Objetivos específicos

- 5.2.1** Determinar el porcentaje de rendimiento, de la extracción el aceite de pepitoria (*cucurbita argyrosperma*).
- 5.2.2** Comprobar la calidad microbiológica del producto cosmético formulado según los parámetros del RTCA 71.03.45:07.
- 5.2.3** Formular la crema humectante utilizando como base el aceite esencial de semilla de pepitoria (*cucurbita argyrosperma*).
- 5.2.4** Evaluar los criterios de aceptación de la crema humectante realizada.

## 6. HIPÓTESIS

La crema hidratante elaborada a partir de las semillas de pepitoria (*Cucurbita argyrosperma*) cumplen con el puntaje mínimo al ser evaluados en cuanto a su aceptabilidad.

## 7. MATERIALES Y MÉTODOS

### 7.1 MATERIALES

#### 7.1.1 Universo (población)

**7.1.1.1** 18 sujetos que acuden a establecimientos de tratamientos de estética (belleza Spa's) de la ciudad capital de Guatemala.

**7.1.1.2 muestra:** Aceite fijo obtenido por expresión en frío de las semillas de pepitoria (*Cucurbita argyrosperma*).

#### 7.2.1 Recursos

##### 7.2.1.1 Recursos Humanos

**Investigador:** Edwin Giovanni Pérez Pernillo

**Asesor:** Licenciada Julia Amparo García Bolaños

**Revisor:** Licenciado Julio Gerardo Chinchilla Vettorazzi

##### 7.2.1.2 Recursos Institucionales

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

##### 7.2.1.3 Recursos Materiales

- Computadora, impresora, materiales de escritorio, fotocopidora, internet.
- Cuestionario con una serie de preguntas con respuestas en escala ordinal del tipo Likert (la cual consiste en un conjunto de ítems bajo la forma de afirmaciones o juicios ante los cuales se solicita la reacción (favorable o desfavorable, positiva o negativa) a sujetos que acuden a establecimientos de tratamientos de estética (belleza Spa's) de la ciudad capital de Guatemala.
- Envase de 30 mL para envasar la crema

### 7.2.2 Equipo y cristalería de trabajo utilizado

En el Departamento de Análisis Aplicado de la Escuela de Química Farmacéutica se utilizó lo siguiente:

- Agitador de vidrio
- Micropipeta pasteur
- Beackers de 250 mL, 500 mL, 1000 mL
- Balanza semi-analítica
- Balanza analítica
- Refrigerador
- Horno de secado a 100 °C por 30 minutos
- Prese Carver modelo C 250,000-536 de tornillo a alta presión

El Departamento de Farmacia Industrial de la Escuela de Química Farmacéutica proporcionará equipos de análisis como:

- Homogeneizador
- Potenciómetro
- Picnómetro
- Agitador de vidrio
- Beackers de 250 mL, 500 mL, 1000 mL
- Balanza semi-analítica
- Balanza analítica
- Skin analyzer

### 7.2.3 Ingredientes para elaborar la crema hidratante (procedimiento en frío):

- Aceite de Semilla de pepitoria (*Cucurbita argyrosperma*)
- Silicona 5402
- Glicerina
- Colágeno
- Vitamina E
- Aminoácidos de Leche
- Brosalidox
- Elastina
- BCARE ET 58
- Fragancia Celeste de Dolce Gabana

- Agua destilada

## 7.2 Metodología

El universo consistirá en realizar pruebas de aceptación por medio de cuestionario en establecimientos de tratamientos de estética (belleza Spa's) de la ciudad capital de Guatemala, de los cuales se obtendrán 18 mujeres para evaluar la crema hidratante para manos.

### 7.2.1 Diseño de la Investigación

- Muestra: Semillas de pepitoria (*Cucurbita argyrosperma*)
- Se realizo prueba binomial, en la cual se lleva 9 personas como control con una medición inicial, y 9 personas con crema conteniendo aceite de pepitoria (Siegel, S., 1988)
- Siendo mujeres en edades comprendidas entre 20 y 40 años, con condiciones socioeconómica de clase media, evaluando ocupacion (amas de casa u oficinista), si tiene hijos y por ultimo si utiliza una crema humectante.

#### 7.2.1.2 Obtención de materia vegetal

Las semillas de pepitoria (*Cucurbita argyrosperma*) utilizadas para el trabajo de tesis se obtuvieron de la Tienda de Especies reconocida en Guatemala (Superb), Calzada Roosevelt zona 11, se comprarán 2 libras.

#### 7.2.1.3 Procesamiento y embalaje de la droga vegetal

Se realizo el secado de las semillas de pepitoria (*Cucurbita argyrosperma*) en el Horno de secado a 100 °C por 30 minutos, se va a determinar el porcentaje de humedad de la siguiente manera:

$$\% \text{ Rendimiento} = \frac{\text{Rendimiento real (g)}}{\text{Rendimiento Teórico (g)}} * 100 \%$$

#### **7.2.1.4 Extracción de aceite fijo**

El aceite esencial de las semillas de pepitoria (*Cucurbita argyrosperma*) se obtuvo a través de la técnica de expresión en frío; por medio de una prensa (Carver modelo C 250,000-536) de tornillo a alta presión.

#### **7.2.1.5 Preparación de la muestra de aceite**

El líquido claro que se obtuvo de aceite esencial de semillas de pepitoria (*Cucurbita argyrosperma*), las muestras deben guardarse en envases limpios y secos de vidrio ámbar, según la norma COGUANOR NGO 34 073.

#### **7.2.1.6 Pruebas microbiológicas**

Se realizaron pruebas microbiológicas de levaduras y hongos para determinar si su ausencia de dichos microorganismos en el aceite esencial obtenido, y luego proceder a la elaboración de la crema hidratante, las pruebas se realizaron en el Laboratorio LAFYM ubicado en la zona 1 de Guatemala, acorde según el Reglamento Técnico Centroamericano (RTCA) 71.03.45:07.

#### **7.2.1.7 Pruebas Físicoquímicas**

Se realizaron pruebas físicoquímicas para determinar el porcentaje de rendimiento y densidad presentes en las semillas de pepitoria (*Cucurbita argyrosperma*), ya que la crema se utilizará con fines humectantes, propiedad que es otorgada por la alta cantidad de Ácido linoleico (Santizo, A. 2013), las pruebas se realizaron en el Laboratorio de Análisis Aplicado de la facultad de ciencias químicas y Farmacia de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

**7.2.1.8 Fórmula de la cualitativa- cuantitativa de la crema cosmética incorporando el aceite de las semillas de pepitoria, (*Cucurbita argyrosperma*)**

| Componentes  | Cantidad a utilizar | Función en la crema                                | Porcentaje (%) |
|--|---------------------|--|----------------|
| Aceite esencial de semilla de pepitoria  | 0.03 kg             | principio activo                                   | 2.5            |
| FASE A   |                     |  |                |
| Silicona 5402  | 0.5106 kg           | Emoliente  | 8              |
| Glicerina  | 0.1915 kg           | Hidratante   | 3              |
| Colágeno   | 0.063 kg            | Manos tersas y contra el envejecimiento de la piel | 1              |
| Vitamina E   | 0.0319 kg           | Antioxidante                                       | 0.5            |
| Aminoácidos de leche   | 0.0127 kg           | Hidratante y tonificante                           | 0.2            |
| Brosalidox   | 0.0063 kg           | Protege la integridad del producto                 | 0.1            |
| Elastina   | 0.0063 kg           | Elasticidad a la piel                              | 1              |
| FASE B   |                     |  |                |
| BCARE ET 58 (Acrylamida Sodio Acrylato Copolymero, aceite mineral, tridecet 6) | 0.3191 kg           | Emulsificante                                      | 5              |
| Fragancia Dolce Gabanna  | 0.024 kg            | Aromatizante                                       | 3              |
| Agua destilada   | 0.0063 kg           | Vehículo   | c.s.p.         |

**7.2.1.8.1 Procedimiento para elaborar la crema hidratante**

Pesar todos componentes por separado, Fase A: colocar en un recipiente y agregar silicona 5402, glicerina, colágeno, vitamina E, aminoácidos de leche, brosalidox, elastina poco a poco, agitarlos hasta que se mezclen, cuando la mezcla este uniforme, añadir la Fase B, a la Fase A, agitar hasta que se forma una crema estable y homogénea, se procede a envasar y a etiquetar en envases plásticos blancos de polietileno de alta densidad para crema de 30 mL.

#### **7.2.1.9 Pruebas Fisicoquímicas y microbiológicas a realizar en la crema hidratante**

Se realizaron pruebas fisicoquímicas y microbiológicas a la crema hidratante de aceite esencial de semillas de pepitoria (*Cucurbita argyrosperma*), para determinar que sea apta para el uso cosmético, acorde según el Reglamento Técnico Centroamericano (RTCA) 71.03.45:07, en los sujetos que acuden a los Spa's de Guatemala, las pruebas se realizaran en el Laboratorio LAFYM ubicado en la zona 1 de Guatemala.

#### **7.2.1.10 Cuestionario de aceptación de la crema hidratante**

Cuestionario que se proporciono a sujetos que acuden a establecimientos de tratamientos de estética (belleza Spa's) de la ciudad capital de Guatemala, consta de una serie de preguntas con respuestas en escala ordinal del tipo Likert, la cual consiste en un conjunto de ítems bajo la forma de afirmaciones o juicios ante los cuales se solicita la reacción (favorable o desfavorable, positiva o negativa), estas serán análisis mediante análisis descriptivo en base a los puntos obtenidos, por lo que para evaluar la aceptabilidad de los productos se tomarán como parámetros las puntuaciones mínimas establecidas en cada cuestionario para cada producto. Rubrica de aceptación.

## 8. RESULTADOS

Entre las Fases de la investigación estaba el realizar pruebas de contaminantes físicos y de control de calidad a la pepitoria obtenida de la distribuidora SUPERB ubicada en zona 11 de la ciudad de Guatemala. A continuación, se presentan los resultados de las pruebas realizadas y el número de 3 lotes:

Tabla 8.1  
*Contaminantes Físicos y Control de Calidad Materia Prima*

| PRUEBA  | Lote 1 | Lote 2 | Lote 3 |
|---|--------|--------|--------|
| <b>Color</b>  | +      | +      | +      |
| <b>Partículas extrañas</b><br><b>(madera, vidrio,</b><br><b>plástico)</b> | +      | +      | +      |
| <b>Restos orgánicos</b><br><b>(uñas, cabellos )</b>                       | +      | +      | +      |

El aceite esencial de las semillas de pepitoria (*Cucurbita argyrosperma*) se obtuvo a través de la técnica de expresión en frío; por medio de una prensa (Carver modelo C 250,000-536) de tornillo a alta presión. El porcentaje de rendimiento promedio fue 11.68 % de tres repeticiones que se realizaron.

Tabla 8.2  
*Propiedades Organolépticas del aceite de pepitoria*

| Propiedad             | Color       | Apariencia    | Olor                  | Cumple/ No Cumple |
|-----------------------|-------------|---------------|-----------------------|-------------------|
| <b>Muestra 1 al 3</b> | Verde Claro | Líquido Claro | Levemente a pepitoria | Cumple            |

En la tabla 8.3 se observan los resultados de las propiedades fisicoquímicas, los resultados son promedio de las muestras, se incluye desviación estándar, rango y se define si cumplen o no con los parámetros.

Tabla 8.3  
*Propiedades Fisicoquímicas del aceite de pepitoria*

| <b>Propiedad</b>        | <b>Promedio ± Desviación estándar</b> | <b>Mediana (Rango)</b> | <b>Cumple / no cumple</b> |
|-------------------------|---------------------------------------|------------------------|---------------------------|
| <b>% de rendimiento</b> | 11.68% ± 0.76                         | 11.99 (10.82 – 12.25)  | Cumple                    |
| <b>Densidad</b>         | 0.9128g/mL ± 0.0029                   | 0.914 (0.909 – 0.914)  | Cumple                    |

Santizo, A. (2013). Evaluación y caracterización de aceites fijos de nueces y semillas de ocho especies vegetales nativas para su aplicación industrial. Proyecto FODECYT No. 011-2010, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, Universidad de San Carlos de Guatemala.

Para ello se realizó la caracterización organoléptica y fisicoquímica de los aceites obtenidos aplicando la normativa nacional e internacional; en cuanto a la apariencia, el índice de yodo, la densidad, el índice de refracción y el punto de fusión se relacionaron con la proporción de ácidos grasos saturados e insaturados. El índice de peróxidos, ácidos grasos libres y rancidez permitieron establecer que los más resistentes a la oxidación son la Pepitoria, Pataxte, Corozo e Icaço. El índice de saponificación permitió establecer la longitud media de la cadena de ácidos grasos mayoritarios en los aceites de Corozo, Coyol, Pepitoria, Pataxte e Icaço.

Utilizando estos resultados como referencia. En la tabla 8.4 se puede observar los ingredientes utilizados para la elaboración de la crema para la piel, así como la función de cada materia prima y el porcentaje en el cual fueron utilizados para generar la formulación.

Tabla 8.4  
*Control microbiológico de aceite de pepitoria.*

| MICROORGANISMO                              | ESPECIFICACIÓN | RESULTADO         |        |
|---|----------------|-------------------|--------|
| <b>Recuento Total de Mesófilos aerobios</b> | $\leq 10^3$    | $6.0 \times 10^2$ | Cumple |
| <b>Recuento Total de Mohos y Levaduras</b>  | $\leq 10^2$    | $\leq 10^2$       | Cumple |
| <b>Stafilococcus aureus</b>                 | AUSENTE        | AUSENCIA          | Cumple |
| <b>Eschericia coli</b>                      | AUSENTE        | AUSENCIA          | Cumple |
| <b>Pseudomonas auroginosas</b>              | AUSENTE        | AUSENCIA          | Cumple |

Tabla 8.5  
*Formulación de la crema elaborada a base de aceite de pepitoria.*

| Ingrediente                           | Función de la materia prima   | % en Formulación |
|---------------------------------------|-------------------------------|------------------|
| <b>Agua</b>                           | Vehículo                      | 81 %             |
| <b>Silicona</b>                       | Suavizante                    | 8%               |
| <b>Glicerina</b>                      | Humectante                    | 3%               |
| <b>Colágeno</b>                       | Favorece la retención de agua | 1%               |
| <b>Aceite de semilla de pepitoria</b> | Humectante                    | 2.5%             |
| <b>B care et 58</b>                   | Emulsificante en frío         | 5 %              |
| <b>Vitamina E</b>                     | Antioxidante                  | 0.5 %            |
| <b>Aminoácidos de leche</b>           | Sensación de tersura          | 0.2%             |
| <b>Brosalidox</b>                     | Conservante                   | 0.1%             |
| <b>Elastina</b>                       | Reafirmante                   | 1 %              |
| <b>Aroma</b>                          | Proporciona olor              | 3%               |
| <b>Total</b>                          |                               | 100%             |

En la fase de elaboración del producto se evaluaron las características de éste después de realizarlo, los parámetros se establecieron de acuerdo a la opinión del experto en formulación, ya que por ser

producto nuevo no se contaba con ningún parámetro de referencia. Los resultados del control de calidad del producto terminado crema humectante son los siguientes:

Tabla 8.6  
*Control de Calidad de la crema para manos.*

| PRUEBA            | MUESTRA       | RESULTADO |
|-------------------|---------------|-----------|
| <b>Apariencia</b> | Semisólida    | Cumple    |
| <b>Color</b>      | Café          | Cumple    |
| <b>Textura</b>    | Cremosa       | Cumple    |
| <b>pH</b>         | 6.94 ± 0.0436 | Cumple    |
| <b>Densidad</b>   | 2.146 ± 0.08  | Cumple    |

También se realizó una batería microbiológica para cosméticos, en las que se evaluaron los criterios microbiológicos de acuerdo al Reglamento Técnico Centroamericano – (RTCA 71.03.45.07.) Vigente en el país, los cuales inicialmente cumplieron como se puede observar en las dos tablas siguientes.

Tabla 8.7  
*Resultados microbiológicos de la crema.*

| PRUEBA                                      | REQUISITO   | RESULTADO             |        |
|---|-------------|-----------------------|--------|
| <b>Recuento total de Mesófilos aerobios</b> | $\leq 10^3$ | 6.0 x 10 <sup>2</sup> | Cumple |
| <b>Recuento de Mohos y Levaduras</b>        | $\leq 10^2$ | $\leq 10^2$           | Cumple |
| <i>Escherichia coli</i>                     | Ausencia    | Ausencia              | Cumple |
| <i>Staphylococcus aureus</i>                | Ausencia    | Ausencia              | Cumple |
| <i>Pseudomonas aeruginosa</i>               | Ausencia    | Ausencia              | Cumple |

De acuerdo a la metodología plateada se realizó un cuestionario dirigido a personas de sexo femenino que acudieran a Establecimientos de tratamientos de estética y belleza (Spa's) ubicados en la Ciudad Capital de Guatemala, se evaluó las características de la crema para manos. El cosmético debía de cumplir con un puntaje mínimo de 31 puntos sobre todo el cuestionario para ser

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

Tabla 8.7

*Resultado de la encuesta de opinión de la Crema de manos.*

| <b>TEMA</b>                     | <b>PUNTEO MÍNIMO<br/>ACEPTADO</b> | <b>RESULTADO CUMPLE / NO<br/>CUMPLE</b> |
|---------------------------------|-----------------------------------|---|
| <b>Apariencia</b>               | 4                                 | 4.3 cumple                              |
| <b>Color</b>                    | 3                                 | 4.4 cumple                              |
| <b>Aroma</b>                    | 3                                 | 4.4 cumple                              |
| <b>Hidratación</b>              | 3                                 | 4.5 cumple                              |
| <b>Aceptabilidad uso en Spa</b> | 4                                 | 4 cumple                                |
| <b>Untabilidad</b>              | 3                                 | 4.6 cumple                              |
| <b>Sensación al tacto</b>       | 3                                 | 4 cumple                                |
| <b>Duración de la sensación</b> | 4                                 | 2.6 no cumple                           |
| <b>Presentación</b>             | 3                                 | 3.6 cumple                              |
| <b>PUNTEO TOTAL (40)</b>        | 31                                | 38.4                                    |

Tabla 8.8

*Resultado del cuestionario sobre la apariencia y características organolépticas de la crema para manos.*

| <b>TEMA</b>                      | <b>PUNTEO MÍNIMO<br/>ACEPTADO</b> | <b>RESULTADO CUMPLE / NO<br/>CUMPLE</b> |
|----------------------------------|-----------------------------------|---|
| <b>Apariencia</b>                | 4                                 | 4.3 cumple                              |
| <b>Color</b>                     | 3                                 | 4.1 cumple                              |
| <b>Características del color</b> | 1                                 | 1.5 cumple                              |
| <b>Aroma</b>                     | 3                                 | 4.3 cumple                              |
| <b>Hidratación</b>               | 3                                 | 4.5 cumple                              |
| <b>Aceptabilidad uso en Spa</b>  | 4                                 | 4.1 cumple                              |
| <b>Untabilidad</b>               | 3                                 | 4.6 cumple                              |
| <b>Sensación al tacto</b>        | 3                                 | 4 cumple                                |
| <b>Duración de la sensación</b>  | 4                                 | 2.1 no cumple                           |
| <b>Presentación</b>              | 3                                 | 3 cumple                                |
| <b>PUNTEO TOTAL (40)</b>         | 31                                | 36                                      |

## 9. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Guatemala es un país rico en recursos naturales. Se realizó la propuesta de utilizar uno de los productos naturales del país, la semilla de pepitoria (*Cucurbita argyrosperma*), para la realización de un producto cosmético, y así aprovechar las propiedades humectantes, como contenido de aceite es de interés ya que tiene una mezcla de ácidos grasos valorados por el porcentaje de ácido oleico y linoleico. Se destaca que el perfil de ácidos grasos para todas las semillas de las cucurbitáceas evaluadas es muy semejante lo que hace atractivo su estudio y aplicación. Por otro lado, después del proceso de extracción el aceite de la semilla, éste deja una torta rica en proteína la que puede ser utilizada para el desarrollo de productos que requieran una fuente proteica importante.

Se recolectó la semilla de pepitoria como materia prima para la crema de manos. Previo a la realización del cosmético; se efectuaron pruebas de contaminantes físicos y control de calidad a las semillas de pepitoria, ya que éstas debían cumplir con ciertas características para poder utilizarlas como materia prima en la fabricación del cosmético, para asegurar que el producto elaborado fuera un cosmético seguro y de calidad. Los contaminantes físicos evaluados fueron partículas extrañas y orgánicas, presencia de roedores, insectos, etc. Estos contaminantes se consideraron ya que de existir alguno de ellos, la pepitoria no cumpliría con las pruebas de control de calidad y microbiológicas, ya que de éstos podían surgir problemas como: humedad, contaminantes microbiológicos, fallas de formulación o en apariencia, entre otros.

En la Tabla No. 8.1 se observa que la pepitoria cumplió con las pruebas que permitían evaluar los contaminantes físicos, es importante resaltar que las pruebas se hicieron a las semillas secas a 100°C, hasta alcanzar 4.89 % de humedad antes de ser sometidas a la etapa de expresión en frío. La extracción del aceite se realizó por medio de expresión en frío, utilizando una prensa hidráulica. El extracto obtenido fue almacenado en un frasco color ámbar para evitar que el aceite absorbiera radicales libres y se oxidará afectando la calidad de las cremas cosméticas.

Se realizó pruebas fisicoquímicas y de control microbiológico para cosméticos. Para evaluar esta fase se utilizó una prueba de hipótesis binomial, ya que se trata de una prueba exacta de la significación estadística de las desviaciones de una distribución teóricamente prevista de observaciones en dos categorías, siendo éstas el cumplimiento o incumplimiento de la prueba realizada, de esta manera se efectuaron 3 repeticiones de las pruebas de control de calidad y de

contaminantes físicos, como se puede observar en los resultados de la Tabla No.8.1 las tres muestras utilizadas cumplieron significativamente con los parámetros establecidos, obteniendo un valor, indicando que la semilla de pepitoria recopilada sí es apta para su uso en cosméticos. Se procedió a elaborar la crema cosmética planteada, utilizando el aceite de semilla de pepitoria, ya que de esta manera se aprovecharon todas las propiedades del mismo en la formulación de un cosmético, y se evita el uso de colorantes, ya que el color de los cosméticos es el característico de las semillas de *Cucurbita argyrosperma*, lo cual le da un valor agregado al producto al disminuir el porcentaje de químicos en la fórmula. Se realizó un cosmético con la siguiente forma farmacéutica: Una emulsión aceite en agua (O/W) preparada en frío a partir de (Acrylamida Sodio Acrilato Copolímero; aceite Mineral; Tridreceth-6, nombre comercial B care et 58).

El aceite de semilla de pepitoria obtenido fue sometido a análisis microbiológico en el Laboratorio de Análisis Físicoquímico y Microbiológico LAFYM, para asegurar la inocuidad del mismo para su posterior incorporación en la elaboración de producto cosmético. 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.

La formulación del producto fue ideada como producto nuevo, por lo tanto, no se contaba con especificaciones de referencia para el control de calidad, sino que los parámetros de control de calidad del producto terminado fueron establecidos subjetivamente de acuerdo a la opinión del formulador, cumpliendo éstos con el requerimiento.

Por último, al producto se les realizó una serie de pruebas microbiológicas para cosméticos, en la que se evaluaron los límites establecidos por el Reglamento Técnico Centroamericano (RTCA)71.03.45.07. para microorganismos en productos cosméticos, obteniendo resultados favorables para el cosmético. Se realizaron pruebas de aceptación para el producto, utilizando tres Establecimientos de tratamientos de estética y belleza (Spa's) de la ciudad capital de Guatemala y como muestra 18 mujeres de los Spa's, entregando un tarro conteniendo 30 mL del producto, el cual se acompañó de una demostración e información de la crema y acerca del uso, y una copia de los resultados microbiológicos para demostrar la seguridad microbiológica de los productos.

Para la evaluación del producto se utilizó un cuestionario, el cual constó de preguntas con respuestas en escala ordinal tipo Likert, la cual consiste en un conjunto de ítems bajo la forma de

afirmaciones o juicios ante los cuales se solicita la reacción (favorable o desfavorable, positiva o negativa) de los individuos para evaluar la aceptabilidad de los productos. Se tomaron como parámetro las puntuaciones mínimas previamente establecidas en el cuestionario para la crema humectante. Para la crema para manos se estableció un punteo mínimo de 31 puntos basados en que 5 ítems por pregunta y son 10 preguntas; en el cuestionario da un 62% de la suma total de los mismos ítems (31/50), y como se puede observar en la tabla No. 8.7, se obtuvo un promedio de 33.7 por lo que el producto se considera aceptado de acuerdo a los parámetros previamente establecidos; la característica mayormente aceptada de este producto fue la duración de la sensación humectante, lo cual se puede atribuir a las propiedades inherentes de *Cucurbita argyrosperma*. La apariencia fue una de las características que presentó un promedio por debajo del punteo mínimo aceptado, aunque no indican la razón, por lo cual es un indicador para realizar modificaciones a la fórmula final presentada, con el fin que la apariencia de la crema sea más atractiva para obtener una aceptabilidad total; en cuanto a la pregunta No.6 de la Tabla No. 8.13, en la cual se evalúa si el producto cumple con las características requeridas por el Spa's que la persona representaba, se obtuvo un 90% de respuestas afirmativas y un 10% de respuestas negativas presentando una objeción con el olor del producto. Sin embargo se puede observar en la tabla No. 8.13 que en la pregunta # 4, que el aroma obtuvo un promedio total por encima del punteo mínimo aceptado, siendo una característica bien recibida por la mayoría de personas encuestadas, pero debido a que fue un factor determinante para disminuir su aceptabilidad, por considerársele un aroma agradable pero muy fuerte es necesario realizar modificaciones en la formulación para bajar el tono del aroma y obtener un equilibrio aceptado por completo en cuanto a este aspecto.

Sin embargo, si se observan los resultados de las demás preguntas del cuestionario, se obtuvieron punteos que sobrepasan los punteos mínimos establecidos. Cumpliendo con la sensación humectante en la piel y el tiempo de duración de la sensación humectante, el cual la mayoría refirió que duraba aproximadamente una hora después de su aplicación. El aroma y la hidratación en la piel fueron unas de las características mejor calificadas del producto. Aunque solamente un 10% no aceptó el producto para ser utilizado en los Spa's, este es un porcentaje que, sí se puede tomar en cuenta para realizar mejoras en la formulación y realizar pruebas en los diferentes tipos de piel y también verificar que se cumpla y conserve la hipoalergenicidad del cosmético, además hacer más específicas las encuestas de modo que el instrumento no permita ambigüedad principalmente en este aspecto. Es necesario modificar la formulación con el fin de obtener un resultado del 100% de aceptación.

Adicional a las mediciones que se realizaron al inicio las personas mostraban un porcentaje bajo de hidratación en la piel. Aunque las mujeres que tienen tez morena tienen una hidratación natural al momento de realizarles la medición inicial. El uso de cosméticos en las personas del control y del grupo experimental mostró que aún dicho cosmético cubre las necesidades de hidratación y humectación en la piel.

En base a los resultados estadísticos obtenidos y el análisis de varianza; se puede determinar que el valor del grupo control  $p= 0.002$  y en grupo experimental tiene un valor  $p= 0.0009$ , lo que significa que el valor de humectación de la crema con aceite de pepitoria es 22 veces más humectante que la crema control.

De esta manera se elaboró, evaluó y aceptó la crema cosmética realizada a partir de *Cucurbita argyrosperma*, indicando que se pueden utilizar recursos naturales nacionales para la realización de cosméticos de calidad. Cuando se desea conservar la composición química de los aceites, debe emplearse el proceso de expresión en frío; cuando se desea incrementar el porcentaje de rendimiento, su calidad y pureza puede emplearse el proceso de extracción con fluidos supercríticos como el  $CO_2$ .

El porcentaje de rendimiento de 11.68 %, este resultado demuestra que la cantidad de aceite presente en la semilla de pepitoria muestra abundante aceite, este no se utiliza en formulaciones de cosméticos de venta en Guatemala a pesar de que tiene propiedades antioxidantes, capacidad nutritiva y suavizante que ayuda a combatir problemas de la piel, es rico en omega 3, lo que lo hace un excelente para la piel. En esta investigación se utilizó aceite de semilla de pepitoria para la elaboración de un cosmético, una crema para manos. Antes de la elaboración de los cosméticos se verificaron ciertas propiedades del aceite de semilla de pepitoria para ver si el uso de este en la formulación es adecuado o no. Primero se verificaron las propiedades organolépticas, como el color, apariencia y olor, (propiedades organolépticas del aceite de semilla de pepitoria), se observa que las tres muestras presentaron un color amarillo, apariencia de un líquido claro y un olor débil a pepitoria, ya que todas las muestras presentan las mismas características, se dice que en cuanto a las propiedades organolépticas todas las muestras sí cumplen.

El aceite de pepitoria mostró ser muy versátil en el proceso de formulación ayudando en la fase oleosa y facilitando la mezcla con el resto de componentes ayudando a ejercer un equilibrio en la fórmula propuesta.

## 10 CONCLUSIONES

**10.1.** El método de extracción en frío es muy eficiente y se obtuvo un porcentaje de rendimiento de 11.68 %.

**10.2.** El producto formulado a base de aceite de las semillas de pepitoria, cumple con las especificaciones microbiológicas según lo establecido en el RTCA 71.03.45:07

**10.4.** La fabricación de la emulsión cumplió con los criterios de control de calidad y control microbiológicos para cosméticos.

**10.5.** La capacidad de humectación de la crema a base de aceite de semilla de pepitoria demuestra que posee una capacidad humectante significativa con respecto al control.

## 11 RECOMENDACIONES

**11.1.** El proceso de extracción en frío, se debe de desarrollar un comparativo con otras semillas de la misma familia y evaluar sus porcentajes de rendimiento.

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

**11.3.** Efectuar estudios acerca del costo y mercadeo del producto cosmético.

**11.4.** Llevar a cabo pruebas de propiedades de la pepitoria (*Cucurbita argyrosperma*), ya que cuenta con varios atributos en la piel, pero no se encuentran pruebas científicas acerca de éstos.

## 12. REFERENCIAS

AGEXPORT (2019) Revisado el 05/05/19 Recuperado 05 de 05 de 2019  
<http://agexporthoy.export.com.gt/sectores-de-exportacion/sector-manufacturas/industria-cosmetica-de-guatemala-sigue-conquistando-nuevos-mercados-internacionales/>

Alexander, A. (2012). cosmetics slowly recovering from recession.  
 In *DRUGSTORENEWS*. Retrieved May 4, 2014, from www.drugstorenews.com

Alimentación sana (2019). *Aceites vegetales en la Salud*. Revisado el 11/02/19. Obtenido de: <http://www.alimentacion-sana.org/PortalNuevo/actualizaciones/aceitesvegetales.htm>

Argueta, A. 1994. Atlas de las plantas de la medicina tradicional mexicana. Tomo I.  
 Primera edición. Instituto Nacional Indigenista. México. 285pp.

Asociación de mujeres dermatólogas. (2013). *Breve historia de los cosméticos*. Revisado el 28/01/19. Obtenido de: <http://www.mujeresdermatologas.com/contenido.php?padre=15%7C16%7C59&IDC=59>

Aulton, M. (2004). *Farmacología, Ciencia y Diseño de Formas Farmacéuticas*. (2da. Edición). Elsevier; España.

Badía, M. (2013). “Cosmetología para peluquería”. Madrid, España. Editorial Paraninfo, S.A.

Badui, S. (2006). *Química de los alimentos*. (4ª. Edición). México: Pearson Educación. Págs. 49- 56, 129-130 145-150 y 168-175.

BEIERSDORF. (n.d.). Focus on Skin Care. Closer to Markets. In *Smart*

- innovation series brought to you by Dow Corning*. Retrieved March 11, 2014, from <http://www.beiersdorf.com/innovation/overview>
- Botanical-online. (2019). *Aceite de calabaza o pepitoria. El mundo de las plantas*. Consultada el 12/02/14. <https://www.botanical-online.com/calabazaspepitas.htm>
- Carrasco, F. (2005). *Diccionario de Ingredientes Cosméticos*. Malaga: Carrasco Otero
- Central América Data (2019) Revisada el 02/05/2019 [https://www.centralamericadata.com/es/article/home/Belleza\\_y\\_cuidado\\_personal\\_Cifras\\_al\\_I\\_Trimestre\\_2018](https://www.centralamericadata.com/es/article/home/Belleza_y_cuidado_personal_Cifras_al_I_Trimestre_2018)
- Cifuentes, P. (2014). "Extracción de aceite fijo de maní (*arachis hipogaea*) para ser utilizado en la elaboración de brillo labial y crema para la piel". Informe final de Tesis para optar al Título de Químico Farmacéutico, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia. Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Gudiel V. s.f. Manual Agrícola SUPERB. Sexta edición. Productos SUPERB. Guatemala. 393p.
- Harry, R. (1973). *Harry's Cosmetology*. Londres: Leonard Hill Books.
- Helman, J. (1981). *Farmacotecnia teórica y práctica*. México: Editorial Continental.
- Laboratorios Revik. (2010). *¿Qué es un cosmético?*. Revisado el 28/04/19. Obtenido de <http://www.revik.com/cosmetologia/62-ique-es-un-cosmetico>
- MJMA, LLC (2015) Industria de la Belleza. Revisado el 29/03/19 Obtenido de <http://www.mjmallc.com/industries.html>
- Martini, M., Chivot, M., & Peyrefitte, G. (1997). *Dermocosmética y Estética*. Barcelona: Masson S,A.
- Mourelle, M.; Mejjide. R. *etal.* (2009). "Técnicas hidrotermales y estética del

bienestar". Madrid, Española. Editorial Paraninfo, S.A.

Nadinic, J. (2009). *Fitocosméticos, más productos con atributos naturales. La búsqueda de fitoingredientes está orientada a obtener beneficios adicionales en la actividad cosmética.* Revisado el 16/02/19 Obtenido de: <http://www.profitocoop.com.ar/articulos/fitocosmetica%20para%20prototipocoop.pf>

Navarre, M. (1976). *The Chemistry and Manufacture of Cosmetics.* Editorial Allured Publishing: New York. Págs.48-67

Prieto, L. (2015). "Elaboracion de extractos de *Hibiscus sabdariffa* (Rosa de Jamaica), *Rubus ulmifolius* (mora) y *Beta vulgaris* (remolacha) aplicados como colorantes naturales en la elaboracion de productos cosméticos y evaluación de la estabilidad de los cosméticos fabricados". Informe final de Seminario para optar al Título de Químico Farmacéutico, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia. Universidad de San Carlos de Guatemala.

Pontaza, N., y Escobar, R. (2013). Uso del *Theobromacacao* sp. (Cacao), recolectado en el área de Alta Verapaz para la fabricación de cuatro cosméticos. Informe final de Seminario para optar al Título de Químico Farmacéutico, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia. Universidad de San Carlos de Guatemala.

Reglamento Técnico Centroamericano. (2007). Productos cosméticos. Etiquetado de productos cosméticos 71.03.36:07. Recuperado el 20 del 4 de 2015, desde: <http://www.medicamentos.com.gt/index.php/legislacionvigente/resoluciones-comieco>

Rivas, A. (2016). Utilización de desechos de café en dos formulaciones (crema y jabón en barra) de tipo exfoliante para uso cosmético. Informe final de Tesis para optar al Título de Químico Farmacéutico, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia. Universidad de San Carlos de Guatemala.

- Santizo, A. (2013). Evaluación y caracterización de aceites fijos de nueces y semillas de ocho especies vegetales nativas para su aplicación industrial. Proyecto FODECYT No. 011-2010, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Siegel, S., 8: Castellan, N. I. (1988). *Nonparametric statistics for the behavioral sciences* (2nd ed). New York: McGraweHill. Smith, G.
- Smolinske, S. (2000). *Handbook of Food, Drug, and Cosmetic Excipients*. Florida: CRC Press.
- Torres, M. (2009.). *Tecnología Farmacéutica*. Recuperado el 02 de 10 de 2011, de Formas Farmacéuticas, semisólidas.: [http://depa.fquim.unam.mx/amyd/archivero/Cremas\\_1438.pdf](http://depa.fquim.unam.mx/amyd/archivero/Cremas_1438.pdf)
- Trease, G. (1984). *Farmacogosa*. México: Editorial Continental.
- Walpole, R. (2007). *Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias*. México: PEARSON Prentice Hall.
- Wilkinson, J. B., & Moore, R. J. (1975). *Cosmeticology*. Londres: Leonard Hill Book an Intertext publisher.

## 13. ANEXOS

### 13.1 Cuestionario de evaluación

**Cuestionario sobre la aceptación de la crema hidratante a base de semilla de pepitoria (*Cucurbita argyrosperma*), a sujetos que acuden a establecimientos de tratamientos de estética (belleza Spa's) de la ciudad capital de Guatemala.**

A continuación, se presentan una serie de preguntas, marque la respuesta preferida. La información obtenida será confidencial, es por motivos de investigación científica.

**Género:** Femenino **Estado civil:** casada soltera **Tiene hijos:** (si) (no)

**Ocupación:** ama de casa ( ) Oficinista ( )

**Utiliza crema humectante en las manos:** si ( ) no ( )

1. En cuanto a la apariencia de la crema hidratante, usted considera que es:  
Muy buena (5) Buena (4) Indiferente (3) Mala (2) Muy mala (1)
1. Con respecto al color usted considera que es:  
Muy bueno (5) Bueno (4) Indiferente (3) Malo (2) Muy malo (1)
2. Entre las características del color usted diría que es:  
Homogéneo (1) Atractivo (2) Motivante (3)
3. El aroma de la crema hidratante del producto lo considera usted:  
Muy agradable (5) Agradable (4) Indiferente (3) Desagradable (2) Muy desagradable. (1)
4. Con respecto a la capacidad de hidratación del producto, usted la considera:  
Muy buena (5) Buena (4) Indiferente (3) Mala (2) Muy mala (1)
5. Considera usted que el producto cumple con las características requeridas por el spa que usted representa:  
SI (4) NO (1) ¿porque?
6. La capacidad de untabilidad de la crema humectante en la piel, la considera usted:  
Muy buena (5) Buena (4) Indiferente (3) Mala (2) Muy mala (1).
7. Al tacto la crema se siente:  
Muy grasosa (5) Grasosa (4) Indiferente (3) Seca (2) Muy seca (1).
8. Por cuánto tiempo persiste la sensación descrita en la pregunta anterior por usted:  
5 min (1) 10 minutos (2) 20 minutos (3) 30 minutos (4) + de 1 hora.(5)
9. En cuanto a la presentación del producto, a usted le parece:  
Muy atractivo (4) Atractivo (3) Indiferente (3) Poco atractivo (2) Nada atractivo. (1)

Punteo total: 40

Punteo mínimo aceptado: 31

### 13.2 Semillas de pepitoria (*Cucurbita argyrosperma*)

**Figura No. 1:** semillas de pepitoria para la extracción.



### 13.3 Pesado de semillas de pepitoria (*Cucurbita argyrosperma*) para extracción de aceite.

**Figura No. 2:** Pesado de semilla de pepitoria.



### 13.4 Prensa hidráulica utilizada para la extracción de aceite de semilla de pepitoria (*Cucurbita argyrosperma*).

Extracción por expresión en frío del aceite de las semillas de pepitoria.

Figura No. 3: Prensa hidráulica



Figura No. 4: semillas de pepitoria.



Figuras No. 5 y 6: semillas de pepitoria formación de cake y restos vegetales.



### 13.5 muestra de aceite de semilla de pepitoria (*Cucurbita argyrosperma*).



### 13.6 Densidad de aceite de semilla de pepitoria (*Cucurbita argyrosperma*).



**13.7 materia prima para formulación de crema de aceite de pepitoria (*Cucurbita argyrosperma*).**



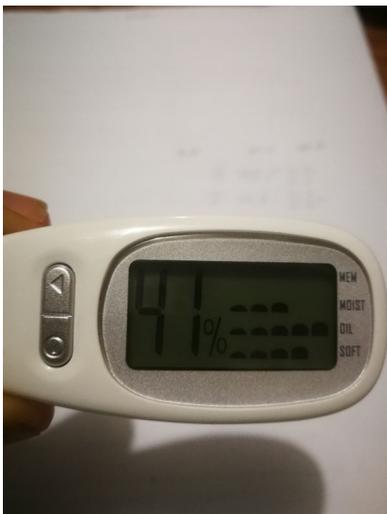
**13.8 Crema de aceite de semilla de pepitoria (*Cucurbita argyrosperma*).**



**13.9 Medición inicial de crema de aceite de semilla de pepitoria (*Cucurbita argyrosperma*).**



**13.10 Medición final de la formulación de crema de aceite de semilla de pepitoria (*Cucurbita argyrosperma*).**



13.11 Análisis microbiológico de aceite de semilla de pepitoria (*Cucurbita argyrosperma*).

ID: 7017 - COSMETICO EDWIN PEREZ

<https://lafym.clinisis.com/PatientFisioDetails?imprimir=YLS&no...>
**Laboratorio de Análisis Físicoquímicos  
y Microbiológicos - LAFYM**

 3a. Calle 6-47, Zona 1  
 Centro Histórico, Guatemala Ciudad  
 Tel: 2253 1319  
 Email: lafymusac@gmail.com
Empresa : **EDWIN PEREZ**Fecha de toma de la muestra : **05/03/2019 17:00**N° de la muestra **7017** (Protocolo : firmado)Fecha de recepción : **05/03/2019 13:22**Temperatura : **Ambiente**Número de lote : **LOTE 1 ACEITE DE SEMILLA DE PEPITORIA**Muestra : **COSMETICO**  
Captación : **No aplica**
**ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE COSMÉTICOS**

| ANÁLISIS                             | RESULTADO                | DIMENSIONAL       | RTCA 71.03.45-07 |
|--------------------------------------|--------------------------|-------------------|------------------|
| Recuento total de mesófilos aerobios | $6.0 \times 10^2$ UFC/g* | UFC/g             | $< 10^3$         |
| Recuento de Mohos y Levaduras        | $< 10$ UFC/g             | UFC/g             | $< 10^2$         |
| <i>Escherichia coli</i>              | Ausencia                 | Sin dimensionales | Ausencia         |
| <i>Staphylococcus aureus</i>         | Ausencia                 | Sin dimensionales | Ausencia         |
| <i>Pseudomonas aeruginosa</i>        | Ausencia                 | Sin dimensionales | Ausencia         |
| <i>Salmonella sp.</i>                | Ausencia                 | Sin dimensionales | Ausencia         |

\*Métodos de Referencia: Pharmacopea USP.Límites microbiológicos: RTCA/Reglamento técnico centroamericano

**Conclusión:**

La muestra recibida y analizada en el laboratorio sí cumple con los límites recomendados, por lo que se considera satisfactoria.

## Nomenclatura utilizada:

UFC/g Unidades Formadoras de Colonia por gramo

UFC/mL Unidades Formadoras de Colonia por mililitro

Linda Ana Rojas de García, QB.  
Firma


 Linda Ana E. Rojas García  
 QUÍMICA BIÓLOGA  
 COL. 2323


Este Resultado se refiere únicamente a la muestra analizada  
 El informe de ensayo no debe ser reproducido total o parcialmente, sin la aprobación escrita del Laboratorio

### 13.12 Análisis microbiológico de crema con aceite de semilla de pepitoria (*Cucurbita argyrosperma*).

ID: 8005 - COSMETICO EDWIN PEREZ

<https://lafym.clinis.com/PatientFisioDetails?imprimir=YES&no...>

#### Laboratorio de Análisis Físicoquímicos y Microbiológicos - LAFYM

3a. Calle 6-47, Zona 1  
Centro Histórico, Guatemala Ciudad  
Tel: 2253-1319  
Email: lafymusac@gmail.com

Empresa : **EDWIN PEREZ**  
N° de la muestra : **8005** (Protocolo firmado)

Fecha de toma de la muestra : **17/05/2019 11:59**Fecha de recepción : **17/05/2019 11:59**

Temperatura : **Ambiente**  
Muestra : **COSMETICO**

Número de lote : **LOTE PILOTO 1**Captación : **Captado por personal ajeno a LAFYM en un envase que no es de LAFYM**

#### ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE COSMÉTICOS

| ANÁLISIS                             | RESULTADO                | DIMENSIONAL       | RTCA 71.03.45:07 |
|--------------------------------------|--------------------------|-------------------|------------------|
| Recuento total de mesófilos aerobios | $6.0 \times 10^2$ UFC/g* | UFC/g             | $< 10^3$         |
| Recuento de Mohos y Levaduras        | $< 10$ UFC/g             | UFC/g             | $< 10^2$         |
| <i>Escherichia coli</i>              | Ausencia                 | Sin dimensionales | Ausencia         |
| <i>Staphylococcus aureus</i>         | Ausencia                 | Sin dimensionales | Ausencia         |
| <i>Pseudomonas aeruginosa</i>        | Ausencia                 | Sin dimensionales | Ausencia         |

\*Métodos de Referencia: Pharmacopea USP Límites microbiológicos RTCA/Reglamento técnico centroamericano

#### Conclusión:

La muestra recibida y analizada en el laboratorio sí cumple con los límites recomendados, por lo que se considera satisfactoria.

#### Nomenclatura utilizada:

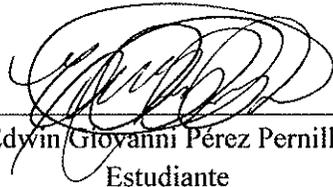
UFC/g Unidades Formadoras de Colonia por gramo  
UFC/ml Unidades Formadoras de Colonia por mililitro

Licda. Ana Rojas de García, Q8.  
Jefatura

Licda. Ana E. Rojas García  
QUÍMICA BIÓLOGA  
COL. 2323



Este Resultado se refiere únicamente a la muestra analizada.  
El informe de ensayo no debe ser reproducido total o parcialmente, sin la aprobación escrita del Laboratorio.



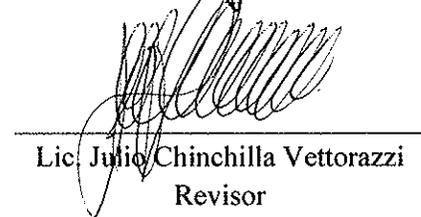
---

Edwin Giovanni Pérez Pernillo  
Estudiante



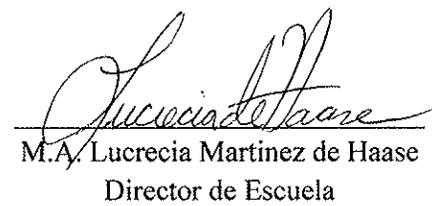
---

M.A. Julia Amparo García Bolaños  
Asesor



---

Lic. Julio Chinchilla Vettorazzi  
Revisor



---

M.A. Lucrecia Martínez de Haase  
Director de Escuela



---

M.A. Pablo Ernesto Oliva Soto  
Decano