

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



**FORMULACIÓN DE MASCARILLA A PARTIR DE PULPA DE GÜICOY  
(*Cucúrbita pepo. L.*) Y COMPROBACIÓN DE SU CAPACIDAD HIDRATANTE**

José Javier Mendoza Rivadeneira

Químico Farmacéutico

Guatemala, abril 2019

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

The seal of the University of San Carlos of Guatemala is a circular emblem. It features a central figure of a man in a red and white robe, likely a saint or scholar, holding a book. The figure is set against a light blue background with a white shield. The shield contains a blue and white design. The entire seal is surrounded by a circular border with Latin text. The text at the top reads "UNIVERSITAS CAROLINA GUATEMALENSIS" and at the bottom "FUNDATA 1690".

**FORMULACIÓN DE MASCARILLA A PARTIR DE PULPA DE GÜICOY  
(*Cucúrbita pepo. L.*) Y COMPROBACIÓN DE SU CAPACIDAD HIDRATANTE**

*Informe de Tesis*

**Presentado por:**

José Javier Mendoza Rivadeneira

**Para optar el título de**  
Químico Farmacéutico

Guatemala, abril 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 Enríquez Flores Arzú	Vocal II
Lic. Carlos Manuel Maldonado Aguilera	Vocal III
Br. Byron Enríquez Pérez Díaz	Vocal IV
Br. Pamela Carolina Ortega Jiménez	Vocal V

## ACTO QUE DEDICO

A **Dios**, por darme la vida por ser la luz que guía mis pasos y que me permitió cumplir con esta meta. También por darme una familia unida y darme unos amigos tan especiales.

A la **Virgen María Auxiliadora**, ha sido siempre mi guía. El que pone su confianza en ella nunca quedará defraudado.

A **Don Bosco**, por ser el santo de la alegría que es mi guía por excelencia desde pequeño muchas de las enseñanzas y recuerdos que tengo son gracias a él. Por enseñarme a siempre ser un “Buen Cristiano y Honrado Ciudadano”. Siempre dejaste en mi vida grabada esta frase “**Ad Astra**” y ver siempre más allá de donde nos proponemos.

A mis Padres, **Leslie Damaris** y **Maynor Rolando**, les dedico este logro mis queridos padres. Gracias por brindarme la oportunidad de seguir estudiando la carrera que me apasionaba de darme siempre su amor, dedicación, paciencia, consejos y sacrificio que hicieron para que cumpliera mi sueño.

A mi Hermana, **Joselinne Andrea** por ser parte vital en mi vida y ser la mejor hermana que Dios me pudo dar.

A mis Abuelos, **Joaquín y Zoila** (Q. E. P. D), que siempre quise que vieran este logro y que se sintiera orgullosos de mí siempre los llevare en mi corazón a mi abuelo Joaquín por ser la mejor persona que conocí y que siempre querré ser. **Byron y Leticia** les debo mucho a ellos por ser fuente de inspiración día a día por cuidarme, aconsejarme y estar en todo momento, pero en especial Mama Lety por ser lo que más quiero en esta vida.

A mis **Tios** y **Tias**, Leticia, Claudia, Silvia, Guillermo, Edson, Claudia, Astrid y Carlos gracias por alentarme a seguir adelante, por brindarme siempre una sonrisa y un consejo cuando lo necesité, los quiero mucho y les dedico este logro también.

A **mis amigos** de la universidad y colegio, Iván, Derick, Santino, Daniel, Álvaro, Kristen, Zucel, Jackeline, Eva, Rosa, Noelia, Leonel, Herbert, Wicho, Pablo, Rene, Ricardo, Julio, Katy, Peter, Jorge, Gerardo, Marilís, Carlos, Vicky, Celeste, Jenny, Wicha. Y mis demás amigos que hice en la universidad y que fueron importantes en mi vida los quiero y los aprecio.

## AGRADECIMIENTOS

A la **Universidad de San Carlos de Guatemala**, mi alma mater, lugar donde se me brindó todos los conocimientos para llegar a ser un profesional, siempre te llevaré en mi corazón.

A la **Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia**, por ser mi segundo hogar donde se me brindó todos los conocimientos, nuevas amistades y experiencias que me serán de utilidad para ejercer mi vida profesional.

A mis **catedráticos**, por ser fuente de los conocimientos que me ayudarán a ser profesional en nuestra licenciatura, muchas gracias.

A **mi Asesor, Lic. Julio Gerardo Chinchilla Vettorazzi**, por compartir todos sus conocimientos a cada momento que fue necesario, por su paciencia y apoyo a lo largo del presente trabajo de investigación.

A **mi Revisor, Lic. Francisco Estuardo Serrano Vives**, por su apoyo en la realización de este trabajo de investigación.

A **Industria Farmacéutica S.A.**, que me brindaron de las áreas específicas para poder realizar mi investigación.

A la **Licda. Mildred Sabán y Licda. Regina Bach** por el apoyo que tuve de parte de ellas para realizar mi Tesis.

## INDICE

1.	RESUMEN.....	1
3.	ANTECEDENTES .....	4
3.1	Producto Cosmético .....	4
3.2	Principio Activo .....	4
3.3	Excipiente o vehículo.....	5
3.3.1	Condiciones que deben de cumplir los excipientes.....	5
3.4	Etiquetado.....	5
3.4.1	Requisitos de etiquetado .....	5
3.4.2	Presentación de la información .....	7
3.4.3	Declaraciones prohibidas.....	7
3.5	La piel.....	7
3.6	Estructura de la piel.....	8
3.6.1	Epidermis .....	8
3.6.2	Membrana basal.....	9
3.6.3	Dermis .....	9
3.7	Estudio e Identificación de los tipos de Piel .....	10
3.7.1	Según la epidermis. ....	10
3.7.2	Según la dermis.....	11
3.7.3	Según las secreciones.....	11
3.8	Cosmética Facial.....	13
3.9	Mascarilla.....	14
3.10	Principios Activos en mascarillas.....	14
3.11	Tipos de mascarilla según formulación.....	15
3.12	Tipos de mascarillas según acción .....	15
3.13	Güicoy ( <i>Cucúrbita pepo L.</i> ).....	18
4.	JUSTIFICACIÓN .....	20
5.	OBJETIVOS.....	21
5.1	General.....	21
5.2	Específico .....	21
6.	HIPÓTESIS .....	22

<b>7.</b>	<b>MATERIALES Y METODOS</b> .....	23
7.1	UNIVERSO.....	23
7.2	MUESTRA DE TRABAJO .....	23
7.3	RECURSOS HUMANOS .....	23
7.4	RECURSOS MATERIALES .....	23
7.4.1	Cristalería .....	23
7.4.2	Equipo .....	24
7.4.3	Reactivos .....	24
7.4.4	Materia Prima .....	24
7.4.5	Papelería y Equipo de Oficina.....	24
7.4.6	Otros Materiales.....	25
7.5	MÉTODOLOGÍAS Y PROCEDIMIENTOS:.....	25
7.5.1	Obtención del material vegetal.....	25
7.5.2	Evaluación fisicoquímica pulpa de Güicoy .....	25
7.5.3	Prueba de cenizas .....	26
7.5.4	Elaboración de mascarilla hidratante de güicoy .....	26
7.5.5	Formula cuali-cuantitativa de la mascarilla cosmética incorporando la pulpa del güicoy, (Cuburbita pepo L). .....	27
7.5.6	Control de Calidad de mascarillas cosméticas.....	28
7.5.6.1	Análisis Organolépticos y fisicoquímicos .....	28
7.5.6.2	Análisis Microbiológicos .....	28
7.5.6.3	Recuento Total de Mesofilos Aerobios .....	29
7.5.6.4	Test para Escherichia coli.....	29
7.5.6.5	Test para Staphylococcus aureus y Pseudomonas aeruginosa .....	30
7.5.6.6	Recuento Total de Mohos y Levaduras .....	30
7.5.7	Evaluación de la Capacidad Hidratante de la Mascarilla de Güicoy. ....	32
7.6	Análisis Estadístico.....	32
<b>8.</b>	<b>RESULTADOS</b> .....	33
<b>9.</b>	<b>DISCUSIÓN</b> .....	42
<b>10.</b>	<b>CONCLUSIONES</b> .....	46
<b>11.</b>	<b>RECOMENDACIONES</b> .....	47
<b>12.</b>	<b>REFERENCIAS</b> .....	48
<b>13.</b>	<b>ANEXOS</b> .....	51



## 1. RESUMEN

Esta investigación nace de observar que las personas del occidente de Guatemala solo referían con conocimientos empíricos sobre el fruto del Güicoy para hidratar su piel y no contaban con un producto cosmético al alcance de sus manos. Por lo cual, el presente trabajo pretendía evaluar la capacidad hidratante en una formulación de mascarilla a partir de la pulpa del Güicoy (*Cucúrbita pepo L.*).

Probando con ello formular una mascarilla de gel donde se comprobó la capacidad hidratante de la pulpa de Güicoy debido a su gran contenido de minerales, lípidos y agua, que este contiene, para ser un buen agente hidratante en la cosmética de pieles secas.

Por lo tanto, se utilizó el fruto del Güicoy (*Cucúrbita pepo L.*), obtenido en el mercado del Departamento del Quiché. Se consiguió la pulpa del güicoy por medio de la trituración del fruto carnoso en un medio acuoso, donde se caracterizaron sus propiedades organolépticas, fisicoquímicas y microbiológicas. Además, se realizaron pruebas a la mascarilla en gel final según lo establecido por el RTCA 71.03.45:07 de Productos Cosméticos (Pruebas Microbiológicas y Pruebas Fisicoquímicas).

Luego de haber cumplido lo establecido por el RTCA se realizaron dos grupos uno experimental y uno de control de 10 personas cada uno. Haciendo que se les aplicara la mascarilla tanto con pulpa de güicoy y sin este al otro grupo. Para que se midiera el porcentaje de hidratación. Realizando un análisis estadístico, una distribución binomial de éxitos y fracasos de los dos grupos se obtuvo una mayor probabilidad de éxito de hidratación en la mascarilla con pulpa de güicoy. Además, con las pruebas de T Student donde se comparó los resultados de hidratación a lo largo de las tres pruebas que se realizaron se obtuvo que la hidratación se conservaba en un corto plazo de tiempo en comparación a un largo plazo de tiempo.

Al finaliza dichas metodologías se obtuvieron los resultados del experimento indicando que este cosmético cumplía con los requisitos establecidos RTCA para observar su calidad. Comprobando a la vez que la pulpa de güicoy tiene una capacidad hidratante elevada a corto plazo mientras que a largo plazo este podría ser ineficaz.

## 2. INTRODUCCIÓN

Guatemala como parte de Mesoamérica, constituye uno de los ocho centros de origen de una serie de especies vegetales, debido a la diversidad climática que posee. Entre estas figuran las cucurbitáceas, cultivadas en América antes de la época precolombina por ser unas de las plantas que poseen características de propagación rápida y estar adaptadas al medio (Dubón, 2001).

El güicoy (*Cucúrbita pepo L.*) pertenece a la familia cucurbitaceae. En nuestro país se cultiva preferentemente en áreas con clima templado y frío. Su variabilidad se manifiesta en colores, tamaños y formas del fruto (Azurdía & Del Cid, 2014). Esta es la especie de Cucúrbita con mayor valor comercial, a tal grado que es la única especie que se cultiva como monocultivo (Azurdía & Del Cid, 2014).

Se han realizado diversos análisis en la composición del güicoy, donde en México se ha estudiado la pulpa, que presenta una cantidad elevada de agua, carbohidratos y proteínas. En el análisis mineral indicaron que la pulpa del güicoy contiene altos niveles de Manganeseo (0.5 mg / kg), Cobre (3.9 mg / kg), Magnesio (190 mg / kg), Sodio (159 mg / kg) y Potasio (160 mg / kg) (Pérez, 2016). El fruto presenta además contenido discreto de folatos favoreciendo la división celular (Estrella et al, 2015). En estudios realizados en Perú se ha observado el gran contenido de complejo B donde se ha observado sus funciones antioxidantes que mejoran la circulación de la sangre, las mejoras sobre la salud de la piel (Instituto de Dermatología Integral, 2015).

Se han visto que en otros estudios que se tienen con esta planta se le relaciona con altas cantidades de vitamina C (Rodríguez et al, 2018). El efecto que tiene esta vitamina es sobre la síntesis del colágeno, siendo esencial para el ensamblaje de procolágeno y estimulando la biosíntesis de colágeno en cultivos de fibroblastos. Por estos motivos se utiliza en la industria de los cosméticos pues se ha determinado que ayudan a conservar la humedad, y contiene enzimas naturales que cooperan en el proceso de formación de melanina, colágeno y elastina (Kovacs & Preuck, 1999).

Se realizó una mascarilla hidratante aprovechando las características del Güicoy (*Cucúrbita pepo L.*), donde se procesó dicha pulpa y esta se incorporó en un gel. Se realizaron los controles microbiológicos, ensayos fisicoquímicos para corroborar la calidad de la mascarilla. Posteriormente se determinó el poder de hidratación que tendrá la mascarilla, por medio de Medidor de Humectación / Humedad, con un grupo de personas que presentaron problemas de piel seca.

### 3. ANTECEDENTES

#### 3.1 Producto Cosmético

Un producto cosmético es toda sustancia o preparado destinado a ser puesto en contacto con las diversas partes superficiales del cuerpo humano o con los dientes y mucosas en contacto con las diversas partes superficiales del cuerpo humano (epidermis, sistemas capilar y piloso, uñas, labios y órganos genitales externos) o con los dientes y mucosas de la cavidad bucal, con el fin exclusivo o propósito principal de limpiarlos, perfumarlos, modificar su aspecto y/o corregir los olores corporales y/o protegerlos o mantenerlos en buen estado (García y Molinero, 2014).

#### 3.2 Principio Activo

El principio activo lo conforma la sustancia o las sustancias que realizan la función principal del cosmético. Estas funciones de los cosméticos son las que se explican a continuación:

- **Función Higiénica:** es la función más importante, ayuda al buen estado de la piel y, por otra parte, es necesaria como paso previo para la eficacia de cualquier tratamiento posterior. En este caso, el principio activo es el detergente.
- **Función de protección:** protege a la piel frente a agentes externos que puedan dañarla, ya sean ambientales, químicos o mecánicos.
- **Función correctora:** para corregir pequeñas imperfecciones de las funciones fisiológicas de la piel que no sean patológicas. El principio activo dependerá del tratamiento que haya que realizar.
- **Función decorativa:** esta función permite embellecer el cuerpo y enmascarar pequeñas imperfecciones. El principio activo muchas veces es el pigmento.
- **Función perfumadora:** esta función permite añadir otras posibilidades de aura aromática. El principio activo será esencias de diversos olores.

(Sánchez, 2014).

### **3.3 Excipiente o vehículo**

Es la sustancia o conjunto de sustancias donde se incorporan los demás componentes del cosmético, ocupan la mayor parte de él y le dan la forma. El excipiente fundamental y más utilizado es el agua por su compatibilidad con la piel y el pelo. Además, es capaz de disolver muchas sustancias. Otros disolventes que se pueden utilizar son etanol, glicerina, propilenglicol (Badia y García, 2013).

#### **3.3.1 Condiciones que deben de cumplir los excipientes**

Los requisitos que deben cumplir los excipientes para utilizarlos en la elaboración de cosméticos son los siguientes:

- Que sean estables, que no varíen frente a agentes internos o externos.
- Que sean inofensivos para la piel y el cabello, es decir que no sean tóxicos, ni irritantes, ni alergénicos.
- Que tengan un pH ligeramente ácido, para que se aproxime al pH de la piel y del cabello.

(Badia y García, 2013).

### **3.4 Etiquetado**

Es la información obligatoria incluida en la etiqueta, rótulo, imagen u otra materia descriptiva o gráfica que se haya escrito, impreso, estarcido, marcado en relieve, que se adhiera o incluya en el envase de un producto cosmético (RTCA, 2007).

#### **3.4.1 Requisitos de etiquetado**

Los requisitos mínimos que debe cumplir el etiquetado de los productos cosméticos son los siguientes:

- **Forma cosmética:** En el etiquetado del envase primario o secundario, debe figurar la forma cosmética.
- **Factor de protección solar:** en caso de los bronceadores.

- **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. Para la declaración de los ingredientes puede figurar en el etiquetado del envase secundario si los hubiere, o bien en la etiqueta complementaria.
- **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 adicional:** En la etiqueta, 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 presente reglamento. Dicha información debe ser veraz, comprobable y no debe inducir a error o confusión del consumidor. Cuando la etiqueta esté redactada en otro idioma diferente al castellano/español, debe agregarse una etiqueta complementaria que sea legible. Se permite el uso de insertos para la información de etiquetas complementarias.

(RTCA, 2007).

### **3.4.2 Presentación de la información**

Los datos que deben aparecer en la etiqueta de los productos objeto de este reglamento, deben indicarse con caracteres claros, visibles, indelebles y en colores contrastantes fáciles de leer por el consumidor, en circunstancias normales de compra y uso (RTCA, 2007).

### **3.4.3 Declaraciones prohibidas**

Se prohíbe el uso de las siguientes declaraciones:

- Declaración de propiedades engañosas.
- Declaración de propiedades terapéuticas de algún padecimiento o productos específicos para el tratamiento de disfunciones de la piel y anexos.

(RTCA, 2007).

## **3.5 La piel**

La piel es el órgano de mayor tamaño de la especie humana. Su grosor varía según la localización. Tiene la máxima delgadez en los párpados y el mayor grosor en la planta de los pies y palmas de las manos. Es un órgano complejo y heterogéneo que interviene en distintas actividades fisiológicas que tienden a mantener la homeostasis (Dearborn, 2011).

La homeostasis es el estado de equilibrio del cuerpo respecto a diversas funciones y composiciones químicas de los líquidos y los tejidos. La piel tiene una serie de funciones:

- Proteger frente a distintos agentes externos como sustancias químicas, microorganismos.
- Barrera selectiva para distintas formas de energía: lumínica, calorífica.
- Nos permite recibir información del exterior. (Dearborn, 2011).

### 3.6 Estructura de la piel

#### 3.6.1 Epidermis

Es la capa que está en contacto con el exterior. Procede del ectodermo embrionario y está formada por tejido epitelial. Hay invaginaciones de la epidermis que dan lugar a los anejos de la piel, como los folículos pilosos y a las glándulas sebáceas. La epidermis es un epitelio estratificado formado por una serie de estratos cuya misión principal es producir queratina. Esta sustancia es una proteína que confiere resistencia a la piel y permite protegernos frente a sustancias extrañas (Patton, 2017).

Los estratos que forman la epidermis son:

- **Estrato basal o germinativo:** es el más profundo. Se asienta sobre la dermis. Está formado por células epiteliales de forma más o menos cilíndrica y es donde nacen las células que luego se van a ir desplazando hacia los estratos superiores. En esta capa hay una intensa actividad mitótica y los melanocitos aparecen intercalados.
- **Estrato espinoso:** caracterizado por una serie de células más o menos cuboidales que según van ascendiendo, se van aplanando.
- **Estrato granuloso:** presenta un espesor pequeño, 1 ó 2 capas de células, con forma rómbica. A este nivel ya comienzan a morir las células, rompiéndose la membrana y vertiendo su contenido al exterior.
- **Estrato lúcido:** formado por una sola capa de células sin núcleo que contienen una sustancia llamada helidina, que es oleosa.
- **Estrato corneo:** es la capa más superficial. Está formado por células endurecidas llamadas córneas. Son células muertas y planas apiladas unas sobre otras (20-30 capas de células).

(Patton, 2017).

### 3.6.2 Membrana basal

Es una membrana plasmática enrollada que presenta una gran superficie. Se encuentra entre la dermis y la epidermis permite el intercambio de nutrientes entre ambas, ya que en la epidermis no hay riego sanguíneo, y evita el desplazamiento de las 2 capas (Patton, 2017).

### 3.6.3 Dermis

Almohadilla fibroelástica donde se asienta la epidermis y se encuentran los anejos. Está formada por dos zonas bien diferenciadas:

- Capa papilar: es la más superficial
- Capa reticular: es la capa interna.

Ambas están formadas por tejido fibroso, pero en la capa más externa las fibras se ordenan de forma paralela a la superficie. Es una estructura organizada. Las células que forman las fibras se llaman fibroblastos. También se encuentran en esta zona los macrófagos y los mastocitos. En la capa reticular aparecen fibrillas musculares. Es una estructura más densa y da lugar a redes tridimensionales. Se diferencia de la capa papilar en la organización de las fibras (Navarrete, 2003).

La dermis está formada por fibras que la confieren elasticidad y se dividen en:

- Fibras colágenas: son las mayoritarias. Constituyen el 75% del total de fibras de la dermis. Están compuestas de colágeno formado en los fibroblastos. El colágeno es rico en hidroxiprolina y se forma y metaboliza continuamente. Se divide en 2 fracciones; la soluble y la fracción insoluble. En el envejecimiento, el colágeno se vuelve más insoluble, perdiendo flexibilidad.
- Fibras elásticas: sólo constituyen el 4% de la dermis. Son proteínas con alta proporción de valina y prácticamente nada de hidroxiprolina. Las más

conocidas son la reticulina y la elastina. La reticulina tiene carbohidratos mientras que la elastina se compone de una sustancia característica, que es el desmoseno.

- Sustancia fundamental: entre sus componentes se encuentran mucopolisacáridos y glucosaminoglicanos. Estos últimos tienen un alto poder de imbibición y son hidrofílicos, reteniendo grandes cantidades de agua.

(Navarrete, 2003).

### **3.7 Estudio e Identificación de los tipos de Piel**

Se pueden utilizar diferentes criterios para clasificar la piel. Una de las más aceptadas se basa en la naturaleza de la emulsión que se forma sobre la superficie corporal entre las moléculas lipídicas y acuosas cutáneas o externas, denominada manto hidrolipídico o emulsión epicutánea (Bouman y Amini, 2010).

No obstante, existen otros factores, sobre todo fisiológicos, relacionados con las características y el comportamiento de la superficie externa de la piel. Se puede clasificar:

#### **3.7.1 Según la epidermis.**

- Piel gruesa: aquella que posee un estrato córneo bien desarrollado. La suelen presentar personas expuestas de forma crónica al sol, ya que uno de sus efectos es la hiperqueratosis (engrosamiento del estrato córneo). Su aspecto es tosco, con los poros dilatados y de color opaco amarillento. Es una epidermis gruesa y queratinizada, con un aspecto amarillento debido a la queratina.
- Piel delgada: posee una capa córnea fina. Propia de mujeres y de zonas corporales cubiertas. Presenta una superficie uniforme, con poros poco visibles y de color sonrosado traslúcido.

(Bouman y Amini, 2010).

### 3.7.2 Según la dermis.

La firmeza, elasticidad y capacidad de recuperación de la piel, dependen básicamente de las características de la dermis. Se puede dividir en:

- Piel tónica: es aquella que presenta tensión y elasticidad.
- Piel flácida: aquella que ha perdido la elasticidad y la capacidad de recuperación después de someterse a una deformación. Presenta estas características pieles envejecidas e incluso pieles jóvenes que han sufrido un adelgazamiento brusco o ciertas enfermedades (Bouman y Amini, 2010).

### 3.7.3 Según las secreciones.

La emulsión epicutánea o manto hidrolipídico es la emulsión formada por el agua procedente de las glándulas sudoríparas y el ambiente, junto con los lípidos de las glándulas sebáceas y de la capa córnea. Es una película que recubre el estrato córneo, ayudando al mantenimiento de la función de barrera (Bouman y Amini, 2010).

La composición y tipo de manto hidrolipídico dependen de factores:

<b>Constitucionales</b>	<b>inherentes al individuo</b>
<b>Localización Local</b>	La frente es la localización más rica en glándulas cutáneas, mientras en las piernas la secreción sebácea es muy escasa.
<b>Edad</b>	Al envejecer se produce un descenso en los niveles de secreción sebácea y el estrato córneo se vuelve más seco y tiende a agrietarse.
<b>Sexo</b>	Existe una influencia de las hormonas sexuales sobre las secreciones.
<b>Ambientales</b>	Agentes ambientales externos pueden modificar el aspecto de la piel.

- **Piel grasa:** Este tipo de piel presenta una mayor actividad de las glándulas sebáceas. Tiende a constituir emulsiones con la fase continúa formada por lípidos, dando lugar a una emulsión epicutánea de fase externa oleosa. Se distinguen varios tipos de piel grasa con distintas características (Grou, 2009).
- **Piel grasa seborreica:** Este tipo de piel se presenta, principalmente, en individuos de raza latina (Biotipos Cutáneos, s.f)
- **Piel grasa deshidratada:** Se desarrolla cuando la secreción sebácea modifica su composición cualitativa, disminuyendo la proporción de lípidos hidrófilos. En estas condiciones la emulsión epicutánea no se forma o es insuficiente para proporcionar una adecuada protección, ya que disminuye el agua retenida al evaporarse ésta con más facilidad y, por tanto, la piel se deshidrata (Biotipos Cutáneos, s.f)
- **Piel grasa asfíctica:** Es una piel que ha alcanzado este estado por la utilización errónea de productos cosméticos. Por ejemplo, el empleo de productos demasiado astringentes que cierran los poros provoca una alteración en la composición de la secreción sebácea, originando la producción de grasa solidificada que, por la hipertrofia de la capa córnea, tiene dificultades en salir al exterior (Grou, 2009).
- **Piel seca:** La piel seca presenta una emulsión del manto epidérmico de fase externa acuosa. Una correcta función barrera presupone una superficie cutánea lisa, flexible, sin fisuras, sin grietas y con una descamación imperceptible. Las pieles secas se desarrollan como consecuencia de una disminución en el contenido de agua del estrato córneo, dificultando dicha función barrera. Esta hidratación del estrato córneo depende de muchos factores, tanto internos como externos. La sequedad cutánea se caracteriza

por presentar aspereza, descamación, pérdida de flexibilidad y elasticidad, grietas e hiperqueratosis (Grou, 2009).

- **Piel alipídica:** se caracterizan por una disminución del nivel lipídico en la secreción sebácea, ocasionando la deshidratación de la capa córnea por una menor protección de la emulsión epicutánea (Grou, 2009).
- **Piel normal:** es aquella cuyo manto hidrolipídico se halla correctamente formado, con una cantidad de lípidos idónea y constituyendo una emulsión de fase externa acuosa (O/W) o de fase externa oleosa (W/O), bien constituida. La función barrera no presenta ninguna alteración y la hidratación cutánea presenta una normalidad absoluta (Biotipos Cutáneos, s.f)
- **Piel mixta:** hay situaciones en que, según la localización, la piel es seca y grasa, ya que la distribución de las glándulas sebáceas y sudoríparas no es homogénea. En esta situación intermedia, se admite la clasificación de un estado fisiológico cutáneo que alterna las características de piel seca y grasa, en unas condiciones de normalidad (Biotipos Cutáneos, s.f)
- **Piel sensible:** Es toda aquella que tiene un umbral de tolerancia inferior al de una piel normal, es decir, reacciona frente a estímulos a los que una piel normal no reacciona, sufre sensaciones de incomodidad como calor, tirantez, enrojecimiento o prurito, y es frágil, clara y sujeta a rojeces difusas y/o patología. (Biotipos Cutáneos, s.f)

### **3.8 Cosmética Facial**

Los productos de cuidado facial se utilizan para mejorar la apariencia y salud de la piel de la cara, están formulados para diferentes propósitos según el tipo de piel. Los

productos y tratamientos para el cuidado de la piel incluyen productos de limpieza, máscaras faciales, tónicos, cremas hidratantes, exfoliantes, lociones, entre otras (Núñez y Cebran, 2008).

Los tratamientos faciales son procedimientos para mejorar el aspecto de la piel de la cara mediante diferentes acciones como puede ser el uso de vapor, exfoliación, extracción, cremas, lociones, mascarillas faciales, peelings y masajes (Nuñez y Cebran, 2008).

### **3.9 Mascarilla**

Una mascarilla es la solución ideal para cuidar en profundidad la piel, en combinación con los tratamientos, y dejándola con un mejor aspecto y con una mejor salud. Es una preparación pastosa más densa que las cremas de uso habitual. Las funciones principales de una mascarilla son limpiar en profundidad, hidratar, cediendo agua a la piel y facilitar la absorción de los principios activos, que serán los que determinen para que y durante cuánto tiempo se va a usar la mascarilla (Bosch y Navarro, 2010).

Según su funcionalidad las máscaras se clasifican en higiénicas, lubricantes, humectantes, astringentes, secativas o antiseborréicas, refrescantes, descongestivas, rubefacientes, emolientes, blanqueadoras, reafirmantes, tensoras, queratolíticas y queratoplásticas (Bosch & Navarro, 2010).

Se presentan en diferentes formas cosméticas: geles, cremas, láminas soporte, polvos, pastas al agua, (arcillosas) pastas al aceite, etc (Bosch y Navarro, 2010).

### **3.10 Principios Activos en mascarillas**

Dentro de las materias activas más usadas en formulaciones de máscaras, encontramos: bentonita, silicatos de aluminio y magnesio, talco, óxido de cinc, carbonato de calcio, caolín, etc. La acción de estos principios activos es formar el vehículo de las máscaras arcillosas, y a su vez, este vehículo aporta una acción absorbente de detritus córneos y oleosidad depositada sobre la piel; además de un efecto refrescante. Cabe destacar que las máscaras con esta base, también pueden

cumplir con una acción tensora, cuando secan, o calmantes o descongestivas, si se las mantiene húmeda. A estas bases arcillosas, se le incorporan materias primas o principios fundamentales para lograr distintas acciones (Martini y Chivot, 2006).

Los derivados celulósicos, el agar, las gomas naturales (arábica, karaya, xántica), pectinas, carboxivinilpolímero, hidroximetilcelulosa, bentonita, forman vehículos geles de consistencia variable. Estos vehículos aportan un efecto filmógeno, hidrofílico, sobre la piel; con el agregado de extractos glicólicos de vegetales que aportan otra acción específica (Martini y Chivot, 2006).

En lo que respecta a la acción de las máscaras en los distintos tipos de piel, es de suma importancia que el principio activo esté contenido en un vehículo apropiado para la acción que se desee realizar, ya que el excipiente es tan importante como el activo. Cabe recordar que el tipo de piel será quien determine el vehículo y activo de la máscara a emplear (Martini y Chivot, 2006).

### **3.11 Tipos de mascarilla según formulación**

- Tipo Film: compuesta por ceras, geles o gomas. Suelen venir ya en forma de film, o formarlos sobre la piel tras su aplicación en caliente.
- Emulsiones tipo crema: son más densas y con mayor concentración de principios activos y sustancias que provoca una mayor absorción.
- Arcillosas o terrosas: suelen utilizarse para la limpieza en profundidad e hidratación de la piel por las características naturales de las arcillas. La forma correcta de utilizarlas es dejar que se sequen tras su aplicación y retirarlas después con agua, cuando ya hayan traspasado toda su agua a nuestra piel, hidratándola en profundidad.

(Bosch y Navarro, 2010).

### **3.12 Tipos de mascarillas según acción**

- Máscaras astringentes: Actúan precipitando las proteínas del estrato córneo, ocluyendo temporariamente los ostium foliculares y poros sudoríparos. Propician

la acumulación de agua en los espacios intercelulares, resultado de una extravasación de los capilares de la dermis papilar, originando así un efecto de "relleno" temporario que disimula pliegues y arrugas. En su formulación se agrega, sales de cinc, sales de aluminio (acción tensora), alcohol 10 al 30%, taninos, hamammelis, etc. En pieles seborreicas o acnéicas su uso no debe ser continuo, porque puede ocasionar taponamiento folicular provocando comedones. En pieles con pliegues y arrugas, se las aplica previo a un maquillaje para disimularlas. Son útiles en pieles que transpiran. Pueden presentarse en geles o arcillas.

- Máscaras blanqueadoras: Su acción es aclarar la superficie cutánea, al provocar una leve descamación. En su composición se emplean los siguientes PF: perborato de sodio, peróxidos de cinc y peróxidos de magnesio. Se aplican en pieles con hiperpigmentaciones. Se presentan en polvos de preparación extemporánea, máscaras cremosas y arcillas.
- Máscaras con acción depuradora: Actúan secuestrando o absorbiendo la suciedad depositada en el estrato córneo, estas máscaras contienen como PF, levadura de cerveza, la cual contiene diastasas y tensioactivos aniónicos o anfóteros. Se las utiliza en pieles seborreicas o acnéicas. Estas máscaras no pueden hacerse en vehículos cremosos, porque pueden fermentar.
- Máscaras enzimáticas: Producen un ablandamiento y posterior desprendimiento de las células queratinizadas. De acción queratolítica leve y suave. Se utilizan en su elaboración enzimas proteolíticas como la pancreatina, papaína y bromelina de origen vegetal. Puede aplicarse en todo tipo de piel. Se presentan en vehículos polvos o arcillosos.
- Máscaras cremosas: Aportan a la piel: emoliencia, lubricación, hidratación a través de la oclusión que producen. Son emulsiones con algún soporte de polvos

como el caolín, con agregados de lanolina, alcoholes grasos, ceras o vaselinas. Enriquecidas con vitaminas, PCA, ceramidas, etc. Indicadas para pieles secas, involutivas, fotoenvejecidas. No deben ser aplicadas en pieles seborreicas y/o acnéicas.

- Máscaras de parafina: Actúan rehidratando o macerando el estrato córneo por la temperatura y oclusión. Indicadas en pieles secas, involutivas, fotoenvejecidas. No deben ser utilizadas en pieles sensibles, rosácea, acné, seborrea.
- Máscaras plásticas frías: Actúan modelando el contorno facial, favorece la hidratación epidérmica a través de la oclusión produciendo la imbibición de las células córneas. Contienen sulfato de calcio, óxido de cinc, derivados polímeros celulósicos y una solución moldeante compuesta por hidrolatos herbáceos, con importante contenido de flavonoides. Son máscaras de preparación extemporánea y al ser aplicadas en la piel se polimeriza y se moldea, adhiriéndose a ella. Aplicar en pieles secas, involutivas, fotoenvejecidas, deshidratadas.
- Máscaras descongestivas: Efecto refrescante, enfriante, calmante. En su composición se utilizan extractos glicólicos de vegetales: sauco, manzanilla, aloe vero, mentol, alcanfor, malva, tilo, caolín, etc. Se presentan en vehículos geles. Para todo tipo de piel.
- Máscaras velo de colágeno: Por su poder de retención de agua, produce un efecto osmótico en la piel e hiperhidrata. Otorga emoliencia, elasticidad, suaviza la textura cutánea. Se las utiliza en tratamientos shock, en pieles flácidas, involutivas, fotoenvejecidas, secas, deshidratadas. Se presenta en forma de lámina o película de celulosa, que está embebida en colágeno nativo o sintético.

- Mascara Hidratante: ese tipo de mascarilla es la de retener la mayor cantidad de agua, en la piel por el mayor tiempo que se pueda para que la piel se vea suave y radiante.

(Martini y Chivot, 2006).

### **3.13 Güicoy (*Cucúrbita pepo L.*)**

La calabaza pertenece a la familia de las cucurbitáceas, la cual cuenta con 750 especies y 90 géneros de los cuales únicamente se cultivan 11 de estos. Dentro de esta familia existen tres especies botánicas de calabaza y calabacita que son: *Cucurbita pepo L.*, *Cucurbita moschata Duch* y *Cucurbita maxima Duch* (Azurdia y Del Cid, 2014).

- Parte utilizable: La parte que se utiliza del güicoy es el fruto y las hojas, las cuales se recogen cuando el fruto está maduro (Loayza y Carpio, 2015).
- Composición química: El principal componente de la calabaza es el agua, seguido de los carbohidratos y pequeñas cantidades de grasa y proteínas. Todo esto, unido a su aporte moderado de fibra, en relación con su contenido vitamínico, destaca la presencia discreta de folatos, seguido del ácido ascórbico. También contiene vitaminas del grupo B como B1, B2 y B6, pero en menores cantidades. Lo que respecta a minerales, la calabaza es una buena fuente de potasio, además de presentar pequeñas cantidades de magnesio, fósforo y hierro (Loayza & Carpio, 2015). La calabaza contiene unas sustancias denominadas mucílagos que son un tipo de fibra que suaviza y desinflama las mucosas del aparato digestivo, además presenta una pequeña cantidad de hierro, pero este mineral apenas se asimila en nuestro cuerpo en comparación con el hierro procedente de los alimentos de origen animal (Loayza y Carpio, 2015).
- Principales usos del fruto: Las calabazas se consumen en diversos estados de madurez fisiológica, pero se les define como frutos inmaduros dentro de la amplia familia de las Cucurbitáceas. La cosecha de *Cucúrbita pepo L.* se efectuará a los 45-50 días en verano y de 60 a 70 días en época de frío. Su

consumo ha aumentado fuertemente en la última década, quizás debido precisamente a que su uso en la dieta, cocido o como producto fresco en ensaladas, por un bajo aporte calórico. Se prepara en ensaladas, rebozados, en platos de verduras o arroz, en forma de crema (Loayza y Carpio, 2015).

#### 4. JUSTIFICACIÓN

Conociendo la diversidad de la que goza nuestro país respecto a la flora que posee propiedades medicinales y son de uso popular. Tomando en cuenta la tendencia y demanda de productos de origen natural que se utilizan actualmente, es necesario aprovechar la diversidad de plantas con la que se cuenta en nuestro país.

La falta de investigación de plantas en nuestro medio no ha permitido descubrir y desarrollar diferentes productos en beneficio de la salud facial con lo que resulta de vital importancia estudiar sus propiedades químicas y medicinales para poder utilizar sus características específicas en el área clínica o cosmética.

El Güicoy (*Cucúrbita pepo L.*) posee entre sus actividades más estudiadas la acción antiparasitaria y diurética, pero sin embargo no se ha estudiado en Guatemala la utilidad que este pudiera tener en preparaciones cosméticas.

La finalidad de este proyecto era la utilización del fruto del güicoy incorporándolo a una mascarilla en gel, aportando a la piel de las personas cantidades elevadas de agua, vitaminas y minerales. Por lo que se pretendió aplicar y aprovechar la actividad hidratante del fruto de güicoy en la elaboración de una mascarilla facial.

Obteniendo como resultado un aumento en la hidratación en pieles secas que la utilicen.

## 5. OBJETIVOS

### 5.1 General

- Evaluar la capacidad hidratante de una mascarilla elaborada a partir de güicoy.

### 5.2 Especifico

- Determinar las características fisicoquímicas de la pulpa de Güicoy.
- Comprobar la inocuidad microbiológica de la pulpa de Güicoy.
- Demostrar que la mascarilla cosmética elaborada con la pulpa del güicoy, cumplen con los parámetros microbiológicos establecidos en el RTCA 71.03.45:07 PRODUCTOS COSMETICOS.
- Determinar la calidad fisicoquímica de la mascarilla cosmética según lo establecido en el RTCA 71.03.45:07 PRODUCTOS COSMETICOS. VERIFICACION DE LA CALIDAD.
- Evaluar la capacidad hidratante de la mascarilla de Güicoy por medio de Skin Analyzer Mode -6.

## 6. HIPÓTESIS

La pulpa del Güicoy (*Cucúrbita pepo L.*) obtenido por trituración puede ser utilizado para la elaboración de mascarillas cosméticas por su capacidad hidratante en la piel.

## **7. MATERIALES Y METODOS**

### **7.1 UNIVERSO**

Personas que tengan problemas con piel seca.

### **7.2 MUESTRA DE TRABAJO**

Personas con piel seca que utilizaron la mascarilla facial de Güicoy (*Cucúrbita pepo L.*), recolectada en el departamento Del Quiche, Guatemala.

### **7.3 RECURSOS HUMANOS**

Autor: José Javier Mendoza Rivadeneira

Asesor: Licenciado Julio Chinchilla

Revisor: Licenciado Estuardo Serrano

### **7.4 RECURSOS MATERIALES**

#### **7.4.1 Cristalería**

- Beaker 500 ml
- 2 beaker de 250 ml
- 3 Probeta de 25 ml
- 3 varillas de vidrio
- 4 micropipetas de vidrio
- Crisol de porcelana
- 3 Erlenmeyer de 250 ml
- 1 Pipeta de 10 mL
- 1 Frascos de cristal oscuro con tapón de rosca
- 10 cajas de Petri

#### **7.4.2 Equipo**

- Balanza semi analítica VE-300 CQ
- Balanza analítica LX 220 X
- Homogeneizador
- Potenciómetro PRO-250i
- Medidor de Humectación / Humedad Skin Analyzer Mode - 6
- Mufla TP-800

#### **7.4.3 Reactivos**

- Agua
- Alcohol al 70%

#### **7.4.4 Materia Prima**

- Güicoy (*cucúrbita pepo L.*)
- Carbopol 950
- Goma Xantan
- Goma Tragacanto
- Trietanolamina
- Metilparabeno
- Agar papa dextrosa
- Agar Tripticasasoya
- Agar Manitol-Sal
- Agar Baird-Parker
- Agar Vogel-Jonson
- Agar McConkey

#### **7.4.5 Papelería y Equipo de Oficina**

- Computadora
- Memoria USB
- Hojas

- Impresora
- Tinta
- Fotocopias
- Fólder con gancho

#### 7.4.6 Otros Materiales

- Licuadora
- Pelador de verduras

### 7.5 MÉTODOLÓGÍAS Y PROCEDIMIENTOS:

#### 7.5.1 Obtención del material vegetal

- Selección de la especie: se realizó una investigación acerca de la familia de *Cucurbita sp*, y se seleccionó la *Cucurubita pepo L*.
- Adquisición del fruto: El güicoy se adquirió en los puestos del mercado municipal Del Quiche, se seleccionaron los frutos maduros para obtener la mejor pulpa.

#### 7.5.2 Evaluación fisicoquímica pulpa de Güicoy

- Se realizó el análisis fisicoquímico de la pulpa de güicoy.

Tabla No. 1

#### *Análisis Fisicoquímico*

<b>Criterios</b>	<b>Especificaciones</b>
Aspecto	Solido carnosos
Color	Amarillo verdoso
pH	5.5 – 6.5
Humedad	6% - 90 %
Cenizas	0.53 %

López, Zazaute et al, 2007.

### 7.5.3 Prueba de cenizas

- En un crisol a masa constante, poner de 3 a 5 g de muestra por analizar.
- Colocar el crisol con muestra en una parrilla y quemar lentamente el material hasta que ya no desprenda humos, evitando que se proyecte fuera del crisol.
- Llevar el crisol a una mufla y efectuar la calcinación completa.
- Dejar enfriar en la mufla, transferirlo al desecador para su completo enfriamiento y determinar la masa del crisol con cenizas.
- Calcular el porcentaje de cenizas con la siguiente formula:

$$\% \text{ de Ceniza} = \frac{(P - p) * 100}{M}$$

P = Masa del crisol con las cenizas en gramos.

p = Masa de crisol vacío en gramos.

M = Masa de la muestra en gramos

### 7.5.4 Elaboración de mascarilla hidratante de güicoy

- Pesar 0.25 g del carbopol, previamente tamizado para no tener grumos al momento de realizar el gel.
- Añadir la cantidad pesada de carbopol sobre un Tamiz e ir tamizándolo sobre un beaker de 500 ml. El tamizado es muy importante para romper las posibles aglomeraciones del producto que posteriormente pueden dar muchos problemas a la hora de disolver el carbopol en agua.
- Añadir lentamente los 91 mL de agua destilada y al tiempo ir mezclando lentamente con el carbopol usando una varilla de vidrio, hasta formar un gel.
- Una vez añadida toda el agua dejar agitando con el agitador hasta que se obtenga una solución transparente y viscosa (una hora aproximadamente, en función de lo buena que sea la mezcla inicial)
- Pesar 0.2 g de metilparabeno y añadir al beaker anterior.

- Agregar 1 g de goma xantan y 0.5 goma tragacanto. Revolver completamente hasta disolver todo.
- Agregar la solución anterior al beaker con carbopol y agua destilada, mezclar hasta que se unifique todo.
- Agregar 5 g de pulpa de güicoy, de poco en poco hasta que se mezcle completamente con el carbopol.
- Finalmente, sirviéndose de una micropipeta de vidrio, añadir unas 2.5 ml de trietanolamina. Observar el incremento de viscosidad.
- Agregar 0.5 ml de colorante Amarillo No.6 y 2 ml de aroma Brisas del Mar.

#### **7.5.5 Formula cuali-cuantitativa de la mascarilla cosmética incorporando la pulpa del güicoy, (Cuburbita pepo L).**

Tabla No. 2

*Formula Cuali-cuantitativa de la mascarilla hidratante.*

<b>No. de CAS</b>	<b>Materia Prima</b>	<b>Función</b>	<b>Porcentaje</b>
9007-20-9	Carbopol 950	Gelificante	0.25%
11138-66-2	Goma Xantan	Espesante	1%
11138-66-2	Goma Tragacanto	Espesante	0.5%
102-71-6	Trietanolamina	Regulador de pH	0.5 %
99-76-3	Metilparabeno	Preservante	0.2 %
7732-18-5	Agua Destilada	Vehículo	91 %
-	Pulpa de Güicoy	Hidratante,	5 %
-	Amarillo No. 6	Color	c.s.p
-	Brisas del Mar	Aromatizante	c.s.p

### 7.5.6 Control de Calidad de mascarillas cosméticas

- Se realizó el control de calidad de las mascarillas cosméticas según lo establecido con el RTCA 71.03.45:07, asegurando que el producto terminado cumplirá con las especificaciones establecidas.

#### 7.5.6.1 Análisis Organolépticos y fisicoquímicos

Tabla No. 3

*Análisis Organolépticos y Fisicoquímicos*

<b>Criterio</b>	<b>Especificación</b>
Apariencia	Gel viscoso
Color	Amarillo
Olor	Naranja
pH	4.5 – 6.5
Densidad relativa	0.9-1.1 g/mL
Homogeneidad	Uniforme
Prueba de reversibilidad	Mantiene sus características originales

#### 7.5.6.2 Análisis Microbiológicos

Tabla No.4

*Análisis Microbiológico a la Mascarilla Hidratante*

<b>Criterio</b>	<b>Especificación</b>
Recuento Total de Mesófilos aerobios	Menor o igual a $10^3$
Recuento Total de Mohos y Levaduras	Menor o igual a $10^3$
Staphylococcus aureus	Ausente
Ausente Escherichia coli	Ausente
Pseudomonas aeruginosa	Ausente

RTCA, 2008

### 7.5.6.3 Recuento Total de Mesofilos Aerobios

- Se efectuó las diluciones decimales necesarias para que por caja se obtengan conteos entre 30 y 300 UFC/ML.
- Se inoculo por duplicado cada dilución del producto.
- Se añadió a cada caja de 15-20 ml. En el medio Trypticasa Soya o agar Trypticasa soya-Lecitina de soyapolisorbato, temperados de 45° C-48° C.
- Con movimiento suaves rotatorios, se mezcla la alícuota de la muestra con el medio de cultivo, evitando derramar el medio.
- Se incubaron las cajas en posición invertida a 35° C +/- 2° C, durante 48-72 horas.
- Después del período de incubación, se contó el número de UFC, auxiliándose de una lupa o cámara de Québec.
- Se determinaron las UFC de la caja 1 (UFC1) y de la caja 2 (UFC2).
- El promedio se calculó utilizando la siguiente ecuación:

$$N = EC / (1 * n1) + (0.1 * n2) * (d)$$

N = número de colonias por mL o gr. de producto.

E = sumatoria

C = suma de todas las colonias en todas las placas contadas.

n1 = número de placas en la primera dilución contadas

n2 = número de placas en la segunda dilución contadas

d = dilución en la que se obtuvo los primeros conteos

### 7.5.6.4 Test para Escherichia coli

- Se pesó 10.0 g. de la muestra para 90 mL. de caldo Lactosado (simple).

- Se incubo por 24 horas a 35° C. Tomar 1 mL. del caldo pre-enriquecimiento y agregar a 10 mL. de caldo Selenito-Cistina y 10 mL. de caldo Tetrionato.
- Se mezcla y se incuba de 18 a 24 horas a 35° C.
- A partir de caldo lactosado, se aíslan las colonias resembrando por estría cruzada en el Agar Levine-Azul de Metileno (EMB) o en el agar 29 McConkey.
- Si se aíslan colonias de E. Coli entonces, realizar una batería de identificación bioquímica para enterobacterias.

#### **7.5.6.5 Test para *Staphylococcus aureus* y *Pseudomonas aeruginosa***

- Se realizó una solución madre de la mascarilla se debe agregar 10 g en 90 ml de PLP o el diluyente que contenga los agentes neutralizantes de los conservadores (dilución 10 en 1) utilizando un agitador Vortex se homogeneizará y se lo colocará durante 10 minutos a  $35^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ .
- Se tomaron 10 ml de la solución madre y se los agregará a 90 ml de TSB.
- Se mezcló e incubo a  $35 \pm 2^{\circ}\text{C}$  durante 48 horas. Se examinó el medio para detectar crecimiento, y si este está presente.

#### **7.5.6.6 Recuento Total de Mohos y Levaduras**

- Se pesó 10.0 g de muestra en una caja Petri estéril y pasarla a un matraz Erlenmeyer que contenga 90.0 mL de una solución amortiguadora de fosfatos de pH 7.2 o agua peptonada al 0.1%.
- Se homogeniza la muestra con la solución anterior en un vaso de licuadora estéril o pasarla a una bolsa de Stomacher y homogeneizar durante 10.0 seg en el caso de la licuadora a

velocidad mínima, o 30.0 seg en el Stomacher a una velocidad normal. Esta es la dilución primaria.

- De la suspensión o solución anterior, tomar 1.0 mL y transferirlo a un tubo de ensayo que contenga 9.0 mL de solución amortiguadora de fosfatos de pH 7.2, agitar y repetir esta operación tantas veces como diluciones sean necesarias.
- Se utilizó una pipeta estéril para cada dilución. Colocar por duplicado en cajas Petri estériles, 1.0 mL de cada una de las diluciones de la muestra, utilizando una pipeta estéril.
- Fundir el medio contenido en los tubos de 22 x 175 mm con 20.0 mL de agar papa dextrosa y/o de agar extracto de malta estériles. Enfriarlos y mantenerlos a  $\pm 45^{\circ}\text{C}$ .
- Para lograr acidificar los medios a un pH de 3.5, adicionar por cada 100.0 mL de agar, 1.4 mL de ácido tartárico al 10% esterilizado por filtración en membrana, o bien esterilizar la solución a  $121^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$  durante 15 minutos.
- Esto significa que a cada tubo conteniendo 20.0 mL del medio fundido y mantenido a  $\pm 45^{\circ}\text{C}$  se le deberá adicionar 0.3 mL del ácido, o colocarlas en la caja de Petri teniendo precaución de que no toque la muestra antes de agregar el medio de cultivo.
- Después de la acidificación, utilizar un tubo de medio acidificado como testigo y medir el pH para corroborar que se encuentre a 3.5 utilizando un potenciómetro.
- En cada caja de Petri con inóculo, verter de 15.0 a 20.0 mL de agar papa dextrosa acidificado y/o agar extracto de malta acidificado, fundidos y mantenidos a  $\pm 45^{\circ}\text{C}$ .
- El tiempo transcurrido entre la preparación de las diluciones y el momento en que es vertido el medio de cultivo no debe de exceder de 20.0 min.

### **7.5.7 Evaluación de la Capacidad Hidratante de la Mascarilla de Güicoy.**

En lo que respecta a la prueba de hidratación se hicieron 2 grupos cada uno de 10 participantes los cuales presentaron las siguientes características “Mujeres de piel reseca que su edad estén el rango de los 25 a 35 años de edad, que tengan una exposición solar moderada, que no estén consumiendo ningún medicamento que pueda afectar la hidratación de la piel”.

El primer grupo de voluntarias se les realizó la prueba con la mascarilla de güicoy mientras que al segundo grupo de voluntarias se les realizó la prueba solamente la mascarilla sin el güicoy. Con lo que se midió el porcentaje de hidratación con el Medidor de Humectación / Humedad Skin Analyzer Mode - 6.

### **7.6 Análisis Estadístico**

En la fase de elaboración se estableció la repetibilidad el proceso por lo que se realizaron 5 lotes, donde cumplían con las pruebas organolépticas. Además, uno se le realizó las pruebas microbiológicas donde cumplió con cada una de ellas, y fue utilizado para las pruebas de hidratación en personas voluntarias.

En la prueba de hidratación se comparó el nivel de confianza, utilizando una prueba binomial de éxito o fracaso según los resultados de hidratación, realizando mínimo 3 repeticiones. Se aceptó que el producto tiene propiedades hidratantes ya que superó el 90%. Además, se aplicó dos pruebas de T de Student donde se comparó la hidratación a corto plazo y largo plazo de tiempo de hidratación de esta mascarilla.

## 8. RESULTADOS

Tabla No.1

*Análisis Físicoquímico pulpa de Güicoy (Cucúrbita pepo L.).*

<b>Criterios</b>	<b>Especificaciones</b>	<b>Resultado</b>
Aspecto	Solido Carnoso	Solido Carnoso
Color	Amarillo verdoso	Amarillo verdoso
pH	5.5 – 6.5	6.1
Humedad	60 – 90 %	83 %
Cenizas	0.53 – 0. 85 %	0.76 %

Los datos anteriores corresponden a los análisis de control de calidad Físicoquímicos, realizados a la pulpa de Güicoy (*Cucúrbita pepo L.*). Según Lopez, Zazaute, et al, se realizaron las pruebas de identificación del fruto como el aspecto de su interior, la coloración que este presentaba. Se realizó la prueba de pH la cual es un dato importante debido que se usara en la piel, el pH debe estar un rango de 5.5 a 6.5 con lo que cumple esta condición. Para identificar la maduración del fruto se realizaron las pruebas de humedad y cenizas las cuales cumplieron las especificaciones. Constatando que el fruto cumplía con los requerimientos para la formulación de la mascarilla.

Tabla No.2

*Análisis Organoléptico y Físicoquímico Mascarilla de Güicoy*

<b>Criterios</b>	<b>Especificaciones</b>	<b>Resultados</b>
Apariencia	Gel Viscoso	2,500 cps
Color	Amarillo tenue	Amarillo tenue
Fragancia	Brisas del Mar	Brisas del Mar
pH	4.5 – 6.5 %	5.6 %
Homogeneidad	Uniforme	Mantiene su uniformidad
Prueba de Reversibilidad	Mantiene sus características originales	No pierde sus características de la mascarilla

Los datos anteriores corresponden a las características organolépticas y físicoquímicas del producto terminado, en el cual se observó que tuviera la consistencia adecuada al lote de mascarillas faciales, el color de la mascarilla que fuera constante en todas, sin variaciones en las tonalidades; la fragancia de todo el lote fuera homogénea. Se realizó la prueba de pH a la mascarilla para constatar si era apta para su uso, cumpliendo estas especificaciones establecidas. Se realizaron otras dos pruebas de homogeneidad y de reversibilidad las cuales ayudaban a percibir las características de la forma cosmética.

Tabla No. 3

*Resultado de las pruebas microbiológicas realizada a la pulpa del Güicoy*

<b>Criterios</b>	<b>Especificaciones</b>	<b>Resultado</b>
Staphylococcus aureus	Ausente	(-)
Escherichia coli	Ausente	(-)
Pseudomonas aeruginosa	Ausente	(-)

\* (-) resultado negativo

Se realizaron pruebas de Control de Calidad Microbiológicas a la pulpa de Güicoy, según la USP XXXII. Estas pruebas se basan en buscar la presencia de *S. aureus*, *E. coli* y *P. aeruginosa*. Porque estos microorganismos se pueden encontrar en el fruto debido a los lugares en los que crecen y maduran, con lo que debemos descartar la presencia de estos patógenos. Ya que al estar en contacto con un medio enriquecido pueden proliferar y afectar al producto final.

Tabla No.4

*Resultado de las pruebas microbiológicas realizadas a las mascarillas de Güicoy*

<b>Criterios</b>	<b>Especificaciones</b>	<b>Resultado</b>
Recuento Total de Mesófilos aerobios	Menor o igual a $10^3$	$< 10^3$
Recuento Total de Mohos y Levaduras	Menor o igual a $10^3$	$< 10^3$
Staphylococcus aureus	Ausente	(-)
Escherichia coli	Ausente	(-)
Pseudomonas aeruginosa	Ausente	(-)

\*(-) resultado negativo

Para utilizar la mascarilla en la fase de experimentación de hidratación, se comprobó su calidad microbiológica, evaluando los parámetros establecidos en el RTCA 71.03.45:07, que indica que los cosméticos deben cumplir con recuentos de mesófilos aerobios, mohos y levaduras, según los parámetros anteriores en donde se observa que las muestras cumplen con las especificaciones del RTCA. Todos los productos cumplen con la ausencia de microorganismos patógenos, según la especificación del RTCA. Comprobando así la calidad microbiológica de la mascarilla facial.

Tabla No. 5

*Resultado de Hidratación de Mascarilla de Güicoy (Cucúrbita pepo L.) Grupo Control*

<b>Grupo Control</b>												
No.	<b>Prueba 1</b>				<b>Prueba 2</b>				<b>Prueba 3</b>			
	<b>Hi</b>	<b>Hf</b>	<b>Li</b>	<b>Lf</b>	<b>Hi</b>	<b>Hf</b>	<b>Li</b>	<b>Lf</b>	<b>Hi</b>	<b>Hf</b>	<b>Li</b>	<b>Lf</b>
1	24.1	15.8	25.5	14.9	24.8	24.2	27.7	18.2	25.3	14.2	29.1	13.1
2	15.5	6.9	18.1	6.8	18.3	10.3	19.1	8.4	14.8	5.8	17.5	6.4
3	18.6	8.3	19.6	6.2	19.2	6.5	23.4	5.2	20	8.2	28.4	9.5
4	15.3	15.9	18.4	11.3	14.1	18.7	17.8	14.5	16.7	17.2	18.9	10.8
5	15.3	16.1	28.8	14	15	16.8	21.8	22	22.8	15.3	23.5	11.2
6	18.6	16.1	17.2	7	12.8	17.4	23.5	7.2	26.7	17.8	28.4	15.5
7	10.5	18.2	25.5	22.3	18.9	20.7	17.5	15.1	15.4	19.5	20.2	17.7
8	25.9	16.2	26.4	15.8	11.7	15.6	9.2	14.6	10.6	13.8	12.1	15.6
9	24.7	17.2	22.2	14.1	17.1	12.4	22.6	14.8	20.2	16.1	23.3	12.2
10	15.8	15	21.4	16.2	17.8	18.3	16.4	12.6	15.3	10.6	20.5	10.3

Hi = hidratación inicial, Li = lípidos iniciales, Hf= hidratación final, Lf= lípidos finales

Tabla No.6

*Resultado de Hidratación de Mascarilla de Güicoy (Cucúrbita pepo L.) Grupo Experimental*

<b>Grupo Experimental</b>												
No.	<b>Prueba 1</b>				<b>Prueba 2</b>				<b>Prueba 3</b>			
	<b>Hi</b>	<b>Hf</b>	<b>Li</b>	<b>Lf</b>	<b>Hi</b>	<b>Hf</b>	<b>Li</b>	<b>Lf</b>	<b>Hi</b>	<b>Hf</b>	<b>Li</b>	<b>Lf</b>
1	18.9	17	50.1	19.3	19.4	16.6	54.6	23.4	20.1	18.4	66	39.2
2	24	18.9	60.3	20	26.8	16.5	55.4	40.1	18.3	20	54.3	45.3
3	27.1	16.6	57.7	19.3	26.6	14.5	34.2	40	28.4	16.4	45.7	50
4	17.3	16.6	47.9	22	15.5	12.4	60.1	46	19.7	11.7	62.1	63.8
5	16.3	7.3	42.1	15.4	18.5	18.5	60.1	55.2	20.7	19	60.5	54.8
6	14.6	6.5	63.6	15.3	17.4	8.1	56.2	37.4	25.9	10.3	44.8	45.6
7	14.8	20.1	60.8	44.5	17.1	23.4	55.8	48.4	28.7	22	46.8	52.1
8	28.4	17.2	60.2	56.8	28.1	18.8	65.7	37.6	13.6	16.7	64.7	45.7
9	16.9	7.6	62	35.6	18.4	9.4	56	48.5	19.3	8	46.1	40
10	24.9	7.4	41.2	60.1	21.8	10.5	48.2	50	26.4	8.4	40.8	63.5

Hi = hidratación inicial, Li = lípidos iniciales, Hf= hidratación final, Lf= lípidos finales

Según las tablas anteriores se representaron los datos obtenidos por parte de los dos grupos donde se evaluó la capacidad hidratante de la mascarilla de güicoy, el primer grupo corresponde al conjunto de 10 personas las cuales se les aplico la mascarilla sin la pulpa de güicoy, tomando las mediciones de hidratación inicial y final de las tres pruebas que se realizaron. El otro grupo de 10 personas corresponde a los que se les aplico la mascarilla con la pulpa de güicoy, tomando las mediciones de hidratación inicial y final de las tres pruebas que se realizaron.

Tabla No. 7

*Resultados de éxito y fracaso en prueba de hidratación*

	Grupo Control				Grupo Experimental			
	Prueba 1	Prueba 2	Prueba 3	Total	Prueba 1	Prueba 2	Prueba 3	Total
Éxito	8	7	10	25	10	9	10	29
Fracaso	2	3	0	5	0	1	0	1

En esta tabla se observa el éxito y el fracaso que se obtuvo en los diversos ensayos que se realizaron a los dos grupos, donde se sumaron los éxitos de las tres pruebas que se efectuaron al igual que los fracasos. El grupo control presento 25 éxitos y 5 fracasos mientras que el grupo experimental 29 aciertos y 1 fracaso.

Tabla No. 8

*Análisis Estadístico de distribución Binomial*

	Grupo Control		Grupo Experimental
N	30	N	30
P	0.9	P	0.9
X	25	X	29
Q	0.1	Q	0.1
%	17.55	%	95.76

N= número de ensayos, P= probabilidad de acierto, X= aciertos, Q= probabilidad de fracaso

En esta tabla se muestran los resultados del análisis estadístico que se les realizo a las pruebas de este experimento, utilizando una distribución binomial con los datos de éxito que se obtuvieron en la Tabla No. 6. Los resultados se analizaron en dos grupos llamados control y experimental para observar cuál de estos dos presentaban una mayor probabilidad de hidratación y si este era mayor al 90%.

Tabla No.9

*Análisis Estadístico de Prueba T de Student Hidratación a corto plazo*

<b>Prueba T de Student</b>	
<b>Ho</b>	La pulpa de Güicoy no se puede utilizar en mascarillas faciales ya que no funciona como hidratante facial.
<b>Hi</b>	La Pulpa de Güicoy puede utilizarse en mascarillas faciales ya que funciona como hidratante facial.
<b><math>\alpha</math></b>	0.05
<b>P-Valor</b>	4.46E-21
<b>Si la probabilidad obtenida <math>P\text{-Valor} \leq \alpha</math>, rechace Ho (Se acepta Hi)</b>	

En la Tabla se muestran los resultados del análisis estadístico que se realizaron utilizando T de Student con un nivel de confianza del 95% con los datos de hidratación inicial e hidratación final de las mascarillas faciales. Obteniendo como resultado la aceptación de la hipótesis de investigación donde la pulpa de güicoy puede utilizarse en mascarillas faciales por sus propiedades hidratantes a corto plazo.

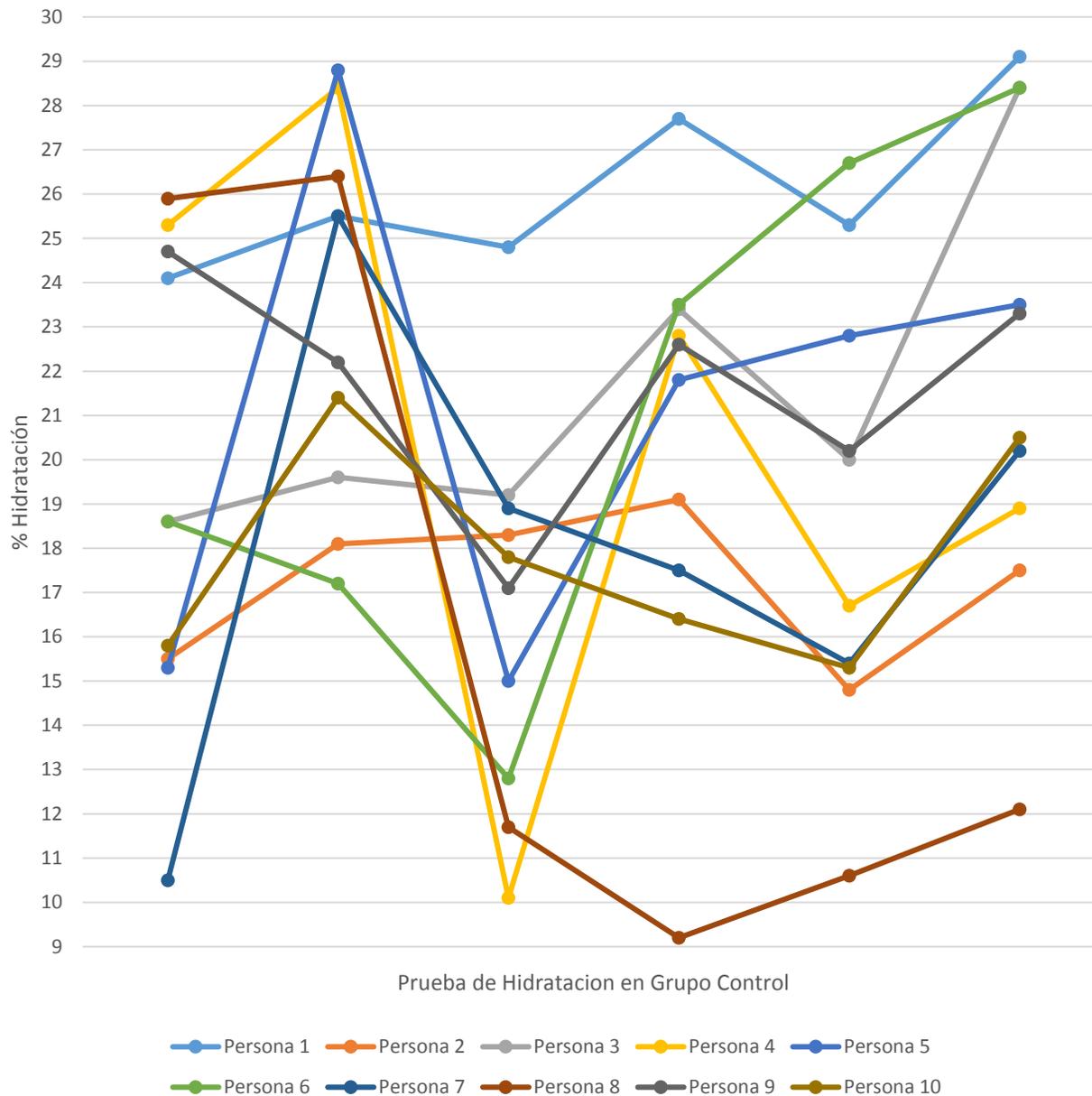
Tabla No. 10

*Análisis Estadístico de Prueba T de Student Hidratación a largo plazo*

<b>Prueba T de Student</b>	
<b>Ho</b>	La pulpa de Güicoy no se puede utilizar en mascarillas faciales ya que no funciona como hidratante facial.
<b>Hi</b>	La Pulpa de Güicoy puede utilizarse en mascarillas faciales ya que funciona como hidratante facial.
<b><math>\alpha</math></b>	0.05
<b>P-Valor</b>	0.497
<b>Si la probabilidad obtenida <math>P\text{-Valor} \geq \alpha</math>, aceptar Ho (Se acepta Ho)</b>	

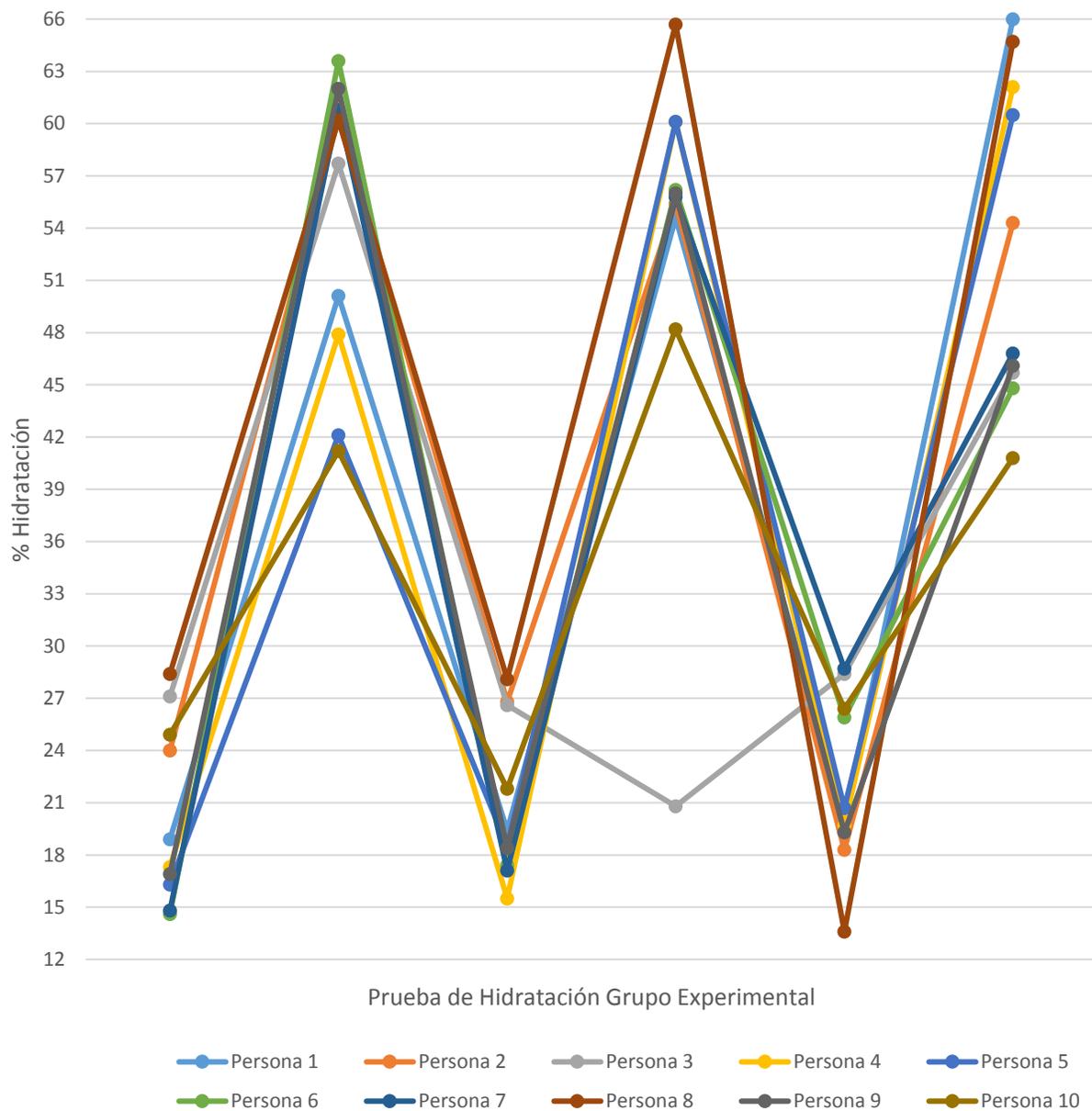
En la presente tabla se muestran los resultados del análisis estadístico que se realizaron utilizando T de Student con un nivel de confianza del 95% con los datos de hidratación inicial de la primera prueba y la hidratación inicial de la tercera prueba de las mascarillas faciales. Obteniendo como resultado la aceptación de la hipótesis nula, donde la pulpa de güicoy no se puede utilizar en mascarillas faciales por sus propiedades hidratantes a largo plazo.

Grafica No.1

*Prueba de Hidratación en Grupo Control*

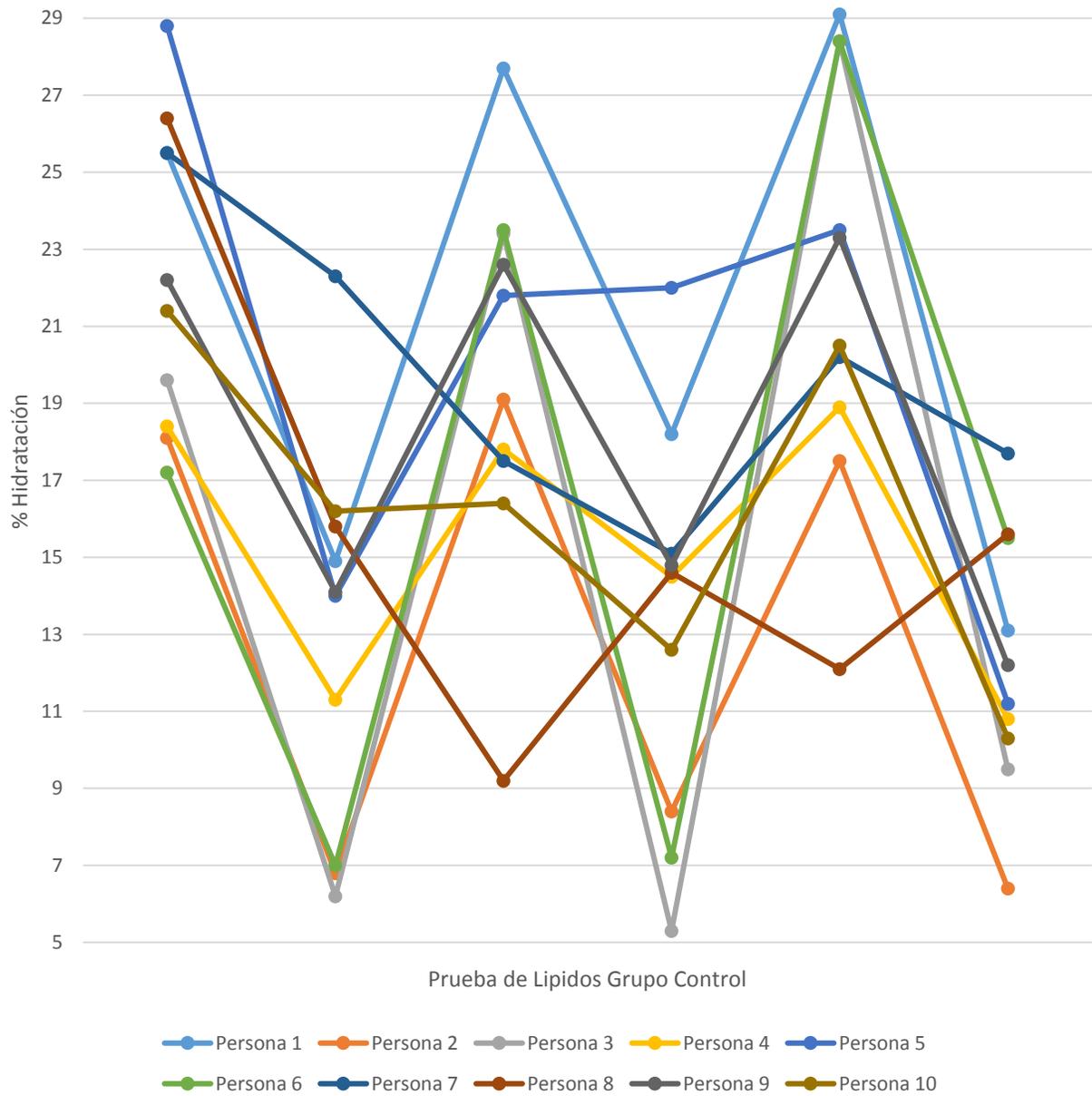
En estas dos graficas se ilustran las mediciones de la hidratación inicial y final de las tres pruebas que se realizaron al grupo control. Observando el comportamiento de la hidratación a lo largo del proceso experimental.

Grafica No.2

*Prueba de Hidratación Grupo Experimental*

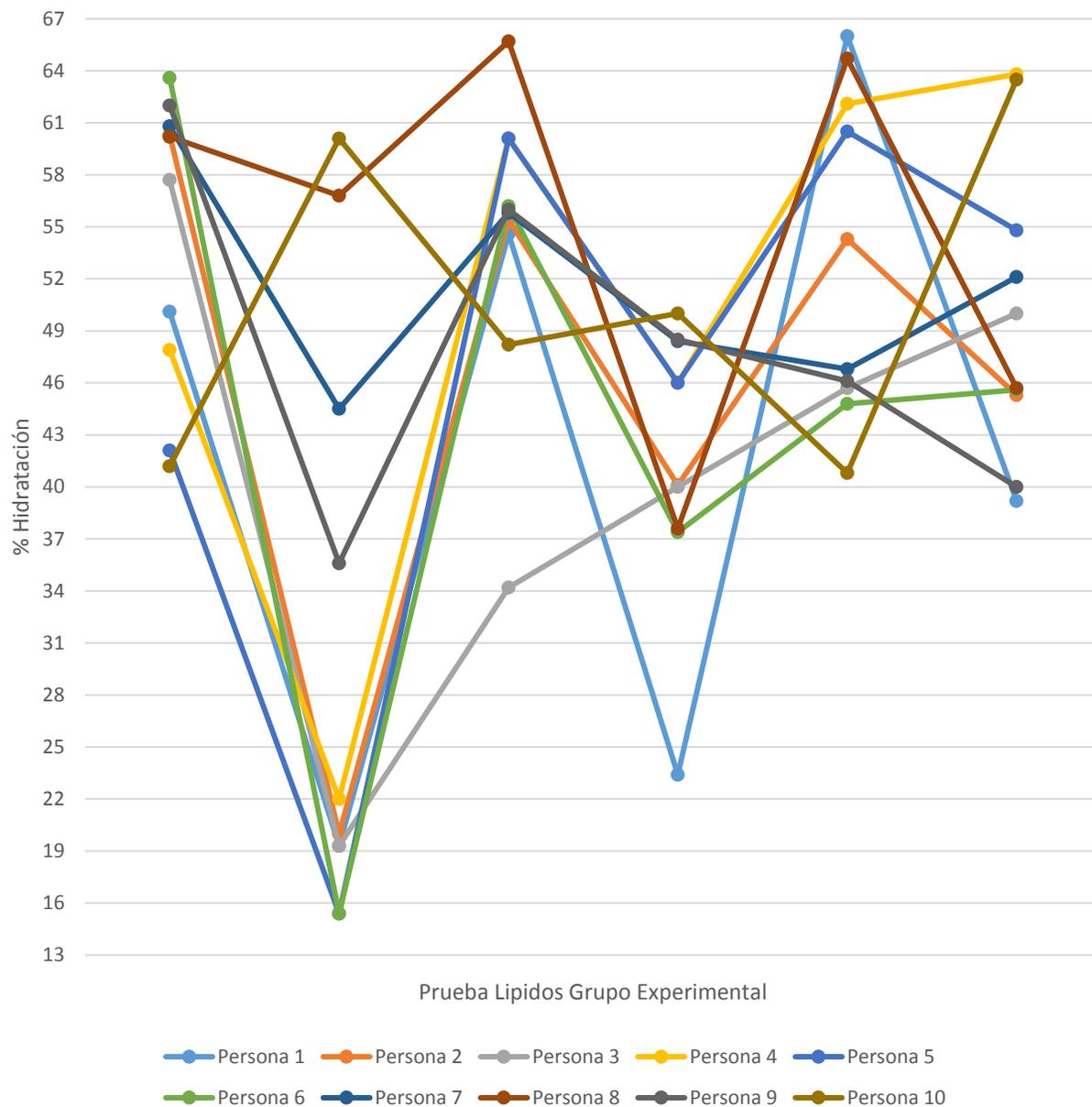
En las siguientes dos graficas se ilustran las mediciones de la hidratación inicial y final de las tres pruebas que se realizaron al grupo experimental. Observando el comportamiento de la hidratación a lo largo del proceso experimental. Reflejando que hay variaciones en las hidrataciones finales de las distintas pruebas que se realizaron.

Grafica No.3

*Prueba de Lípidos en Hidratación Grupo Control*

En las siguientes dos graficas se ilustran las mediciones de lípidos inicial y final de las tres pruebas que se realizaron al grupo Control. Observando el comportamiento de la hidratación a lo largo del proceso experimental.

Grafica No.4

*Prueba de Lípidos en Hidratación Grupo Experimental*

En las siguientes dos graficas se ilustran las mediciones de lípidos inicial y final de las tres pruebas que se realizaron al grupo Experimental. Observando el comportamiento de la hidratación a lo largo del proceso experimental.

## 9. DISCUSIÓN

La presente investigación se centró en la determinación de la actividad hidratante que presenta la pulpa de Guicoy (*Cucúrbita pepo* L.) como principio activo en la formulación de una mascarilla facial. Se realizó un proceso de trituración a la pulpa para que así se pudiera obtener la materia prima, se le realizó análisis de control de calidad Fisicoquímico Tabla No.1, las cuales confirman que se cumple con las especificaciones según Lopez, Zazaute, et al, para la familia de las cucurbitaceae y puede ser utilizada para la elaboración de productos cosméticos.

Se efectuó una prueba microbiológica a la pulpa que se utilizó para la formulación de mascarilla, debido a que es una materia prima en la formula maestra y por ser utilizada en el rostro de las personas tendría que estar libre de patógenos que fueran a causar un daño en todos los sujetos de estudio, en la tabla No.3 se le hace las pruebas para determinar la presencia de *S. aureus*, *E. coli* y *P. aeruginosa* y se determinó que estos no estaban en la pulpa de guicoy.

Se ejecutó la formulación de una mascarilla hidratante que fuera la más adecuada para la hidratación de piel, llevándose a cabo un lote piloto de 30 mascarillas y se comprobó la calidad microbiológica evaluando en base a los parámetros determinados por el RTCA 71.03.45:07 para estos cosméticos. En la tabla No. 4 se observan los resultados obtenidos para la mascarilla facial, concluyendo que todas las muestras cumplen con las especificaciones definidas por el RTCA se puede inferir que pueden ser utilizadas en la fase experimental. Además, se realizaron pruebas organolépticas y fisicoquímicas al lote piloto para ver si estas cumplían con la reproducibilidad en una cantidad mayor. En la tabla No.2 se observan los resultados obtenidos del lote donde todas las muestras cumple con los parámetros establecidos por el formulador haciendo que sean aceptados comercialmente.

La mascarilla facial que se formuló presento sus características específicas aportadas por las materias primas que se emplearon. Se consideró cual era el tipo de mascarilla más conveniente para poder hidratar pieles secas, obteniendo una piel más hidratada y sana. Por lo que el tipo de mascarilla en gel es útil, debido a las características que esta incorpora,

dejando una textura sedosa y tersa en la piel, además este tipo de forma cosmética ayuda para aportar una alta hidratación en pieles secas, además de contribuir con una buena capacidad de extensibilidad para su aplicación en el rostro.

Se realizaron las pruebas experimentales para corroborar que esta mascarilla pudiera aportar los efectos hidratantes. Se formaron dos grupos, en el grupo experimental se incluyeron 10 personas que presentaban las características requeridas para esta investigación (mujeres de 25 a 45 años, con exposición al aire acondicionado 8 horas diarias, con piel seca y que no utilizaran muchos cosméticos). El grupo control formado por 10 personas compartían las mismas características que el grupo experimental.

A los dos grupos se les aplicó una mascarilla facial con la misma formulación del gel exceptuando que el grupo experimental en su gel contaba con la pulpa de güicoy. Lo que no sucedió con el grupo control ver Tablas No. 5 y 6

Con el grupo experimental se les midió la hidratación inicial y final dando las Gráfica No. 2, donde se observan que hubieron cambios drásticos en la hidratación de la piel de las personas que utilizan la formulación con güicoy, ya que su hidratación se elevó un 60% más de las personas del grupo control. Haciendo que se observara que esta formulación ayuda a la piel reseca a poder hidratarse de una mejor manera y favorecer a que la piel pueda retener una mayor cantidad de agua en la superficie de esta.

Posteriormente se realizó un análisis estadístico con los resultados obtenidos de las pruebas de hidratación para las cuales se efectuó una distribución binomial con el propósito de ver cuál era la probabilidad de tener éxito o de fracaso entre el grupo control que utilizó la formulación de mascarilla sin el güicoy contra las personas del grupo experimental que utilizaron la formulación con la mascarilla con güicoy. Los dos grupos se analizaron observando cuantos aciertos tenían al hidratar por cada prueba que se les hizo, como se observa en la Tabla No.7 y 8 las cuales indican que la pulpa de güicoy puede utilizarse como materia prima para la formulación de mascarillas faciales hidratantes ya que se vio el aumento considerado de retención de agua por parte de la piel de las personas del grupo experimental.

El objetivo principal de un cosmético hidratante es mantener y aumentar el nivel hídrico superficial, que en condiciones extremas es del 5-20% en épocas de invierno. Las personas del grupo experimental se encontraban en este rango o fuera de este, como se logra observar en la Gráfica No. 2, los incrementos que se dan de hidratación luego de utilizar por 5 minutos, en estas personas son significativos ya que se eleva el triple de hidratación en comparación al inicio de estas pruebas.

Haciendo que este tipo de mascarilla en un corto plazo funcione adecuadamente para estas personas ya que les confiere minerales, según Estrella et al. 2015 corrobora los altos contenidos (Sodio, cobre, magnesio, potasio y manganeso); los que favorecen a conservar la hidratación en el estrato corneo de la epidermis, además de la cantidad de agua intrínseca que contiene la pulpa de güicoy.

Posteriormente, se realizó un análisis estadístico con los resultados de hidratación inicial y final de las pruebas que se realizó con la mascarilla de güicoy para lo que se utilizó una T Student con el propósito de comparar y así poder determinar si existía alguna diferencia a corto plazo. Los resultados del análisis estadístico con un nivel de confianza del 95% se muestran en la tabla No. 9, los cuales indican que la pulpa de güicoy es un buen agente hidratante a corto plazo en mascarillas faciales. Favoreciendo a mantener o restituir la homeostasis de la piel, haciendo que se retrase el envejecimiento cutáneo y dando soluciones a pieles secas.

Otro de los puntos que se observa en las Gráficas No. 2 es que se tiene una hidratación a corto plazo como se explicó anteriormente, pero esta propiedad estudiada para hidratar a largo plazo no permanece constante a lo largo del tiempo. Esto es debido a que no se puede retener de una forma adecuada la ganancia de agua en el estrato corneo de la epidermis, haciendo que se evapore el agua y se pierda en el medio ambiente que se desarrolla la persona.

Los motivos principales para que esto sucediera fueron el tipo de piel que presentaban las personas de este experimento, ya que por la falta de lípidos excretados por sus glándulas sebáceas no tenían manera de poder retener el agua que le proporcionaba la mascarilla. Otra circunstancia que también influyó en la pérdida de hidratación es la formulación que se

propuso para la mascarilla ya que su base era en una gran proporción de agua y baja en contenido lipídico. Esto fue debido a como se trató la pulpa de güicoy haciendo que no se pudieran obtener del fruto estos lípidos.

Consecutivamente, se efectuó un análisis estadístico con los resultados de hidratación inicial de la primera prueba e hidratación inicial de la tercera prueba, que se realizó con la mascarilla de güicoy para lo que se utilizó una T Student con el propósito de comparar y así poder determinar si existía alguna diferencia a largo plazo.

Los resultados del análisis estadístico con un nivel de confianza del 95% se muestran en la tabla No. 10, los cuales indican que la pulpa de güicoy no puede hacer que se mantenga una hidratación duradera por lapsos largos de tiempo, haciendo que se pierda el agua que se gana con dicha mascarilla en la piel de las personas que lo utilizan.

Simultáneamente, se analizaron la interacción que tenían los lípidos de la piel de las personas al momento de utilizar la mascarilla hidratante como se observan en la Tabla No. 5 y 6, la drástica pérdida de lípidos que se tiene en la piel al principio de la prueba en comparación de la que se obtiene al final de cada experimento con la mascarilla de güicoy, como se puede observar Grafica No. 4 estas pérdidas de hidratación en lapsos largos.

Uno de los problemas que se tuvieron fue el alto contenido de sales orgánicas que se encontraban en la pulpa de Güicoy la cual se hallaba en esta formulación. Debido a la forma de su obtención de la pulpa por medio de trituración en medio acuoso, sabiendo que estas sales son solubles en el medio se pudieron haber arrastrado en gran cantidad, favoreciendo que se diera un efecto astringente el cual contribuye a la eliminación de los lípidos faciales haciendo que se viera afectada la hidratación a largo plazo de las personas del experimento por una hiperosmolaridad en la piel.

## 10. CONCLUSIONES

- La pulpa de Güicoy según la USP XXXII cumplió con las especificaciones fisicoquímicas y microbiológicas establecidas en esta, para la utilización como materia prima.
- La elaboración de una mascarilla facial hidratante para piel seca cumplió con los requisitos fisicoquímicos y microbiológicos establecidos para productos cosméticos en la piel según el RTCA. 71.03.45:07.
- El uso de esta mascarilla facial mostro una hidratación del 60 % a corto plazo para las personas que presenten piel seca.
- El uso de la mascarilla hidratante no tuvo gran efecto en la hidratación de la piel a largo plazo para las personas.

## 11. RECOMENDACIONES

- Realizar más investigación sobre los distintos usos que se le pueden dar al Güicoy en la rama cosmética, debido al poco conocimiento que se tiene sobre este fruto en el ámbito nacional como internacional.
- Probar la capacidad hidratante de la pulpa de güicoy utilizando los diferentes tipos de mascarilla para comprobar en cuál de ellos tiene todavía un mejor efecto en la piel.
- Realizar un Kit cosmético de mascarilla facial de Güicoy para su uso de noche, y una crema para el día a partir de las semillas del Güicoy para poder tener una hidratación adecuada en la piel.

## 12. REFERENCIAS

- Azurida, C., y Del Cid, M. (2014). Cultivos Nativos de Guatemala y Bioseguridad del Uso. *Revista Guatemalteca Agrícola*, 11 (1), 89-100
- Badia, M., y García, E. (Ed). (2013). *Cosmética para peluquería*, España: Editorial Paraninfo
- Badia, M., y García, E. (Ed). (2011). *Cosmetología aplicada a la estética decorativa*, España: Editorial Paraninfo.
- Baumann, L., y Weis, E. (2010). Nueva Clasificación de los tipos de piel y sus implicaciones en Dermatología Cosmética. *Revista Dermatológica Venezolana*, 43(3), 120-200.
- Bila, M. y Miranda, E. (Ed). (2012). *Perfumería y Cosmética Natural*, España: Editorial Paraninfo
- Biotipos Cutáneos. (s.f). Distintos tipos de piel en las personas. Honduras: Argón Publicidad. <https://caceglobal.org/wp-content/uploads/2016/02/Biotipos-cut%C3%A1neos-1.pdf>
- Bosch, R., y Narro, A. (Ed). (2010). *Haga sus propios cosméticos*, España: Editorial Paraninfo
- Dearborn, F. (2011). *Enfermedades de la Piel*. Texas, Estados Unidos: Jain Publisher
- Dubón, E. (2001). Evaluación de épocas de siembra de güicoy (*Cucurbita pepo*, L) en asociación con maíz (*Zea mays*, L) en sumpango, Sacatepequez, Guatemala (Tesis de pregrado). Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala
- Estrella, V., Nipotti, J., Orive, M., y Fernández, R. (2015). La piel y sus nutrientes. *Revista Argentina de Dermatología*, 96(2), 117-133
- García, R., y Molinero, C. (Ed) (2014). *Formulación Magistral*, España: Editorial Paraninfo
- Grou, A. (2009). *Tipos de Piel*. Andalucía: Feandalucia. <http://www.locatel.com.ve/uploads/contenido/c4a5ad27070c7dd54850f7a8d1eb42082234e1e5.pdf>

- Instituto de Dermatología Interfral (2015). Efectos de las Vitaminas en la piel. Colombia, IDI. [http://dermatologyvisualblog.com/efecto-de-las-vitaminas-sobre-tu-piel/#Vitaminas\\_del\\_complejo\\_B](http://dermatologyvisualblog.com/efecto-de-las-vitaminas-sobre-tu-piel/#Vitaminas_del_complejo_B)
- Kovacs, H., y Preuck, M. (Ed) (1999). Cuida tu piel, Barcelona: Editorial Roobin Boock
- Loayza, K., y Carpio, D. (2015). Efecto de la ingesta de harina de semillas de calabaza (curcubita pepo, L) sobre los niveles de zinc plasmáticos en unidades experimentales inducidas a depleción de zinc (Tesis Magistral). Universidad Nacional de san Agustín, Perú
- Lopez, A., Zazaute, E., Montes, C., Camacho, R., y Quinteros, E. (2007). Efecto del escaldado y temperatura de secado sobre características fisicoquímicas de calabacita (curcubita pepo, L) deshidratada en trozos (Tesis Magistral). Universidad Autónoma de Chihuahua, México
- Lorenzo, P., Moreno, A., y Leza, J. (Ed) (2014). Farmacología Básica y Clínica, España: Editorial Panamericana
- Martini, E., y Chivot, L. (Ed) (2006). Dermocosmetica y Estética, España: Editorial Masson S.A
- Navarrete, G. (2003). Histología de la Piel. Revista Médica UNAM, 4(8), 228-330.
- Núñez, M., y Cebran, J. (Ed) (2008). El libro de la cosmética natural, España: Editorail Nuevas Ediciones
- Patton, T. (Ed) (2017). Estructura, Funcion del Cuerpo, España: Editorial Elsevier
- Reglamento Técnico Centroamericano. (2008). Productos cosméticos. Registro e inscripción sanitaria de productos cosméticos. 71.01.35:06. Recuperado el 8 de agosto de 2018, desde://www.medicamentos.com.gt/index.php/legislacionvigente/resoluciones-comieco.
- Reglamento Técnico Centroamericano. (2007). Productos Cosméticos. Etiquetado de Productos Cosméticos. 71.03.36:07. Recuperado el 8 de agosto de 2018, desde

[http://asp.salud.gob.sv/regulacion/pdf/rtca/rtca\\_71\\_03\\_3607\\_etiqueta\\_productos\\_cosmeticos.pdf](http://asp.salud.gob.sv/regulacion/pdf/rtca/rtca_71_03_3607_etiqueta_productos_cosmeticos.pdf)

Rodríguez, R., Roberts, M., Valdez, R., y Sanin, D. (2018). Dermocosmetica aplicada en piel seca. *Revista Colombiana Cienc Anim*, 10(1), 89-100

Sanchez, F. (Ed) (2014). *Cosmeticos y Equipos para los cuidados estéticos higiene, depilación y maquillaje*, España: Editorial Elearning S.A

### 13. ANEXOS

**Anexo No. 1** Obtención de pulpa de Güicoy (*Cucúrbita pepo* L.)



## Anexo No.2 Informes de resultados de Análisis Microbiológicos

*industria farmacéutica, s. a.*



Guatemala 11 de diciembre de 2018

### ANALISIS MICROBIOLÓGICO

Análisis de muestra: Pulpa de Güicoy

Descripción:

- Sustancia pastosa de color amarillo, con aroma particular

Parámetros	Especificación	Resultado
Staphylococcus Aureus	Ausente	Ausente
Escherichia Coli	Ausente	Ausente
Pseudomonas Aeruginosa	Ausente	Ausente

*Lionel Alonso*

Q.B. MA. Lionel Guillermo Alonso Taspem  
Maestro en Gestión de la Calidad con  
Especialidad en Inocuidad de Alimentos  
Colegiado Activo: 4660

*industria farmacéutica, s. a.*



Guatemala 11 de diciembre de 2018

### ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

**Análisis de muestra:** Mascarilla de Güicoy

**Descripción:**

- Gel translucido espeso de un color amarillo tenue, prácticamente inodoro de apariencia gelatinosa.

Parámetros	Especificación	Resultado
Recuento Total de Mesofilos Aerobios	$\leq 10^3$	Cumple
Recuento Total de Mohos y Levaduras	$\leq 10^2$	Cumple
Staphylococcus Aureus	Ausente	Ausente
Escherichia Coli	Ausente	Ausente
Pseudomonas Aeruginosa	Ausente	Ausente

*Lionel Alonso*

**Q.B. MA. Lionel Guillermo Alonso Taspem**  
**Maestro en Gestión de la Calidad con**  
**Especialidad en Inocuidad de Alimentos**  
**Colegiado Activo: 4660**

### Anexo No. 3 Consentimiento Informado para participantes del estudio



#### Consentimiento Informado

#### Mascarilla Hidratante a partir de Güicoy

El nombre de la tesis es "Formulación de Mascarilla Hidratante a partir de Güicoy (Cucurbita pepo. L.)" El objetivo de dicha investigación es de observar la capacidad hidratante que presenta dicho cosmético elaborado a partir de la pulpa de Güicoy.

El procedimiento que se realizara será el siguiente:

1. Se tomara la hidratación previa de la piel
2. Se aplicara la mascarilla en el rostro
3. Se tendrá la mascarilla por un tiempo de 5 min
4. Se tomara el resultado de la hidratación de la piel

Por utilizarse en la piel se podría llegar a tener alguna reacción en su piel las cuales pueden ser leves (alergias o puntos rojos), lo cual es importante repórtalo para que se pueda tratar medicamente. Estos resultados serán confidenciales y exclusivamente se utilizaran para obtener los datos para la tesis.

Su participación siempre es libre y voluntaria. Por lo tanto, en ningún momento debe sentirse presionado para colaborar en las investigaciones.

Yo: \_\_\_\_\_ acepto participar en la aplicación de mascarilla hidratante a partir de Güicoy, en la fecha \_\_\_\_\_.

---

Firma

## Anexo No.4 Formulación de Mascarilla

### Anexo No.4 A “Pesaje de Materiales”



**Anexo No. 4 B “Pesaje de Líquidos”**

**Anexo No. 4 C “Formación de Gel”****Anexo No. 4 D “Base de Gel para mascarilla”**

**Anexo No. 5 Fase Experimental aplicación de Mascarilla**

