



# **ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**

**FACULTAD DE CIENCIAS**

**ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA**

**“DETERMINACION DE LA EFICIENCIA DEL ACEITE DE  
UNGURAHUA (*Oenocarpus bataua*) EN UNA FORMULACION DE  
CREMA DE PEINAR PARA FORTALECIMIENTO DEL CABELLO.”**

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE  
BIOQUÍMICO FARMACEÚTICO**

**PRESENTADO POR:**

**BARBA FLORES ESTEFANIA VANESSA**

**TUTOR:**

**DRA. SUSANA ABDO.**

**RIOBAMBA – ECUADOR**

**2016**

2015, Estefanía Vanessa Barba Flores

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autor.

-----

ESTEFANIA VANESSA BARBA FLORES



**ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DE CHIMBORAZO**

**FACULTAD DE CIENCIAS**

**ESCUELA DE BIOQUIMICA Y FARMACIA**

En el tribunal del Trabajo de titulación certifica que: El trabajo experimental:

**“DETERMINACION DE LA EFICIENCIA DEL ACEITE DE UNGURAHUA (*Oenocarpus bataua*) EN UNA FORMULACION DE CREMA DE PEINAR PARA FORTALECIMIENTO DEL CABELLO.”** de responsabilidad de la señorita Estefanía Vanessa Barba Flores, ha sido prolijamente revisado por los Miembros del Tribunal,, quedando autorizada su presentación.

**FIRMA**

**FECHA**

Dra. Susana Abdo

**DIRECTORA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN**

-----

-----

Bqf. Fausto Contero

**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

-----

-----

## **DEDICATORIA**

*A mi dios quien es la fuente diaria en mi vida, quién me bendice y me da la fuerza para luchar día a día y no darme por vencida.*

*A mi madre Martha, quien es mi ángel, el pilar fundamental, el apoyo incondicional, el motor que mueve mi vida y sobre todo mi ejemplo de superación.*

*A mi padre Daniel por su ejemplo y consejos de luchar por los sueños.*

## **AGRADECIMIENTO**

*A Dios por darme la Vida, por bendecirme día a día, por haberme regalado a los mejores padres del mundo quienes me han ayudado en mi vida personal y profesional..*

*A mi madre por su ayuda incondicional, por darme la fuerza para no abandonar mis sueños, por haber sido la persona quien me ha dado el impulso para cambiar y mejorar día a día. Por ser mas que una madre, una amiga todo en mi vida.*

*A la Dra. Susana Abdo y BQF. Fausto Contero por haber sido mis amigos quienes me han dirigido y guiado en toda la realización de este trabajo ven la realización de este proyecto.*

## INDICE GENERAL

RESUMEN.....	9
CAPÍTULO I.....	11
INTRODUCCIÓN.....	11
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA. ....	11
1.2 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN. ....	11
1.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION. ....	13
1.3.1. OBJETIVO GENERAL.....	13
1.3.2OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	13
CAPITULO 2. ....	13
2.1 MARCO TEÒRICO.....	13
2.1.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.....	13
2.2. CABELLO .....	14
2.3 ANATOMÍA DEL PELO.....	15
2.4 FASES DE CRECIMIENTO.....	15
2.5 FUNCIONES DEL PELO EN EL SER HUMANO .....	16
2.5.1 EN FUNCIÓN DE SU EMULSIÓN EPICUTÁNEA.....	16
2.6 CABELLO SECO.....	17
2.7 CUALIDADES DEL CABELLO.....	17

<b>2.7.1 ELASTICIDAD</b> .....	18
<b>2.7.2 RESISTENCIA</b> .....	18
<b>2.7.3 POROSIDAD</b> .....	18
<b>2.8 COSMÉTICO</b> .....	19.
<b>2.9 COMPOSICIÓN GENERAL DE LOS COSMÉTICOS</b> .....	19
<b>2.9.1 PRINCIPIO ACTIVO</b> .....	20
<b>2.9.2 VEHÍCULO O EXCIPIENTE</b> .....	20.
<b>2.9.3 CORRECTIVOS</b> .....	<b>20</b>
<b>2.10 TRATAMIENTOS CAPILARES</b> .....	20
<b>2.10.1 EMOLIENTES CAPILARES</b> .....	21
<b>2.11 CREMA PARA PEINAR</b> .....	21
<b>2.11.1 EMULSIONES</b> .....	22
<b>2.11.2 ACEITE ESENCIAL</b> .....	22
<b>2.12 MÉTODOS DE EXTRACCIÓN</b> .....	23
<b>2.12.1 EL PELADO O RASPADO</b> .....	23
<b>1.12.2 EL MÉTODO CONOCIDO COMO “MÉTODO ESPONJA”</b> .....	23
<b>2.12.3 EL ENFLEURAGE O ENFLORACIÓN (EXTRACCIÓN CON GRASA EN FRÍO)</b> .....	23
<b>2.13. UNGURAHUA</b> .....	24
<b>2.13.1 EXTRACCIÓN ARTESANAL DEL ACEITE VEGETAL DEL FRUTO</b> .....	25



<b>2.14 GLOSARIO.....</b>	<b>33</b>
<b>CAPITULO III.....</b>	<b>35</b>
<b>METODOLOGIA.....</b>	<b>35</b>
<b>3. 1. LUGAR DE LA INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>35</b>
<b>3.2 MATERIALES, EQUIPOS Y REACTIVOS.....</b>	<b>36</b>
<b>3.2.1 MATERIAL DE LABORATORIO.....</b>	<b>36</b>
<b>3.3. TECNICAS Y METODOS.....</b>	<b>37</b>
<b>3.3.1. EXTRACCIÓN DE ACEITE DE UNGURAHUA. ....</b>	<b>38</b>
<b>3.3.2 REFINACION DE ACEITE DE UNGURAHUA.....</b>	<b>38</b>
<b>3.4 CARACTERIZACIÓN FÍSICA. ....</b>	<b>39</b>
<b>3.5 INDICE DE REFRACCION.....</b>	<b>40</b>
<b>3.7 ANÁLISIS DEL ÍNDICE DE PERÓXIDOS , ÍNDICE DE ACIDEZ, ÍNDICE DE REFRACCIÓN DEL ACEITE DE UNGURAHUA SIN REFINAR. ....</b>	<b>44</b>
<b>3.9. FORMULACIÓN DE LA CREMA PARA PEINAR.....</b>	<b>47</b>
<b>3.10. CONTROL DE CALIDAD DE LA CREMA PARA PEINAR.....</b>	<b>48</b>
<b>3.10.1 ENSAYOS ORGANOLÉPTICOS.....</b>	<b>48</b>
<b>3.10.2 ASPECTO.....</b>	<b>48</b>
<b>3.10.3 COLOR- VISUAL.....</b>	<b>48</b>
<b>3.10.4 OLOR.....</b>	<b>48</b>
<b>3.10.5 ENSAYOS FÍSICO-QUÍMICOS.....</b>	<b>49</b>

<b>3.10.6 DETERMINACIÓN DEL PH.....</b>	<b>49</b>
<b>3.10.7 PROCEDIMIENTO MEDICIÓN DEL PH.....</b>	<b>49</b>
<b>3.10.8 DENSIDAD.....</b>	<b>50</b>
<b>3.10.9 CROMATOGRAFÍA.....</b>	<b>50</b>
<b>3.10.10 ENSAYOS MICROBIÓLOGICOS.....</b>	<b>52</b>
<b>3.10.11 EVALUACIÓN DE LA ESTABILIDAD ACELERADA.....</b>	<b>52</b>
<b>3.10.12 DETERMINACIÓN DE LA EFECTIVIDAD DE LA CREMA PARA PEINAR .....</b>	<b>53</b>
<b>CAPITULO 4.....</b>	<b>56</b>
<b>4.1. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....</b>	<b>56</b>
<b>4.1.1 FORMULACIÓN DE LA CREMA PARA PEINAR.....</b>	<b>57</b>
<b>4.1.2 FORMULACIÓN PARA ELABORAR UNA CREMA DE PEINAR.....</b>	<b>57</b>
<b>4.2 CONTROL DE CALIDAD DE LA CREMA PARA PEINAR.....</b>	<b>58</b>
<b>4.2.1 ENAYOS ORGANOLÉPTICOS.....</b>	<b>58</b>
<b>4.2.1.1 ENSAYO ORGANOLÉPTICO DE LA FORMULACIÓN COSMÉTICA.....</b>	<b>58</b>
<b>4.3.2 ENSAYO MICROBIOLÓGICO.....</b>	<b>58</b>
<b>4.4 EVALUACIÓN DE LA ESTABILIDAD ACELERADA.....</b>	<b>59</b>
<b>4.4.1 EVALUACIÓN ACELERADA DE LA FORMULACIÓN A 100°C.....</b>	<b>59</b>
<b>4.5 ANALISIS ESTADÍSTICO DE LA EFECTIVIDAD DE LA CREMA.....</b>	<b>60</b>
<b>CAPITULO V .....</b>	<b>64</b>

<b>5.1 CONCLUSIONES.....</b>	<b>64</b>
<b>5.2 RECOMENDACIONES: .....</b>	<b>66</b>
<b>5.3 BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>67</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

TABLA N.- 1 Primer paso del proceso de extracción del aceite de Ungurahua
TABLA N.- 2 Segundo paso del proceso de extracción del aceite de Ungurahua
TABLA N.- 3 Tercer paso del proceso de extracción del aceite de Ungurahua
TABLA N.- 4 Cuarto paso del proceso de extracción del aceite de Ungurahua
TABLA N.- 5 Quinto paso del proceso de extracción del aceite de Ungurahua
TABLA N.- 6 Sexto paso del proceso de extracción del aceite de Ungurahua
TABLA N.- 7 Séptimo paso del proceso de extracción del aceite de Ungurahua
TABLA N.- 8 octavo paso del proceso de extracción del aceite de Ungurahua
TABLA9. Características físicas del fruto de Ungurahua
TABLA 10. Características químicas del fruto de Ungurahua
TABLA 11 Análisis del porcentaje de humedad del fruto de Ungurahua
TABLA 12. Análisis de la diferencia de las características físico -químicas y los atributos sensoriales entre el aceite de Ungurahua sin refinar, aceite de Ungurahua refinado y aceite de oliva extra virgen
TABLA 13 Perfil de ácidos grasos del aceite de Ungurahua refinado y aceite oliva extra virgen

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRAFICO N°1	Porcentaje con la crema de peinar (1%).....	63
GRAFICO N°2	Porcentaje con la crema de peinar (2%).....	64
GRÁFICO N°3	Porcentaje con la crema de peinar (3%).....	65
GRAFICO N°4	Porcentaje con la crema de peinar (pantene).....	
GRAFICO N°5	Porcentaje con la crema control (sin aceite de Ungurahua).....	67
GRAFICO N°6	Porcentaje con la crema de peinar (1%).....	68
GRAFICO N°7	Porcentaje con la crema de peinar (2%).....	
GRAFICO N°8	Porcentaje con la crema de peinar (3%).....	
GRAFICO N°9	Porcentaje con la crema de peinar (pantene).....	
GRAFICO N°10	Porcentaje con la crema crema control (sin aceite de Ungurahua)....	
GRAFICO N°11	Porcentaje con la crema de peinar (1%).....	
GRAFICO N°12	Porcentaje con la crema de peinar (2%).....	
GRAFICO N°13	Porcentaje con la crema de peinar (3%).....	
GRAFICO N°14	Porcentaje con la crema de peinar (pantene).....	
GRAFICO N°15	Porcentaje con la crema control (sin aceite de Ungurahua).....	
GRAFICO N°16	Porcentaje con la crema de peinar (1%).....	
GRAFICO N°17	Porcentaje con la crema de peinar (2%).....	
GRAFICO N°18	Porcentaje con la crema de peinar (3%).....	
GRAFICO N°19	Porcentaje con la crema de peinar (pantene).....	
GRAFICO N°20	Porcentaje con la crema control (sin aceite de Unguraha)	

## **RESUMEN**

La formulación de una crema para peinar a base de aceite de Ungurahua para fortalecer el cabello se realizó en los laboratorios de Productos Naturales, de la Facultad de Ciencias de la ESPOCH.

La investigación inicia partir de la extracción e identificación del aceite de Ungurahua, presente en mayor cantidad en el fruto del mismo, mediante extracciones sucesivas en hexano y agua.

Se realizaron las pruebas tanto físicas, químicas de la materia prima, para luego comenzar con la realización de la crema. Seguido a esto se procedió a elaborar la crema de peinar, misma que fue aplicada a 50 voluntarios, en edades comprendidas entre 20 y 50 años, se los dividió en 5 grupos correspondientes a los porcentajes de utilizados en formulación, las cuales fueron el 1%,2%y 3%, así como también un control positivo (crema comarca Pantene), y un Control negativo (crema sin aceite de Ungurahua) a su vez cada grupo se fraccionó en subgrupos correspondientes a números de aplicaciones del producto. El tratamiento se llevó con la aplicación de dos días consecutivos, se observó su efectividad, mediante pruebas microscópicas y macroscópicas midiendo características como son: si el cabello es más manejable, se desenreda fácilmente, tiene menos frizz, y si es más resistente

Se concluye que la crema para peinar presentó características idóneas para su uso, ya que el resultado en las pruebas sobre todo microscópicas y de estabilidad están dentro de los parámetros permitidos dando como resultados un producto seguro sin ninguna clase de contaminante y siendo altamente estable.

La crema de peinar da suavidad e hidratación en el cuero cabelludo, además de que con el continuo uso fortalecerá el cabello, brindando y mejorando la calidad de vida de los consumidores.

## **ABSTRACT**

The formulation of a cream to brush based on oil of Ungurahua to strengthen the hair was realized in the laboratories of Natural Products, of the Faculty of Sciences of the ESPOCH. The investigation initiates to depart from the extraction and identification of the oil of Ungurahua, present in major quantity in the fruit of the same one, by means of successive extractions in hexano and waters down.

The tests were realized so much physical, chemical of the raw material, then to begin with the accomplishment of the cream. Followed to this one proceeded to elaborate the cream of brushing, same that was applied to 50 volunteers, in ages understood between 20 and 50 years, one divided them in 5 groups corresponding to the percentages of used in formulation, ewhich were the 1 %, 2%y 3 %, as well as also a positive control (it cremates region Pantene), and a negative Control (it cremates without oil of Ungurahua) in turn every group was divided in subgroups corresponding to numbers of applications of the product.

The treatment removed with the application of two consecutive days, I observe his efficiency, by means of microscopic and macroscòpicas tests measuring characteristics as so: if and hair is mas manageably, it gets out of a jam easily, has fewer frizz, and if it is mas resistant one concludes that the cream to brush presented suitable characteristics for his use, since the result in the tests especially microscopic and of stability they are inside the allowed parameters giving like proved a sure product without any class of pollutant and being highly stable.

The cream of brushing gives smoothness and hydration in the hairy leather, besides which with the continuous use fortalecerà the hair, offering and improving the quality of life of the consumers.

## **CAPÍTULO 1**

### **INTRODUCCIÓN**

#### **1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.**

En la actualidad existen variados tratamientos químicos para cambiar la forma, color, estructura del cabello que le ocasionan daño reseándolo y maltratándolo, por el efecto de decoloraciones, ondulados permanentes, exceso de uso de productos químicos como tintes, lavados frecuentes con champús, abuso de manipulación (secado con aparato eléctrico, cepillado), fuerte exposición al sol, generando un aspecto deslucido, áspero y frágil.:

Para compensar la deficiencia natural del sebo se requiere de tratamientos externos e internos como ingesta de vitaminas, entre los de uso tópico la crema de peinar es uno de los cosméticos más utilizados, ya que los resultados de su uso son visibles a corto plazo a diferencia de los otros ya que al no enjuagar actúa por más tiempo en la hebra del cabello, entre las principales bondades del uso de la crema de peinar está que suaviza, da textura, restaura la vaina del pelo, rellena grietas, alivia la sensibilidad del cuero cabelludo y proporciona elasticidad, facilitando el peinado del cabello.

El aceite de Ungurahua es muy conocido en el uso tradicional de las poblaciones del oriente en las etnias Shuar y Ashuar, como reparador del cabello. Tiene como propiedad específica el fortalecimiento del cabello y evita la caída del mismo, razón por la cual se puede utilizar en la formulación cosmética de una crema de peinar, dicho aceite es extraído de la palmera de Ungurahua (*Oenocarpus bataua*)<sup>(1)</sup>

#### **1.2 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.**

Sin duda la buena imagen corporal es considerada como referencia de salud y las relaciones interpersonales, el cabello es uno de los elementos físicos visibles que sirve como carta de presentación, entre los tratamientos capilares más utilizados están los químicos para la

repigmentación , ondulaciones, etc tratamientos térmicos como el secado al vapor, las planchas que alteran las características naturales del cabello, hacen que pierdan cuerpo, brillo y se maltraten, hacen que se el cabello se vuelva seco y dañado, una señal que se trata de un cabello dañado son las puntas abiertas. Las típicas puntas abiertas comienzan cuando amplias áreas de la cutícula se separan y dejan al descubierto la corteza. Una grieta comienza a abrirse por la hebra y, si el daño es muy severo, la corteza estalla por fuera del cabello dañado. (1)

Es por eso que en la actualidad se invierte en estudios, productos, y principios activos, que den al cabello no solo una apariencia saludable si no que se refuerza las investigaciones en un producto que lo mantenga íntegro. Hoy en día existen muchas opciones de origen natural y este trabajo es una de ellas, ya que con aplicación de una crema de peinar constituida de aceite de Ungurahua, que tiene una aplicación cosmetológica ancestral se pretende evitar la caída de cabello y fortalecimiento dándole al mismo brillo, volumen, evitando el horquillado, y la despigmentación.

El aceite de Ungurahua es un producto que ya se encuentra en el comercio y es producido especialmente en algunas ciudades como el Puyo y el Tena, al darle uso en la elaboración de un nuevo producto se está colaborando con el cambio de la matriz productiva del país lo que podría fortalecer la pequeña empresa de producción en estas ciudades (1)

Una exigencia actual de las personas es presentar un cabello sano en volumen o cantidad suficiente, largo, con brillo, estas condiciones son mejoradas en la mayoría por cremas de peinar al cual le daríamos un valor si se elaborara con el aceite natural de Ungurahua que al incluirlo en un producto cosmético de fácil aplicación se espera sane y mantenga el cabello dañado, producto con un costo mínimo y de fácil accesibilidad.

En la actualidad como una política principal en el gobierno es un cambio en la matriz productiva del país con el uso de la biodiversidad, y estimular la producción nacional existen muchas opciones de cremas de peinar en el mercado el problema es que la mayoría son de un alto costo, por ser importados, es así que el aporte de un Bioquímico Farmacéutico será la



elaboración de un producto nacional y de excelente calidad, accesibilidad, y bajo costo, que contribuirá con este gran cambio del país. (1)

### **1.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION.**

#### **1.3.1. OBJETIVO GENERAL.**

Determinar de la eficiencia del aceite de Ungurahua en una formulación de crema de peinar.

#### **1.3.2.OBJETIVOS ESPECIFICOS.**

- Elaborar una crema de peinar a base de aceite Ungurahua que cumpla con los parámetros físico - químico y microbiológico adecuado.
- Comprobar la eficacia de la crema de peinar en el fortalecimiento del cabello por medio de pruebas macroscópicas, microscópicas y encuestas de satisfacción.

## CAPITULO II

### 2.1 MARCO TEÒRICO

#### 2.1.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÒN

Durante los últimos años han aparecido numerosos trabajos científicos que aspiran solucionar los problemas que encierran las formulaciones cosméticas antioxidantes. En uno de los estudios más recientes

(Jentzsch, *et al.*, 2001) se recuerda que los “antioxidantes técnicos”, destinados a estabilizar los ingredientes lábiles que contienen las fórmulas cosméticas, se utilizan desde hace muchos años, pero estos ingredientes no aportan significativamente a la calidad cutánea, siendo importante la incorporación en formulaciones de lo que se conoce como “antioxidantes biológicos” ya que se está dando una gran importancia a las formulaciones cosméticas capaces de anular o reducir los procesos oxidativos que se desarrollan de forma incontrolada dentro del tejido cutáneo. Tal como podemos hallar en muchos trabajos de este tipo, el protagonismo del llamado “estrés oxidativo” se sitúa, sobre todo, en el proceso bien conocido de fotoenvejecimiento.

El mundo vegetal es la fuente más importante de antioxidantes que conozca el ser humano. De ahí la gran cantidad de productos que suelen estar presentes en las formulaciones de shampu, acondicionadores y cremas de peinar, etc. Los principios activos a los que se les atribuye esta actividad suelen ser los flavonoides, compuestos polifenólicos y antocinidinas, principalmente. Sin embargo, existen numerosos trabajos con materiales vegetales con alto contenido de ácidos grasos que demuestran que no solo son una fuente alimenticia, sino también representan un potencial de materia prima para la industria. (2)

Estudios de caracterización química (Noriega *et al.*, 2011) concluyen que ciertas especies vegetales amazónicas utilizadas tienen un alto contenido de ácidos grasos insaturados y poliinsaturados; de igual forma, el análisis de actividad antioxidante concluye que estas

especies tienen potencial antioxidante, que en algunas especies –como en el caso de Ungurahua y Chonta– tienen índices mayores al estándar sintético de referencia utilizado. Dichos resultados dejan abierta la posibilidad de utilizar estos aceites vegetales tanto en la industria cosmética como en la industria alimenticia. (3)

## 2.2. Cabello

**Concepto:** “El **pelo** o **cabello** es una continuación del cuero cabelludo, formada por una fibra de queratina y constituida por una raíz y un tallo. Se forma en un folículo de la dermis, y constituye el rasgo característico de la piel delgada o fina.

**Fundamento:** La diferencia entre la queratina de la capa córnea y la queratina del pelo es que en el pelo las células quedan unidas siempre unas con otras, dando lugar a una queratina muy dura. Cada uno de los pelos consiste en una raíz ubicada en un folículo piloso y en un tallo que se proyecta hacia arriba por encima de la superficie de la epidermis. La raíz se agranda en su base. La zona papilar o papila dérmica está compuesta de tejido conjuntivo y vasos sanguíneos, que proporcionan al pelo las sustancias necesarias para su crecimiento.”

## 2.3 Anatomía del pelo

**Concepto:** Anatómicamente el cabello presenta la misma estructura que cualquier otro tipo de pelo, aunque la implantación en la piel es más profunda que en el resto, ya que el folículo llega hasta la hipodermis. Las glándulas sebáceas son órganos secretores exocrinos que producen una sustancia grasa llamada sebo y desembocan dentro de cada folículo. Se sitúan en la parte media de la dermis asociada al folículo piloso al que se van a desembocar. Existen fibras musculares lisas asociadas a cada pelo (músculo erector del pelo). (8)

**Fundamento:** “La contracción de los músculos hace que el pelo se erice, cambiando así su ángulo con relación a la piel. Este proceso incrementa las posibilidades aislantes de la cubierta del pelo, proporcionando así un mejor abrigo contra el frío. El pelo sufre continuas

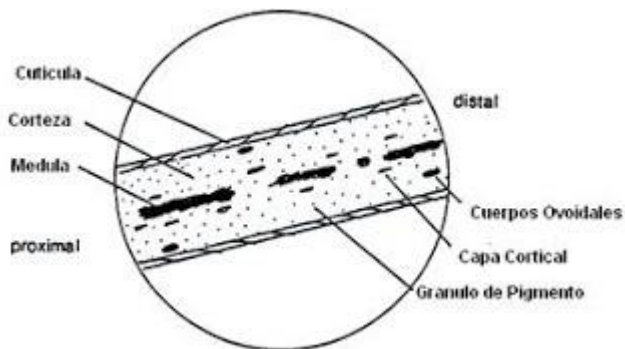
modificaciones. Cuando termina de crecer, la reproducción de las células indiferenciadas de la base del folículo también se detiene, la raíz se hace progresivamente más estrecha, y las células que se encuentran encima de la papila sufren un proceso de cornificación. Finalmente, la raíz se separa de la papila del pelo, y éste se cae. Antes de que se desprenda, se inicia la formación de un nuevo pelo en la base del folículo.” (8)

## ESTRUCTURA Y MORFOLOGIA

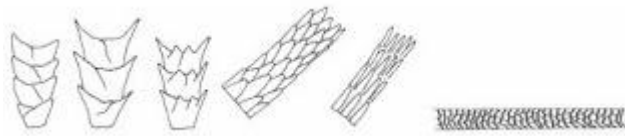
El pelo está constituido por proteínas, lípidos, pequeñas proporciones de sales minerales, sustancias hidrófilas y agua.

Las proteínas capilares son, en su mayor parte, queratina: sustancia de sostén formada por macromoléculas constituidas por largas cadenas de aminoácidos unidos entre sí.

La estructura del cabello, de afuera hacia adentro está compuesta por cutícula, corteza y médula. 35



La cutícula está formada por escamas superpuestas que apuntan hacia la punta del pelo, formadas por células especialmente queratinizadas, que forman de 6 a 8 capas. Es interesante conocer, con fines de análisis, el índice escamoso: cantidad de escamas por unidad de longitud. En el hombre, la cutícula es suave y poco saliente, con escamas imbricadas. También las hay dentadas, crenadas, ovaladas, acuminadas, etc.



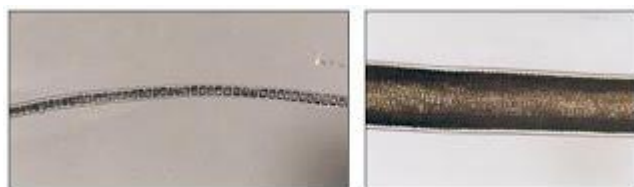
La corteza ó cortex está sostenida de la capa protectora de la cutícula y la constituyen células corticales en forma de aguja, alineadas regularmente paralelas a la longitud del cabello. Su importancia forense radica en que se halla implantada con gránulos pigmentarios que originan el color del cabello. El tono y distribución de estos es un importante punto de comparación y diferenciación.



Fotomicrografías de la distribución pigmentaria en cabellos humanos (a y b) y animal (c)

La médula es el canal central que corre a través del cabello y que puede o no estar, y cuando está, variar el grado de medulación (raramente es continua en humanos)

Ofrece algunos datos de interés, como el índice medular: relación entre el diámetro de la médula y el diámetro del pelo. Se expresa mediante una fracción; en humanos se acerca a 1/3.



## 2.4 Fases de crecimiento

**Concepto:** El pelo no crece de manera indefinida, sino que tiene un crecimiento cíclico, al que se le llama ciclo piloso. Cada folículo posee su propio ciclo, independiente de los que haya a su alrededor.

- **Concepto:** Fase anágena o Anagen: En esta fase el pelo está pegado a la papila, nace y crece. Dura entre 4 y 6 años, aunque normalmente se toma como valor medios tres años. La forma del folículo en esta fase es similar a la de una cebolla, más ancha en la base que en el tallo.

**Fundamento:** El pelo crece sin cesar debido a que las células de la matriz del folículo se dividen por mitosis constantemente.

- **Concepto:** Fase catágena o Catagen: Es una fase de transición. Se extiende unas 3 semanas, durante los cuales el crecimiento se detiene y se separa de la papila. (9)

**Fundamento:** Esto se produce cuando ha cesado la actividad de las células de la matriz, incluido los melanocitos. El bulbo toma un aspecto cilíndrico.

- **Concepto:** Fase Telógena o Telogen: Es la fase del descanso y de caída del pelo, dura unos 3 meses. La raíz del pelo toma un aspecto de cerilla y permanece insertado en el folículo.

**Fundamento:** Después de una fase de crecimiento existe una fase estacionaria que corresponde a la permanencia del cabello insertado en el folículo. (9)

## 2.5 Funciones del pelo en el ser humano

En los seres humanos, el pelo tiene dos funciones:

- **Protección:** El cabello protege al cuero cabelludo del sol y del frío.

- Estética: En todas las culturas el pelo ha tenido mayor o menor grado de cuidado e importancia. Desde su peinado, lavado, recogido y adornado hasta su total afeitado. La mucha o poca presencia de vello ha sido un símbolo estético de múltiples significados: fortaleza, sabiduría, experiencia, virilidad/feminidad, libertad, esclavitud, moda, religión, poder adquisitivo, estamento social, ideología político-filosófica, entre otros muchos.

### **2.5.1 En función de su emulsión epicutánea**

“El cabello se puede clasificar en función de la emulsión epicutánea que presenta en:

- Normal. La emulsión epicutánea está equilibrada. El aspecto del cabello es brillante, suave y aterciopelado.
- Seco. La emulsión epicutánea contiene poca grasa y poca agua. El aspecto del cabello es áspero y quebradizo.
- Graso. La emulsión epicutánea tiene alto contenido en grasa. El aspecto del cabello es brillante y pegajoso.”

## **2.6 Cabello seco**

Es el cabello que no tiene suficiente humedad y aceite para mantener su textura y brillo normales. Algunas causas del cabello seco son:

- Lavado excesivo o uso de jabones fuertes o alcohol
- Uso excesivo de secadores
- Aire seco
- Desnutrición
- Paratiroides hipoactiva (hipoparatiroidismo)
- Tiroides hipoactiva (hipotiroidismo)

### **2.6.1 Cuidados**

En casa usted debe:

- Usar champú con menos frecuencia, tal vez una o dos veces por semana
- Agregue acondicionadores
- Evite el uso de secadores y de productos fuertes para embellecer el cabello

## **2.7 Cualidades del cabello**

“Las cualidades del cabello se deben a la estructura filamentosa de la queratina. Son: elasticidad, resistencia, y porosidad.”

### **2.7.1 Elasticidad**

**Concepto:** Es la capacidad que tiene el cabello para estirarse y volver a su forma natural sin romperse.

**Fundamento:** El uso de acondicionadores especialmente en cabellos largos para darle cuerpo y forma natural que mejoran la imagen del cabello en las personas.

### **2.7.2 Resistencia**

**Concepto:** El pelo es fuerte porque las células cuticulares están unidas entre sí con una sustancia química compleja que actúa como cemento y las mantiene también unidas al córtex.<sup>(9)</sup>

El cabello es resistente a:

#### **Conceptos:**

- La rotura: un cabello sano puede soportar una carga de 50-100 g; esto puede verse alterado por algunos agentes químicos;



- El calor: un cabello resiste temperaturas de 140 °C cuando está seco, y hasta 200 °C cuando está mojado;
- La putrefacción: la estructura de la queratina y su contenido en azufre hacen el cabello muy resistente;
- Cambios de pH: cuando la fibra capilar se somete a soluciones ácidas extremas o alcalinas extremas, se debilita.

**Fundamento:** La aplicación del acondicionador determina que se agrega peso al cabello, si este es débil se producirá la rotura y caída de cabello.

### 2.7.3 Porosidad

**Concepto:** Es la capacidad que tiene el cabello de absorber líquidos. La absorción de agua produce un hinchamiento de la fibra con un incremento de un 15-20 % en el diámetro y solo un 0.5-1 % en su longitud.

El pelo mojado es un poco más largo que seco y más esponjoso.

La absorción de agua y el hinchamiento de la fibra dependen sobre todo del pH del medio. El pH alcalino favorece el hinchamiento de la fibra capilar.

**Fundamento:** La fijación de la crema de peinar esta dada por la porosidad el cabello por cuanto al formar o preparar la crema de peinar, interviene un porcentaje de agua especialmente utilizado para disolver el alcohol cetílico. (11)

### 2.8 Cosmético

Es toda sustancia o preparado destinado a ser puesto en contacto con la superficie del cuerpo humano (epidermis, sistema piloso y capilar, uñas, labios y órganos genitales externos), dientes y mucosa bucal, con el fin de limpiar, perfumar, modificar el aspecto, corregir los olores corporales, protegerlos o mantenerlos en buen estado|| . De la definición se desprenden las funciones que debe cumplir cualquier cosmético:

- Higiénica (limpian la suciedad y retiran los cosméticos decorativos)
- Mantenimiento y protección de la piel y anexos
- Decorativa (influyen sobre el sentido de la vista)
- Correctora de desviaciones fisiológicas (desodorantes, depilatorios) <sup>(11)</sup> <sup>(12)</sup>

## **2.9 Composición general de los cosméticos**

Los cosméticos está formado por 3 componentes, normalmente: Principio Activo, Excipiente o Vehículo y los Correctivos. Dentro de los Correctivos hay un grupo denominado Aditivos que comprende a los Colorantes, Conservantes y Perfumes. (Hay autores que los clasifican en 2 grupos, incluyendo a los Correctivos dentro de los excipientes. Nosotros consideraremos los 3 componentes) <sup>(12)</sup> <sup>(13)</sup>

### **2.9.1 Principio activo**

Es el componente/s que define la función de ese cosmético. Una misma sustancia puede ser P.A. en un cosmético pero Correctivo en otro. Ej.: la esencia de rosa puede ser el P.A. de un perfume pero el Correctivo de una crema hidratante.

### **2.9.2 Vehículo o excipiente**

Es el componente/s del cosmético en el cual se incluyen los P.A., que no pueden aplicarse puros. Además de —transportar|| , favorece la aplicación y dosificación del P.A., mejora la eficacia del P.A., mejora la estabilidad y conservación del P.A. Puede ejercer una acción secundaria, aunque no es su función. Suele ser el componente más abundante de la fórmula. (En un perfume, el excipiente es el alcohol, en un tónico agua y alcohol). A veces P.A. y Excipiente son el mismo componente (mascarillas, brillantinas, emolientes).

### **2.9.3 Correctivos**

Son muchos y variados. Pueden estar, o no. No son imprescindibles para que el cosmético ejerza su acción cosmética, pero su presencia lo hace más agradable porque corrigen|| algunos defectos, por ejemplo los conservantes antimicrobianos que evitan o retrasan la contaminación microbiana <sup>14</sup>

## **2.10 Tratamientos capilares**

El tratamiento capilar es un proceso que se aplica al cabello y al cuero cabelludo que ayudará a proporcionarse y dar una buena experiencia y una buena lustroicidad que va compensar a la sequedad que pueda tener los cabellos maltratados a causa de los tintes o colorantes, permanentes, alisado, etc., el empleo de los productos alcalino es 7 al 14 que pueden destruir la estructura del cuero cabelludo. <sup>15</sup>

### **2.10.1 Emolientes capilares:**

Son cosméticos que proporcionan lípidos al cabello y al cuero cabelludo dando: brillo, emoliencia, suavidad, flexibilidad.

Se clasifican según el origen de la base grasa utilizada:

- Animales: Grasa de visón, ballena, cerdo, caballo, buey, marmota,....
- Vegetales: Aceite de oliva, germen de trigo, aguacate, caléndula, ricino, almendras, algodón, girasol, coco.
- Minerales: Der. Petróleo: vaselina, parafina, ozoquerita
- Sintéticas: Miristato de isopropilo (menos viscoso y pegajoso que los aceites. Soluble en alcohol. Pero en dosis elevada es comedogénico). Aceites de silicona (menos pegajosos que los vegetales).

Un emoliente proporciona lípidos al cabello y al cuero cabelludo dando: brillo, emoliencia, suavidad, flexibilidad. Se consigue con aceites y grasas. <sup>(12)(14)</sup>

## **2.11 Crema para peinar**

Las cremas cosméticas son preparaciones semisólidas, con diferentes grados de viscosidad a temperatura ambiente, destinadas a ser aplicadas sobre la piel, donde han de esparcirse con facilidad. La emulsión es quizás la más clásica de las formas cosméticas, ya que posee una similitud de composición con el manto hidrolipídico que recubre el estrato córneo; esta circunstancia permite que se mezcle fácilmente con las secreciones fisiológicas que recubren, y en parte, protegen al epitelio.

Las emulsiones o bases emulsionadas además permiten poner en contacto con la piel, simultáneamente, sustancias liposolubles e hidrosolubles, gracias al empleo de modernos emulsificantes, así como por la inclusión de excipientes con funcionalidad propia, permitiendo modular las características de oclusividad, desecación e incluso, penetración de activos de forma muy precisa, con base a lo anterior no es de extrañar que las cremas y lociones constituyan la base de formulación de diversidad de productos, tales como cremas y lociones limpiadoras, emolientes e hidratantes, para masajes, desodorantes, antitranspirantes, protectores solares, y un sin fin de productos más.

Los productos cosméticos deben ser estables durante el tiempo de almacenamiento y uso, así como a diferentes temperaturas, ya que esta característica se encuentra estrechamente asociada a la seguridad que los productos brindan a los consumidores; además de garantizar en las formulaciones una apariencia externa sin modificaciones, que les inspira confianza a los usuarios finales. (13)(12)

### **2.11.1 Emulsiones**

Son dispersiones formadas por 2 fases pero ambas son líquidas. Son 2 sustancias inmiscibles entre sí. La fase acuosa (agua y sustancias solubles en agua) y otra la oleosa (grasas y sustancias solubles en grasas).

Las emulsiones son muy inestables, para estabilizarlas se puede: añadir espesantes (gomas) o añadir emulgentes (los más utilizados son los tensioactivos). Esta sustancia se llama emulgente o emulsionante.

### **2.11.2 Ácidos grasos esenciales**

Los ácidos grasos son las unidades estructurales básicas de los lípidos. Lípido es el término general que se refiere a la grasa de la dieta. El organismo puede sintetizar muchos ácidos grasos. Sin embargo, aquellos que no pueden ser sintetizados en cantidades adecuadas deben ser obtenidos de la dieta, y se denominan ácidos grasos esenciales (AGEs/EFAs).

Los ácidos grasos pueden ser saturados, monosaturados o poliinsaturados. Los dos ácidos grasos esenciales se denominan ácido linolénico (ácido graso Omega-3) y ácido linoleico (ácido graso Omega-6).

Existen dos ácidos grasos poliinsaturados (AGP) que el cuerpo no puede producir: el ácido linoleico y el ácido alfa linolénico. Deben obtenerse de la dieta y se conocen como ácidos grasos esenciales. Una vez en el cuerpo, se pueden convertir en otros AGP, como el ácido araquidónico, ácido eicosapentanoico (EPA) y el ácido docosahexanoico (DHA).

En el cuerpo, los AGP son importantes para mantener las membranas de todas las células, para producir las prostaglandinas que regulan muchos procesos corporales, por ejemplo, la inflamación y para la coagulación de la sangre. Asimismo, las grasas son necesarias en la dieta para que las vitaminas liposolubles de los alimentos (A, D, E y K) puedan ser absorbidas y para regular el metabolismo del colesterol.

Existen dos familias de Ácidos Grasos Esenciales: Omega-3 y Omega 6. Ambos producen procesos químicos fundamentales para el funcionamiento del organismo. El cuerpo puede convertir un Omega- 3 en otro Omega-3, pero no puede crearlos de la nada, por eso debemos obtenerlos a través de la alimentación.

## **Función del Omega-3**

### **Nutre las membranas de las células:**

Cada célula de nuestro cuerpo esta rodeada por una membrana compuesta principalmente de ácidos grasos. Esta membrana permite que los nutrientes ingresen a la célula en las cantidades necesarias y, que los elementos tóxicos o de desecho sean eliminados de la célula con rapidez.

### **Indispensable para el desarrollo cerebral**

En el cerebro existen altas concentraciones de Omega-3 y resultan indispensables para el desarrollo cognitivo y de comportamiento. De hecho, es fundamental que las mujeres embarazadas consuman Omega-3, de otro modo los niños pueden tener problemas cerebrales; nerviosos o, falta de visión.

### **Otros beneficios:**

- Diversas investigaciones señalan que los ácidos Omega-3 reducen la inflamación y ayudan a prevenir ciertas enfermedades crónicas, como la artritis.
- Reduce la producción de un mensajero químico llamado Cytokines, el cual esta vinculado con la artero esclerosis.
- Protege al cuerpo del exceso de coagulación.
- Reduce las inflamaciones del cuerpo.
- Ayuda a prevenir ciertas enfermedades crónicas como la artritis y ciertas enfermedades al corazón.
- Disminuye la circulación de grasa en la sangre: colesterol y triglicéridos.
- Inhibe el adelgazamiento de las arterias.
- Ayuda a relajar y dilatar las arterias.

- Reduce el riesgo de obesidad.
- Ayuda a la respuesta de insulina del organismo; estimula la producción al segregarse leptina, una hormona que se manifiesta sobre todo en las células grasas y que regula el metabolismo.
- Ayuda a prevenir contra el desarrollo de células cancerosas.
- Interviene en el desarrollo de la columna vertebral del feto.

### **Fuentes de Omega-3**

- Salmon
- Nueces
- Almendras
- Pescados

### **Omega-6**

Los Ácidos Grasos Esenciales Omega-6 son necesarios para el desarrollo del cerebro y el déficit de los mismos podría afectar el desarrollo de los niños sin embargo, las dietas occidentales contienen altas cantidades de Omega-6 y por lo general no se requiere adquirir cantidades suplementarias.

Algunas buenas fuentes de Omega-6 son los aceites de: cártamo, girasol, onagra (también llamado aceite de prímula). Otras fuentes son: calabaza, verduras, frutas, frutos secos, cereales, la calabaza huevos, carnes y germen de trigo.

### **Funciones del Omega 6**

El consumo de Omega-6 debe ir en relación y en equilibrio con el consumo de Omega-3.

Si bien el Omega-6 es necesario para nuestra salud, su consumo excesivo puede generar problemas al corazón, asma, ciertas formas de cáncer, artritis y depresión.

Una proporción ideal es de consumir 4 (Omega-6) x 1 (Omega-3). Sin embargo, las dietas occidentales modernas contienen un tremendo exceso de Omega-6 y por lo general el consumo es entre 10 y 30 de Omega-6 x 1 de Omega-3.

Mientras que Omega-3 reduce las inflamaciones Omega-6 las causa; por ello un desequilibrio en el consumo de ambos resulta perjudicial a la salud.

Por otro lado, tanto Omega-3 como Omega-6 juegan un papel crucial en el funcionamiento del cerebro y en el crecimiento de los niños, por ello mantener el equilibrio entre ambos es de vital importancia. <sup>6</sup>

### **2.13. Ungurahua**

#### **Descripción.**

Nombre científico y familia: *Oenocarpus bataua* Mart. ARECACEAE (PALMAE)

Se caracteriza por un estúpido (tallo) solitario erecto, de 10 a 25 m de altura y 20 a 30 cm de diámetro, liso, conspicuamente anillado. Tiene de 10 a 16 hojas terminales, penduladas hacia los lados, con peciolo de 1 a 50 cm y raquis de 3 a 7 m de longitud; ápice acuminado, limbo pinnado, pinnas alternas de hasta 2 m de largo y 15 cm de ancho, aproximadamente 100 a cada lado, colocadas en un mismo plano. <sup>1</sup>

Inflorescencia de 1 a 2 m de longitud, con cerca de 300 raquillas de hasta 1,3 m de largo. Flores amarillas con sépalos hasta de 2 mm y pétalos hasta de 7 mm.

Los frutos son negro-violáceos, oblongos, de 3 a 4 cm de longitud y 2 cm de diámetro, con exocarpio delgado y liso, mesocarpio carnoso y rico en aceite de excelente calidad, con 4 por ciento de proteína y peso de 10 a 15 gramos cada uno, representado la pulpa el 40 por ciento del peso. Cada palmera produce entre 3 y 4 racimos y cada racimo tiene más de mil frutos. <sup>4</sup>

La Ungurahua *Oenocarpus bataua*, es una palmera que se encuentra distribuida a lo largo de la Amazonía y ha sido utilizada tradicionalmente por los pueblos originarios de ésta, su uso



es amplio y las hojas son usadas para elaborar cestas o viviendas, los frutos son apetecidos por su pulpa, la que es consumida directamente o para la preparación de bebidas refrescantes y en algunos casos para extraer el aceite, que se utiliza en la medicina tradicional como regenerador capilar

Actualmente, el aceite vegetal de Ungurahua está siendo utilizado como materia prima en la industria cosmética, gracias a su alta calidad, aprovechando especialmente sus atributos para el tratamiento capilar, o para la elaboración de productos terminados como cremas y jabones para el cabello y cuerpo.

Las características físicas, químicas y organolépticas del aceite de Ungurahua, lo posicionan como uno de los mejores para su consumo en crudo, gracias a su alto contenido de grasas insaturadas (82% de ácido oleico – trioleína), esteroides vegetales que no producen enfermedades como el colesterol (fitoesteroides), antioxidantes (provitamina A y E) y compuestos farmacológicos como el escualeno, conocido en la prevención de enfermedades respiratorias. (5)

### **2.13.1 Extracción artesanal del aceite vegetal del fruto**

La extracción consiste en separar el aceite vegetal contenido en la pulpa de la fruta del Ungurahua, a través de la evaporación del jugo de la fruta, que es una solución emulsionada de la pulpa o carne de la fruta con el agua. 5

El proceso incorpora mejoras a la forma tradicional de extraer el aceite por las personas de comunidades amazónicas, para garantizar la calidad organoléptica, física - química y microbiológica del aceite.

El proceso de extracción artesanal del aceite sigue los siguientes pasos: 6

TABLA N.- 1 Primer paso del proceso de extracción del aceite de Ungurahua

#### **Recepción y recolección de la materia prima.**

	Descripción del proceso
Materiales e insumos	

• Balanza	Se eliminan los frutos verdes o con problemas sanitarios.
• Ficha de recepción	• Se eliminan materiales extraños, como hojas, piedras, raquis, ramas, palos, etc.
• Bolígrafo	• Se seleccionan solamente los frutos sanos y maduros.
• Tablero	• Se pesa la fruta seleccionada.
	• Los datos se anotan en la ficha de recepción.

Fuente: Asociación PALSAMA

TABLA N.- 2 Segundo paso del proceso de extracción del aceite de Ungurahua

**Lavado de la fruta.**

	Descripción del proceso
Materiales e insumos	
Canastilla o tina plástica	• Los frutos se colocan en una canastilla o tina.
Agua	• Se lavan con agua limpia y se eliminan las

	impurezas por frotación manual.
	Se eliminan los frutos verdes o con problemas sanitarios.

Fuente: Asociación PALSAMAD

TABLA N.- 3 Tercer paso del proceso de extracción del aceite de Ungurahua

**Ablandamiento**

Materiales e insumos	Descripción del proceso
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tinajas o tanques plásticos de 70 litros de capacidad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•• Se colocan los frutos en las tinajas o tanques plásticos.</li> </ul>
<p>Agua (El agua usada para el ablandamiento puede reusarse en la fase de despulpado. Las semillas pueden utilizarse para producir nuevas plantas en un vivero o para su dispersión en las aéreas destinadas para la reproducción de la planta.)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se coloca agua hasta sumergir completamente los frutos.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se deja en remojo por un período de 6 a 12 horas.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Para acelerar el proceso, se puede utilizar agua caliente a 60 grados centígrados (°C) y se dejan los frutos en remojo por una a dos horas.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Un indicador del ablandamiento es el hinchamiento de los frutos y/o la presencia de una abertura en su corteza con exposición de la pulpa (sonrisa de la fruta).</li> </ul>

Fuente: Asociación PALSAMA

TABLA N.- 4 Cuarto paso del proceso de extracción del aceite de Ungurahua

### **Desplumado**

Materiales e insumos	Descripción del proceso
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cernidor metálico grande</li> </ul>	Se da ligeros golpes a la fruta con un bate de madera.
Batea de madera	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se agrega agua y se separa la pulpa de la corteza y de la semilla, amasando manualmente.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se deja en remojo por un período de 6 a 12 horas.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Con la ayuda de un cernidor metálico se</li> </ul>

	separa la semilla y la corteza del jugo de pulpa.
--	---

Fuente: Asociación PALSAMA

TABLA N.- 5 Quinto paso del proceso de extracción del aceite de Ungurahua

**Evaporación.**

Materiales e insumos	Descripción del proceso
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leña o tanque de gas</li> </ul>	La solución o jugo de pulpa cernida se coloca en una olla grande.
Cucharón o jarro pequeño metálico  Olla grande	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se somete a un calentamiento a 130 grados centígrados (°C) por un período de 40 a 90 minutos</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jarra plástica de 1 litro de capacidad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Es importante controlar la temperatura y mantener el fuego al mismo nivel.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Parrilla (leña) o cocina (gas)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Con la ayuda de un cernidor metálico se separa la semilla y la corteza del jugo de pulpa.</li> </ul> <p>Transcurridos los 40 a 90 minutos, el aceite aparece en la superficie de la solución o jugo de pulpa.</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se recoge el aceite que flota en la superficie con un cucharón o jarro plástica y se coloca en un recipiente para su reposo.</li> </ul>
--	--

Fuente: Asociación PALSAMAD

TABLA N.- 6 Sexto paso del proceso de extracción del aceite de Ungurahua

### Filtración y envasado

Materiales e insumos	Descripción del proceso
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recipientes plásticos (1 ó 5 galones de capacidad)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se coloca la tela o media nylon en la boca de la jarra plástica. La solución o jugo de pulpa cernida se coloca en una olla grande.</li> </ul>
Tela nylon	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se coloca una tela nylon en la boca del recipiente plástico.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se vierte el aceite en el recipiente plástico haciéndolo pasar por la tela de nylon (media nylon), para separar impurezas o restos de la pulpa.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se tapa el recipiente con fuerza</li> </ul>

	para evitar derrames.
--	-----------------------

NOTA:

El tamaño de los recipientes depende de la cantidad de aceite producido. Los recipientes plásticos para envasar el aceite deben ser en lo posible opacos, al menos cuando se va a almacenar el aceite por períodos largos de tiempo, para conservar su calidad.

Fuente: Asociación PALSAMA

TABLA N.- 7 Séptimo paso del proceso de extracción del aceite de Ungurahua

### Etiquetado y almacenamiento 7

Materiales e insumos	Descripción del proceso
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Etiquetas de Papel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La etiqueta debe tener la siguiente información: lugar de producción, la fecha de producción, la cantidad producida, y el responsable de la producción.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bolígrafo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En cada recipiente se coloca una etiqueta con la información respectiva.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cinta adhesiva</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los recipientes se guardan en un sitio adecuado, limpio, protegido del sol y de la humedad.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se tapa el recipiente con fuerza para evitar derrames.</li> </ul>

Fuente: Asociación PALSAMA

## Características del aceite de Ungurahua.

En este cuadro podemos comparar las características físicas como son: Humedad, longitud, diámetro, etc del fruto húmedo y del fruto seco, por lo que podemos concluir que el fruto seco presenta menor porcentaje de humedad, por lo que este es el óptimo para la extracción de aceite.

TABLA9. Características físicas del fruto de Ungurahua

Fruto de ungurahua		
<b>Características físicas en el fruto húmedo</b>		
Humedad (%)	44.03 ± 2,50	
Longitud (cm)	3,98 ± 0,14	
Diámetro (cm)	2,21 ± 0,15	
Peso (g)	12,01 ± 1,04	
<b>Características físicas en el fruto seco</b>		
Humedad (%)	9,3 ± 0,58	
Longitud (cm)	3,97 ± 0,15	
Diámetro (cm)	1,91 ± 0,061	
Peso (g)	8,2 ± 0,76	
Almendra	35.25 %	
Mesocarpio	64.75 ± 1.12 %	

Elaborado por: Gabriela E. Pilco S., 2014

Fuente: Balick, 1992 y Briceño & Navas, 2005




TABLA 10. Características químicas del fruto de Ungurahua

	Fruto de ungurahua	Almendra	Mesocarpio (cáscara+ pulpa)
Parte del fruto (%), cuando la humedad es 27,54%	100	64,75 ± 1,12	35,25
Composición química en base seca	Fruto de ungurahua	Almendra	Mesocarpio (cáscara+ pulpa)
Proteína	4,12 ± 0,15	3,95 ± 0,24	4,86 ± 0,27
Grasa	6,28 ± 0,39	0,58 ± 0,08	21,18 ± 0,26
Fibra total	27,52 ± 0,95	25,58 ± 1,42	32,30 ± 0,61
Cenizas	1,92 ± 0,48	2,11 ± 0,21	2,07 ± 0,08
Carbohidratos totales	60,16	67,78	39,59

Fuente: laboratorios de laconal



**TABLA 12. Análisis de la diferencia de las características físico -químicas y los atributos sensoriales entre el aceite de Ungurahua sin refinar, aceite de Ungurahua refinado y aceite de oliva extra virgen**

	<b>Ungurahua sin refinar</b>	<b>Ungurahua refinado</b>	<b>Oliva extra virgen</b>
<b>Apariencia visual</b>			
<b>Olor</b>	Levemente afrutado		Afrutado
<b>Color</b>	Amarillo	Amarillo claro	Amarillo intenso
<b>Acidez (% ácido oleico)</b>	1,006 ± 0,39	0.06±0.005	0,301± 0,016
<b>Índice de peróxido</b>	6,80 ± 0,29	4± 0.6	6,48 ± 0,35
<b>Índice de yodo</b>	90,43 ± 11,24	85,00 ± 5,00	135,10 ± 7,92
<b>Índice de Saponificación</b>	197,74 ± 4,94	190,74 ± 3,55	190,53 ± 6,27
<b>Índice de refracción</b>	1,4605 ± 0,0001	1,4615 ± 0,01	1,4683 ± 0,0002
<b>Comprobación de atributos sensoriales</b>	<b>Ungurahua</b>	<b>Ungurahua refinado</b>	<b>Oliva</b>
<b>Olor</b>	2,2 ± 2,82 b	1,2 ± 1,82 b	3,9 ± 3,50 a
<b>Color</b>	2,2 ± 2,62 b	1,2 ± 1,62 b	8,40 ± 1,40 a
<b>Sabor</b>	2,5 ± 2,62 a	1,5 ± 1,62 a	3,8 ± 3,19 a
<b>Astringencia</b>	1,6 ± 2,51 a	0,6 ± 1,51 a	1,7 ± 2,14 a
<b>Rancidez</b>	1,2 ± 2,06 a	0,2 ± 1,06 a	1,8 ± 3,02 a

Letras diferentes en las filas en los atributos sensoriales indica diferencia significativa ( $\alpha < 0,05$ )

Elaborado por: Gabriela E. Pilco S., 2014

En la Tabla, se indican las características físico-químicas del aceite de Ungurahua sin refinar, aceite de Ungurahua refinado y aceite de oliva extra virgen: El color del aceite de Ungurahua

refinado es menos amarillo que el aceite sin refinar y el de oliva extra vírgenes más amarillo que los dos.

**TABLA 13 Perfil de ácidos grasos del aceite de Ungurahua refinado y aceite oliva extra virgen**

Tipo de ácido graso	Ácidos grasos	Abrev	Familia	ungurahua	oliva
Saturados	Pentadecílico	(C15:0)		0,415 ± 0,01	
	Palmitico	(C16:0)		11,74 ± 0,16	12,93 ± 1,02
	Heptadecanoico	(C17:0)		0,12 ± 0,01	0,11 ± 0,04
	Esteárico	(C18:0)		3,25 ± 0,14	3,26 ± 0,15
	Araquidico	(C:20)		0,12 ± 0,01	0,46 ± 0,01
	Behénico	(C22:0)		0,08 ± 0,01	0,16 ± 0,02
Insaturados	Palmitoleico	(C16:1)	Ω- 7	0,64 ± 0,07	1,28 ± 0,37
	Eláidico	(C18:1)	Ω- 9	0,12 ± 0,02	
	Oleico	(C18:1)	Ω- 9	79,03 ± 0,23	72,72 ± 4,67
	Eicosenoico	(C20:1)	Ω- 9	0,41 ± 0,29	1,68 ± 0,10
Poliinsaturados	Linoleico	(C18:2)	Ω- 6	2,04 ± 0,02	6,22 ± 2,37

Según Balick (1992), señala que el aceite de Ungurahua tiene un 77.7% de ácido oleico, 13.2 % de ácido palmítico, ácido linoleico 2.

7 %, 0.6% de ácido linolínico, también el aceite de oliva presenta 76.0 % de ácido oleico, 11.2 % de ácido palmítico 8.5 % de ácido linolénico y 0.5 % de ácido linoleico y 0.14 % la relación entre ácidos grasos saturados e insaturados, valores muy Cercanos a los obtenidos en el análisis realizado en el laboratorio.

## 2.14 GLOSARIO

**Ungurahua:** Se caracteriza por un estípite (tallo) solitario erecto, de 10 a 25 m de altura y 20 a 30 cm de diámetro, liso, conspicuamente anillado. Tiene de 10 a 16 hojas terminales,

penduladas hacia los lados, con peciolo de 1 a 50 cm y raquis de 3 a 7 m de longitud; ápice acuminado, limbo peinado, pinnas alternas de hasta 2 m de largo y 15 cm de ancho, aproximadamente 100 a cada lado, colocadas en un mismo plano.

**Pelo:** El **pelo** o **cabello** es una continuación del cuero cabelludo, formada por una fibra de queratina y constituida por una raíz y un tallo. Se forma en un folículo de la dermis, y constituye el rasgo característico de la piel delgada o fina.

**Elasticidad:** Es la capacidad que tiene el cabello para estirarse y volver a su forma natural sin romperse.

**Resistencia:** El pelo es fuerte porque las células cuticulares están unidas entre sí con una sustancia química compleja que actúa como cemento y las mantiene también unidas al córtex.

**Rotura:** un cabello sano puede soportar una carga de 50-100 g; esto puede verse alterado por algunos agentes químicos;

**El calor:** un cabello resiste temperaturas de 140 °C cuando está seco, y hasta 200 °C cuando está mojado;

**La putrefacción:** la estructura de la queratina y su contenido en azufre hacen el cabello muy resistente.

**Cambios de pH:** cuando la fibra capilar se somete a soluciones ácidas extremas o alcalinas extremas, se debilita.

**Porosidad:** Es la capacidad que tiene el cabello de absorber líquidos. La absorción de agua produce un hinchamiento de la fibra con un incremento de un 15-20 % en el diámetro y solo un 0.5-1 % en su longitud.

**Ácidos grasos esenciales:** Los ácidos grasos son las unidades estructurales básicas de los lípidos. Lípido es el término general que se refiere a la grasa de la dieta. El organismo puede

sintetizar muchos ácidos grasos. Sin embargo, aquellos que no pueden ser sintetizados en cantidades adecuadas deben ser obtenidos de la dieta, y se denominan ácidos grasos esenciales (AGEs/EFAs). Existen dos ácidos grasos poliinsaturados (AGP) que el cuerpo no puede producir: el ácido linoleico y el ácido alfa linolénico.

**El pelado o raspado:** es un método de extracción de aceites esenciales que se aplica a los cítricos y que consiste en el raspado o prensado de la corteza, donde se encuentra el aceite esencial de estos frutos.

**Cosmético:** Es toda sustancia o preparado destinado a ser puesto en contacto con la superficie del cuerpo humano (epidermis, sistema piloso y capilar, uñas, labios y órganos genitales externos), dientes y mucosa bucal, con el fin de limpiar, perfumar, modificar el aspecto, corregir los olores corporales, protegerlos o mantenerlos en buen estado.

**Principio activo:** Es el componente/s que define la función de ese cosmético. Una misma sustancia puede ser P.A. en un cosmético pero Correctivo en otro. Ej.: la esencia de rosa puede ser el P.A. de un perfume pero el Correctivo de una crema hidratante.

**Vehículo o excipiente:** Es el componente/s del cosmético en el cual se incluyen los P.A., que no pueden aplicarse puros. Además de —transportar|| , favorece la aplicación y dosificación del P.A., mejora la eficacia del P.A., mejora la estabilidad y conservación del P.A.

**Correctivos:** Son muchos y variados. Pueden estar, o no. No son imprescindibles para que el cosmético ejerza su acción cosmética, pero su presencia lo hace más agradable porque corrigen|| algunos defectos.

**Tratamientos capilares:** El tratamiento capilar es un proceso que se aplica al cabello y al cuero cabelludo que ayudará a proporcionarse y dar una buena experiencia y una buena

lustro que va a compensar a la sequedad que pueda tener los cabellos maltratados a causa de los tintes o colorantes, permanentes, lasiados.

**Emolientes capilares:** Son cosméticos que proporcionan lípidos al cabello y al cuero cabelludo dando: brillo, emolencia, suavidad, flexibilidad.

**Crema para peinar:** Las cremas cosméticas son preparaciones semisólidas, con diferentes grados de viscosidad a temperatura ambiente, destinadas a ser aplicadas sobre la piel, donde han de esparcirse con facilidad. La emulsión es quizás la más clásica de las formas cosméticas.

**Emulsiones:** Son dispersiones formadas por 2 fases pero ambas son líquidas. Son 2 sustancias inmiscibles entre sí. La fase acuosa (agua y sustancias solubles en agua) y otra la oleosa (grasas y sustancias solubles en grasas).

## **CAPITULO III**

### **METODOLOGIA**

**3. 1. LUGAR DE LA INVESTIGACIÓN** La presente investigación se desarrolló en el Laboratorio de Fotoquímica de la Facultad de Ciencias de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias, Escuela de Bioquímica y Farmacia

### **3.2 MATERIALES, EQUIPOS Y REACTIVOS**

#### **3.2.1 MATERIAL DE LABORATORIO**

- Vasos de precipitación
- Embudo de separación 38
- Varillas
- Balones esmerilados
- Balón de aforo
- Cuba cromatografía
- Pipetas volumétricas
- Reverbero
- Espátulas
- Pinzas
- Tubos de ensayo
- Vidrio reloj
- Picnómetro

- Gradillas

## **EQUIPOS**

- Evaporador rotatorio marca Heidolph
- Bomba generadora de vacío
- Balanza analítica marca Boeco Germany
- pH-metro
- Estufa
- Congelador

## **REACTIVOS**

- Metanol
- Hidróxido de Potasio
- Hexano 39
- Éter
- Vainillina
- Cloroformo
- Anhídrido Acético
- Agua destilada

## **MATERIAL PARA CROMATOGRAFÍA:**

- Placas cromatográficas de sílica gel 60F25 8

### **3.3. TECNICAS Y METODOS**

#### **3.3.1. EXTRACCIÓN DE ACEITE DE UNGURAHUA.**

##### **EQUIPOS Y MATERIALES.**

- Molino
- Balanza técnica
- Equipo Soxhlet
- Baño María
- Rotavapor
- Estufa
- Papel filtro
- Balones de destilación
- Frascos con tapa hermética

##### **REACTIVOS**

- Hexano grado técnico

##### **PROCEDIMIENTO**

El fruto fue lavado y seleccionado previamente, luego una porción de la muestra fue desamargada. Para este proceso, el fruto fue hidratado por 12 horas, cocinado en olla abierta por 40 min. Y lavado en agua corriente por 72 horas. El fruto así procesado fue secado en una estufa de aire forzado, a una temperatura de 50°C por un tiempo de 2 horas. El fruto deshidratado fue molido, obteniendo fracciones de diferente granulometría, las que separadamente se empacaron en papel filtro, se sellaron y se pesaron.

Las muestras empacadas se dispusieron en el equipo Soxhlet, provisto con 200 ml de hexano, grado técnico para la extracción del aceite, en tiempos variables entre 2 a 8 horas.

El aceite extraído, se separa del hexano con la ayuda de un rotavapor, que evapora el solvente y reserva el aceite, en base a los diferentes puntos de ebullición de los dos componentes.



El aceite recuperado, se coloca en la estufa por alrededor de 20 minutos, para eliminar el hexano residual, se enfría el contenido y se guarda en envase provisto de selle hermético. 9

### **3.3.2 REFINACION DE ACEITE DE UNGURAHUA.**

Luego de la recuperación del aceite, éste se somete a refinación, con el fin de eliminar ciertas impurezas, el exceso de color, ciertos aromas y sustancias que transmiten turbidez al aceite.

El proceso de refinación comprende el desgomado, la neutralización, y decoloración.

En el aceite obtenido a partir del fruto amargo, además de la refinación se aplica un proceso adicional de desamargado, para eliminación de los alcaloides que impiden que el aceite sea apto para el consumo humano.

### **EQUIPOS Y MATERIALES**

- Centrifuga
- Agitador magnético
- Tubos de centrífuga
- Embudo buchner
- Vasos de precipitación
- pHmetro
- Refrigeradora
- Kitasato
- Papel filtro

### **REACTIVOS**

- Ácido cítrico 1 %
- Agua destilada
- Ácido Fosfórico 0.5 %
- NaOH 0.5N

- Carbón activado

## **PROCEDIMIENTO DE LA EXTRACCIÓN Y REFINACIÓN DEL ACEITE DE UNGURAHUA.**

- a) **Desgomado:** Se coloca 100 ml de aceite en un vaso de precipitación, se añade 15 ml de agua destilada y 1 ml de ácido cítrico al 1 %, Se agita el conjunto por alrededor de 20 minutos. A continuación se añade 15 ml de agua destilada, para eliminar los residuos de ácido y se vuelve a agitar por cerca de 15 minutos. La emulsión formada se distribuye en tubos y se procede a centrifugar por 20 minutos a 30000 rpm. Se recoge el sobrenadante y se adiciona 10 ml de agua destilada, se agita por 10 minutos y se centrifuga otra vez por 20 minutos a 30000 rpm. Se rescata el aceite sobrenadante, separado de las otras sustancias presentes en la mezcla. En el caso del aceite obtenido a partir del fruto amargo, en el transcurso del desgomado, se añade 5 ml de ácido fosfórico al 0.5 %, en la primera etapa; en el segundo lavado se adiciona 1 ml de ácido cítrico al 1 % y la misma cantidad de agua utilizada en el aceite proveniente del fruto desamargado. Se realiza un lavado adicional con agua para eliminar posibles residuos de ácido en la muestra.
- b) **Neutralización:** Se determina el potencial hidrogeniónico (pH) del aceite y se añade lentamente NaOH 0.5 N, monitoreando regularmente el ascenso del pH hasta alcanzar el punto de neutralización (pH 7). Se centrifuga el conjunto a 3000 rpm por diez minutos; la sosa acuosa precipita y se separa de la muestra, mientras que el aceite sobrenadante es recuperado, luego de realizar sucesivos lavados para eliminar la sosa.
- c) **Decoloración:** En 100 ml de aceite, se incorpora 0.5 gramos de carbón activado, se agita el conjunto y luego se centrifuga de diez a quince minutos a 25000 rpm. Se recupera el sobrenadante y se somete a filtración al vacío, con la ayuda de papel filtro cualitativo, un embudo buchner y un kitasato para eliminar los residuos de carbón. Con esta técnica se reducen los pigmentos que transmiten color al aceite <sup>10</sup>

### **3.4 CARACTERIZACIÓN FÍSICA.**

**DENSIDAD.** (Método del Manual español de aceites y grasas comestibles) <sup>11</sup>

#### **PRINCIPIO**

Se determina la masa por unidad de volumen, expresada en gramos por centímetro cúbico (g/cm<sup>3</sup>), a una temperatura determinada (°C). La densidad se representa por la letra d.

La temperatura se controla exactamente ya que la densidad de las materias grasas varía aproximadamente 0.00068 unidades por grado centígrado de temperatura. Esta no debe diferir de la de referencia en más de 5 °C.

#### **MATERIALES Y EQUIPOS.**

- Picnómetro
- Termómetro
- Papel filtro
- Balanza

#### **PROCEDIMIENTO**

- Aceites y grasas líquidas.- Para la determinación de la densidad, la temperatura del medio debe estar constante. Se llena el picnómetro hasta el borde superior del tubo capilar, se introduce el termómetro, se pesa y se anota la temperatura de determinación.

- Grasas Sólidas.- Se llena el picnómetro hasta las tres cuartas partes de su altura, con la grasa. Se deja una hora en la estufa, a la temperatura de fusión de la grasa, se enfría y se pesa. Luego se llena el picnómetro hasta el borde superior con agua destilada y se deja por una hora en la estufa a una temperatura de referencia (20 °C), para posteriormente introducir el picnómetro en un baño maría a temperatura constante por una hora, secar el picnómetro y pesar.

## CÁLCULO

Calcular la densidad expresada en g/cm<sup>3</sup> y referida a una temperatura que generalmente es de 20°C para los aceites y de 40°C, 60°C, etc., para las grasas sólidas.

Aceites y grasas líquidas.

$$Densidad = \frac{P'' - P}{P' - P} D \text{ g/cm}^3$$

Grasas Sólidas.

$$Densidad = \frac{P'' - P}{(P' - P) - (P'' - P'')} D \frac{g}{cm^3}$$

Donde

P = peso en g del picnómetro vacío

P' = peso en g del picnómetro lleno con agua a la temperatura de referencia.

P'' = peso en g del picnómetro lleno con aceite a la temperatura de referencia.

P''' = peso en g del picnómetro lleno con grasa y agua a la temperatura de referencia.

D = densidad del agua a la temperatura de la determinación. 11

## 3.5 INDICE DE REFRACCION

(Método del Manual español de aceites y grasas comestibles)

### PRINCIPIO.

El índice de refracción de una sustancia dada es la razón luz en el vacío y la velocidad del rayo de luz a través de la sustancia. Por conveniencia práctica se refiere a la relación aire. También puede definirse como seno del ángulo de refracción.

El índice de refracción de una sustancia dada varía con la longitud de onda del rayo de luz refractado y con la temperatura. A la línea D 589,3nm de la luz del sodio.

Con los refractómetros usuales la observación se hace en luz difusa, provistos de un dispositivo de acromatismo de la radiación D de la luz del sodio.

### **OBSERVACIONES**

El fin del calentamiento inicial es eliminar las trazas de humedad y destruir los cristalinicos que pueden existir. Ambos interferirían la prueba ocasionando enturbiamiento por cristalización prematura.

### **MATERIALES Y EQUIPOS**

- Refractómetro de precisión
- Papel filtro
- embudo
- Vasos de precipitación
- Agua destilada

### **PROCEDIMIENTO.**

El aceite debe estar limpio y exento de agua. Ayuda de sulfato de sodio anhidro. los dos prismas. La lectura temperatura de lectura no debe sobrepasar en  $\pm 2$  °C

### **CÁLCULO.**

Se calcula el índice de refracción requerido a la temperatura de 20°C para las grasas líquidas y referido a 40°C, 60°C, 80°C o temperaturas superiores para las materias grasas sólidas.

$$n^t = n^{t'} + (t' - t)F \text{ si } t' > t$$

Donde:

$$n^t = n^{t'} - (t - t')F \text{ si } t' < t$$

$n^t$  = índice de refracción a la temperatura de referencia t °C.

$n^{t'}$  = índice de refracción a la temperatura de lectura t' °C.

F = factor de corrección por temperatura

F = 0,00035 para t = 20°C

F = 0,00036 para t = 40°C o superior

### 3.9. FORMULACIÓN DE LA CREMA PARA PEINAR

**FUNDAMENTO:** La cremas para peinar son emulsiones o bases emulsionadas que permiten poner en contacto con la piel, simultáneamente, sustancias liposolubles e hidrosolubles, permitiendo modular las características de oclusividad, desecación e incluso, penetración de activos de forma muy precisa.<sup>(2)(1)</sup>

#### **MATERIALES:**

- Recipiente de acero inoxidable
- Varilla de agitación
- Vaso de precipitación
- Balanza
- Probeta
- Vidrio reloj
- Reverbero

#### **PROCEDIMIENTO:**

a) Se calentó a 36 °C la fase A, posteriormente se añadió los elementos de la fase B y por último los conservantes y el emulsificante.

b) Se dejó en reposo hasta alcanzar una temperatura de 20°C en la cual se realizó el envasado. 15

### **3.10. CONTROL DE CALIDAD DE LA CREMA PARA PEINAR**

#### **3.10.1 ENSAYOS ORGANOLÉPTICOS**

Proporcionan parámetros que permiten evaluar inmediatamente el estado en que se encuentra la muestra en estudio por medio de análisis comparativos, con el objetivo de verificar alteraciones como: separación de fases, precipitación y turbiedad permitiendo El reconocimiento primario del producto. Se debe utilizar una muestra de referencia, recientemente elaborada, o una muestra del producto, almacenada a temperatura adecuada, para evitar modificaciones en las propiedades organolépticas.

#### **3.10.2 ASPECTO:**

**FUNDAMENTO:** Se observan visualmente las características de la muestra, verificando si ocurrieron modificaciones macroscópicas con relación al patrón establecido. El aspecto puede ser descrito como: granulado, polvo seco, polvo húmedo, cristalino, pasta, gel, fluido, viscoso, volátil, homogéneo, heterogéneo, transparente, opaco, lechoso, etc. La muestra puede ser clasificada según los siguientes criterios:

- Normal, sin alteración;
- Levemente separado, levemente precipitado o levemente turbio;
- Separado, precipitado o turbio (16)(17)

#### **3.10.3 COLOR- VISUAL**

**FUNDAMENTO:** Se compara al color de la muestra con el del patrón establecido, en un frasco de igual especificación. Las fuentes de luz empleadas pueden ser luz blanca, natural o

en cámaras especiales con diversos tipos de fuentes de luz. La muestra del producto puede ser clasificada según los siguientes criterios:

- Normal, sin alteración;
- Levemente modificada;
- Modificada;
- Intensamente modificada. <sup>(16)(17)</sup>

#### **3.10.4 OLOR:**

**FUNDAMENTO:** Se compara el olor de la muestra con el del patrón establecido, directamente a través del olfato. La muestra puede ser clasificada según los siguientes criterios:

- Normal, sin alteración;
- Levemente modificada;
- Modificada;
- Intensamente modificada. <sup>(16)(17)</sup>

**3.10.5 ENSAYOS FÍSICO-QUÍMICOS** Las evaluaciones físico-químicas permiten al formulador detectar futuros problemas que pueden afectar la estabilidad y la calidad de su producto.

#### **3.10.6 DETERMINACIÓN DEL pH**

##### **FUNDAMENTO:**

Potencial de hidrógeno (pH): es el logaritmo negativo de la concentración del ión hidrógeno en una solución acuosa o el logaritmo del recíproco de la concentración de iones hidrógeno. El valor del pH es la acidez o alcalinidad de una sustancia expresada en términos de la



relación entre la fuerza electromotriz (E) expresada en volts, entre un electrodo de vidrio y uno de referencia cuando se sumergen en el agua, y la fuerza electromotriz (Es) expresada en volts, entre los mismos electrodos cuando se sumergen en una solución reguladora de referencia.  $\text{pH} = -\text{Log} [\text{H}^+]$  Acidez: es la capacidad cuantitativa el agua para reaccionar con los iones + hidroxilos. Alcalinidad: es la capacidad cuantitativa del agua para reaccionar con los iones de hidrógeno.

#### **MATERIALES:**

- Vasos de precipitados 250 mL;
- Picetas de 500 mL;
- Cepillo pequeño de cerdas .
- Equipo Medidor de pH con electrodo de vidrio y otro de referencia o un electrodo combinado

#### **3.10.7 PROCEDIMIENTO MEDICIÓN DEL pH**

- a) En un vaso de precipitado se vació un volumen de 50 mL de la muestra,
- b) Se introdujo el electrodo en la muestra de manera sin tocar el fondo. Esta medición se repitió por 4 veces
- c) Finalmente, se registró los valores del pH junto con la temperatura de las muestras.<sup>(18)(17)</sup>

#### **3.10.8 DENSIDAD**

**FUNDAMENTO:** Es representada por la relación entre la masa de una sustancia y el volumen que ocupa y, generalmente para los líquidos, es determinada empleándose picnómetro o densímetro. En el caso de líquidos o semisólidos este parámetro puede indicar la incorporación de aire o la pérdida de ingredientes volátiles. Para la determinación de la densidad (aparente) de polvos se utilizan probeta y balanza. La densidad aparente está relacionada a la capacidad del recipiente. Es importante evitar el exceso o la aparente falta de

producto en el recipiente que lo contiene, pues el peso declarado podrá estar dentro de los límites especificados, o el consumidor tendrá la sensación de “falta de producto”. (13)(1)

### **3.10.9 CROMATOGRAFÍA**

**FUNDAMENTO:** Los métodos cromatográficos son utilizados para la identificación y cuantificación de ingredientes. La evaluación de un componente de una formulación, en 47 varios intervalos de tiempo, revela su perfil de estabilidad en las condiciones especificadas.

En la cromatografía en capa fina se utiliza una fase móvil, la cual es gel de silica gel o albumina.

Entre las condiciones para una cromatografía muestra se disuelve en una fase móvil, que puede ser un gas un líquido o un fluido supercrítico. Esta fase móvil se hace pasar a través de una fase estacionaria inmisible, la cual se mantiene fija en una columna o sobre una superficie sólida. Las fases se eligen de tal forma que los componentes de la muestra se distribuyen de modo distinto entre la fase móvil y la fase estacionaria. Aquellos componentes que son retenidos con más fuerza por la fase estacionaria se mueven lentamente con el flujo; por el contrario los componentes que unen débilmente a la fase estacionaria, se mueven con rapidez. Como consecuencia de la distinta movilidad, los componentes de la muestra se separan en bandas discriminadas que pueden analizarse cualitativa y/o cuantitativamente.

### **3.10.10 PRUEBAS DE EXTENSIBILIDAD DE LA CREMA DE PEINAR.**

**Fundamento:** con este ensayo podemos cuantificar la posible extensión de la crema de peinar en capas muy finas cuando la crema se ve sometida a una presión variable.

**Procedimiento:** Experimentalmente tomamos un porta sobre el cual echamos una pequeña porción de crema de peinar /20mg025mg) y procedemos a la colocación de un segundo porta sobre la crema.

Situamos el conjunto anterior sobre una hoja de papel milimetrado, con objeto de poder medir el diámetro del círculo, que ha formado la porción del gel entre los dos porta.

Sobre el porta superior colocamos una pesa de 2 gramos y finalmente otro pesa en 5 gramos

### **3.10.11 ENSAYOS MICROBIÓLOGICOS**

#### **• RECuento DE LEVADURAS Y MOHOS (ISO 6212: 2008)**

Esta prueba se realiza de acuerdo con la norma ISO 16212. La prueba permite conocer el número total de levaduras y mohos por unidad de volumen (mL) o de peso (gramos) del producto y los resultados se expresan en UFC (unidades formadoras de colonias). Para lo cual se procedió de la siguiente manera:

- a) El producto se diluyó directamente al 1:10 en una solución diluyente-neutralizante validada, cuando son productos miscibles en agua previa mezcla con un agente solubilizante (polisorbato 80)
- b) Posteriormente se diluyó al 1:10 en la solución diluyente-neutralizante validada. A partir de esta primera dilución se realizaron otras diluciones.
- c) Las alícuotas de cada dilución preparada se sembraron mediante inclusión en agar Sabouraud modificado medio adecuado para el desarrollo de levaduras y/o mohos, siembra en superficie
- d) Los cultivos fueron incubados a 25°C durante 3 a 5 días, procediéndose luego al recuento de las colonias desarrolladas.<sup>(19)(17)</sup>

#### **• RECuento DE AEROBIOS MESÓFILOS**

#### **MATERIALES:**

- Balanza analítica
- Pipetas estériles
- Espátula

- Tubos de ensayo

## **EQUIPO**

- Estufa de incubación

## **REACTIVOS**

- Agua de peptona
- Petrifilm

## **PROCEDIMIENTO**

- a) Pesar 25 g de muestra representativa
- b) Agregar 225 mL de Agua de peptona.
- c) Homogenizar la muestra por un minuto (Dilución 10.1)
- d) A partir de la dilución anterior tomar 1 mL y depositar en un tubo de 9 mL con agua de peptona, homogenizar con la misma pipeta 4 a 5 veces (Dilución 10.1)
- e) Colocar la placa petrifilm en una superficie plana, levantar el film superior y con una pipeta estéril y en forma perpendicular a la placa colocar 1 mL en el centro del film interior.
- f) Bajar el film sobre el inoculó y ejercer presión f) Inocular a 35°C por 48 Horas la placa cara arriba.

### **3.10.12 EVALUACIÓN DE LA ESTABILIDAD ACELERADA**

También conocida como Estabilidad Normal o Exploratoria tiene como objetivo proporcionar datos para prever la estabilidad del producto, tiempo de vida útil y compatibilidad de la formulación con el material de acondicionamiento.

## **PROCEDIMIENTO**

- a) Se tomó 100 g de la muestra y se le somete a 100°C en estufa durante 15 minutos.

b) Se realizó los ensayos del ítem

### **3.10.13 DETERMINACIÓN DE LA EFECTIVIDAD DE LA CREMA PARA PEINAR**

Para determinar la efectividad de la crema de peinar en base de aceite de Ungurahua se trabajó con 50 mujeres de 20 a 50 años con cabello maltratado a las cuales se determinara las características físicas del cabello antes de aplicar la crema de peinar y después de cada semana de tratamiento. Siendo la semana 3 la finalización del mismo.

Cada uno con un porcentaje diferente del PA. A las formulaciones se les asignó las letras A; B; y C; D; E la primera con 1%, 2 % y 3% de aceite de Ungurahua, un control positivo, (marca comercial Pantene), y un control negativo

#### **Modelo de análisis de la efectividad de la crema de peinar.**

PORCENTAJE DE PA	PACIENTE	SEMANA DE TRATAMIENTO		
		I	II	III
1%	A1	CIA1T1	CIA1T2	CIA1T3
	A2	CIA2T1	CIA2T2	CIA2T3
	A3	CIA3T1	CIA3T2	CIA3T3
	A4	CIA4T1	CIA4T2	CIA4T3
	A5	CIA5T1	CIA5T2	CIA5T3
	A6			
	A7	CIA6T1	CIA6T2	CIA6T3
	A8	CIA7T1	CIA7T2	CIA7T3
	A9			
	A10	CIA8T1	CIA8T2	CIA8T3
		CIA9T1	CIA9T2	CIA9T3
		CIA10T1	CIA10T2	CIA10T3
2%	B1	C1B1T1	C1B1T2	C1B1T3
	B2	C1B2T1	C1B2T2	C1B2T3
	B3	C1B3T1	C1B3T2	C1B3T3
	B4	C1B4T1	C1B4T2	C1B4T3
	B5	C1B5T1	C1B5T2	C1B5T3
	B6			
	B7	C1B6T1	C1B6T2	C1B6T3
	B8	C1B7T1	C1B7T2	C1B7T3
	B9			
	B10	C1B8T1	C1B8T2	C1B8T3
		C1B9T1	C1B9T2	C1B9T3
		C1B10T1	C1B10T2	C1B10T3

3%	<i>C1</i>	<i>C1C1T1</i>	<i>C1C1T2</i>	<i>C1C1T3</i>
	<i>C2</i>	<i>C1C2T1</i>	<i>C1C2T2</i>	<i>C1C2T3</i>
	<i>C3</i>			
	<i>C4</i>	<i>C1C3T1</i>	<i>C1C3T2</i>	<i>C1C3T3</i>
	<i>C5</i>	<i>C1C4T1</i>	<i>C1C4T2</i>	<i>C1C4T3</i>
	<i>C6</i>	<i>C1C5T1</i>	<i>C1C5T2</i>	<i>C1C5T3</i>
	<i>C7</i>			
	<i>C8</i>	<i>C1C6T1</i>	<i>C1C6T2</i>	<i>C1C6T3</i>
	<i>C9</i>	<i>C1C7T1</i>	<i>C1C7T2</i>	<i>C1C7T3</i>
	<i>C10</i>	<i>C1C8T1</i>	<i>C1C8T2</i>	<i>C1C8T3</i>
		<i>C1C9T1</i>	<i>C1C9T2</i>	<i>C1C9T3</i>
Control positivo (crema comercial Pantene)	<i>D1</i>	<i>C1C10T1</i>	<i>C1C10T2</i>	<i>C1C10T3</i>
	<i>D2</i>			
	<i>D3</i>	<i>C1D1T1</i>	<i>C1D1T1</i>	<i>C1D1T3</i>
	<i>D4</i>	<i>C1D2T1</i>	<i>C1D2T1</i>	<i>C1D2T3</i>
	<i>D5</i>			
	<i>D6</i>	<i>C1D3T1</i>	<i>C1D3T1</i>	<i>C1D3T3</i>
	<i>D7</i>	<i>C1D4T1</i>	<i>C1D4T1</i>	<i>C1D4T3</i>
	<i>D8</i>	<i>C1D5T1</i>	<i>C1D5T2</i>	<i>C1D5T3</i>
	<i>D9</i>			
	<i>D10</i>	<i>C1D6T1</i>	<i>C1D6T2</i>	<i>C1D6T3</i>
Control negativo (crema sin aceite de Ungurahua)		<i>C1D7T1</i>	<i>C1D7T2</i>	<i>C1D7T3</i>
	<i>E1</i>	<i>C1D8T1</i>	<i>C1D8T2</i>	<i>C1D8T3</i>
	<i>E2</i>	<i>C1D9T1</i>	<i>C1D9T2</i>	<i>C1D9T3</i>
	<i>E3</i>	<i>C1D10T1</i>	<i>C1D10T2</i>	<i>C1D10T3</i>
	<i>E4</i>			
	<i>E5</i>	<i>C1E1T1</i>	<i>C1E1T2</i>	<i>C1E1T3</i>
	<i>E6</i>	<i>C1E2T1</i>	<i>C1E2T2</i>	<i>C1E2T3</i>
	<i>E7</i>	<i>C1E3T1</i>	<i>C1E3T2</i>	<i>C1E3T3</i>
	<i>E8</i>	<i>C1E4T1</i>	<i>C1E4T2</i>	<i>C1E4T3</i>
	<i>E9</i>	<i>C1E5T1</i>	<i>C1E5T2</i>	<i>C1E5T3</i>
	<i>E10</i>	<i>C1E6T1</i>	<i>C1E6T2</i>	<i>C1E6T3</i>
		<i>C1E7T1</i>	<i>C1E7T2</i>	<i>C1E7T3</i>
		<i>C1E8T1</i>	<i>C1E8T2</i>	<i>C1E8T3</i>

		<i>C1E9T1</i> <i>C1E10T1</i>	<i>C1E9T2</i> <i>C1E10T2</i>	<i>C1E9T3</i> <i>C1E10T3</i>
--	--	---------------------------------	---------------------------------	---------------------------------

**PROCEDIMIENTO PARA PRUEBAS DEL CABELLO ANTES Y DESPUES DE LA APLICACIÓN DE LA CREMA DE PEINAR.**

- El experimento se realizó con los 50 estudiantes de la ESPOCH, divididos en 5 grupos de 10 personas cada uno, a los cuales se les dio una muestra diferente distribuidos así:

Crema de peinar con

1%                      10 personas

2%                      10 personas

3%                      10 personas

Control positivo (marca comercial pantene)                      10 personas

Control negativo (crema sin aceite de Ungurahua)                      10 personas

- El inicio del experimento empezó con la extracción de una muestra de cabello antes de la aplicación del tratamiento además de una evaluación de las principales características como son: suavidad, grosor, textura, flexibilidad, elasticidad., manejabilidad del mismo
- Las características del cabello antes de la aplicación: reseco, débil, orquillado, débil.
- Luego se procedió a entregar la crema de peinar a los estudiantes.
- El tratamiento se llevó a cabo con dos aplicaciones de la crema de peinar, para luego extraer otra muestra de cabello, que fue analizado en el microscopio para verificar la acción de la crema y además su



- Las muestras de cabello después de la aplicación tuvieron buenos resultados, ya que el cabello se presentó más suave, menos reseco, no tenía frizz, más manejable, resultado

## CAPITULO IV

### 4.1. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

#### 4.1.1 Análisis del índice de peróxidos, índice de acidez, índice de refracción del aceite de Ungurahua sin refinar.

Índice de peróxido	promedio	Desviación estándar
<b>6,8</b>	7.078	0,160
<b>7.6</b>		

Los valores obtenidos están dentro de la norma INEN 29:2012 que permite 10 (meq oxígeno / k g de aceite) que corresponde a los requisitos para el aceite de oliva, ya que sus características son similares al aceite de Ungurahua

Índice de acidez	promedio	Desviación estándar
<b>0,74%</b>	1.047	0,086
<b>1,351%</b>		

- Los valores que no están dentro de la norma INEN 29:2012 ya que los valores altos de la acidez se debe a la acción hidrolíticas en el fruto después de la cosecha

Indice de refracción	promedio	Desviación estándar
<b>1,4623%</b>	1.467	0,001
<b>1,468%</b>		

- Estos valores se encuentran dentro de la norma establecida para el aceite de oliva que es de 1.466 –1. 4685. <sup>13</sup>
- Según Cevallos el color es uno de los primeros atributos sensoriales de los aceite evaluados por los consumidores, y se puede considerar un parámetro de calidad que altamente influye en su aceptación y preferencia (Ceballos, C. et al , 2003).
- Con respecto a la acidez es mayor en aceite de Ungurahua con un valor de 1,006 % (ácido oleico) en comparación con el de oliva que tiene 0,301; los valores altos de la acidez se debe a la acción hidrolíticas en el fruto después de la cosecha, por lo que es necesario estudiar el cambio físico que sufre los aceites dentro del Ungurahua durante el tiempo de almacenamiento, pero el aceite de Ungurahua refinado es menos ácido con  $0.06 \pm 0.05\%$ , estos valores están dentro de la norma INEN 219:2012 que nos da un valor máximo de 0.3% para aceite de oliva refinado que es la referencia ya que aún no se tiene una norma establecida para el aceite de Ungurahua. Comparar tus datos con los bibliográficos
- Los valores del índice de peróxido, son iguales entre sí, 6,80 (meq. Oxígeno/kg aceite) para Ungurahua y 6,48 (meq. Oxígeno/kg aceite) para el de oliva, estos valores se encuentran dentro de lo permitido, que según la norma INEN 29:2012, permite un valor máximo de 10 (meq. Oxígeno/kg aceite) de índice de peróxido, pero el índice de peróxidos del aceite refinado disminuye con un valor  $4 \pm 0.6$  (meq. Oxígeno/kg aceite) .Los índices de saponificación están relacionados con el peso molecular promedio de los ácidos grasos presentes en los triglicéridos de los aceites, el aceite de Ungurahua tiene un valor de 197,33 y 190,53 en el de oliva extra virgen, pero al refinar disminuye muy poco llegando a 190.74 teniendo un valor muy cercano al de oliva extra virgen.

- Los índices de refracción se tienen valores de 1,4605 para Ungurahua sin refinar y 1.4615 para el aceite de Ungurahua refinado y 1,4683 para el de oliva extra virgen que es un poco más alto que el de Virgen tiene 0,20 y de 0,18 en el aceite de Ungurahua refinado. Podríamos decir que el aceite de Ungurahua posee en general una calidad de ácidos grasos muy parecidos al de oliva. Señala que el aceite de Ungurahua tiene un 77.7 % de ácido oleico, 13.2 % de ácido palmítico, Ácido linoleico 2.7 %, 0.6% de ácido linolínico. <sup>14</sup>

#### 4.1.1 FORMULACIÓN DE LA CREMA PARA PEINAR

La formulación cosmética se hizo en base a los requerimientos del cuero cabelludo y del cabello en sí, cada uno de los ingredientes utilizados responde a una necesidad básica como emoliencia, humectación, lubricación. La crema para peinar se realizó en base al siguiente cuadro:

<b>Ingredientes</b>	<b>Función</b>
Alcohol Cetílico 45 %	Parte grasa
Acido Esteàrico 23%	Emulsificante
Glicerina 8%	Conservante
Acido Cìtrico 6%	Conservante
Aceite de Ungurahua	

#### 4.1.2 FORMULACIÓN PARA ELABORAR UNA CREMA DE PEINAR

##### EMULSIÓN O/W

Para determinar la concentración de los emulsionantes en la formulación se siguió el método de Griffin en el que el porcentaje de emulsionantes depende de la composición de la fase oleosa, para cada componente graso y para los emulsionantes se ha determinado el balance

hidrófilo-lipófilo (HLB), el cual es la relación (o equilibrio) entre la porción hidrófila del tensioactivo no iónico a la porción lipófila de la formulación. (21) (22) (23)

Se calculó el HLB requerido según Griffin para la fase lipídica de una emulsión O/W.

COMPONENTE	HLB	% EN LA FORMULACIÓN	% EN LA FASE LIPÍDICA
Cetearyl Alcohol	15,5	60	6
			2

$$HLB = \frac{15,5 * 6 + 10,5 * 2}{100} = 1,14$$

$$HLB = \frac{\sum \text{HLB de cada componente} * \% \text{ de la fase oleosa}}{100}$$

El valor 1,4 corresponde a un tipo de emulsión o/w, es decir aceite/agua, dando al producto la garantía de absorción inmediata , garantizando la absorción de los componentes de la formulación, los cuales sirven de vehículo para el aceite la cual penetraran en el cuero cabelludo directamente en la secreción grasa del folículo piloso.(24)(1) (25)

## 4.2 CONTROL DE CALIDAD DE LA CREMA PARA PEINAR

### 4.2.1 ENSAYOS ORGANOLÉPTICOS:

#### 4.2.1.1 ENSAYO ORGANOLÉPTICO DE LA FORMULACIÓN COSMÉTICA

Ensayo	Resultado
Aspecto	Homogéneo

El aspecto homogéneo de la crema garantiza la estabilidad de las fases lipídica e hidrófila, el color rosado obedece a los ingredientes de la formulación.

### 4.3 ENSAYOS FÍSICO-QUÍMICOS

#### 4.3.1 ENSAYO ORGANOLÉPTICO DE LA FORMULACIÓN COSMÉTICA

<b>ENSAYO</b>	<b>RESULTADO</b>	<b>NORMATIVA</b>
<b>pH 25°C</b>	5,8	5,5-5,9
<b>Densidad</b>	1,040 g/ mL	1,014-1,040 g/ mL

El pH de la formulación cosmética se ajustó a 5,8, ideal para el cuero cabelludo(33), haciendo que el producto sea a fin con las propiedades físicas de la piel 5,5-5,9 con ello se asegura que no haya un rechazo de la misma para el producto, o una reacción alérgica al mismo, la densidad de la formulación es ligeramente mayor que el agua, esta característica la hace muy fácil para aplicar sobre el cabello sin que la crema se filtre o se forme aglutinaciones.(26) (27) (28)

#### 4.3.2 ENSAYO MICROBIOLÓGICO

#### ENSAYO MICROBIOLÓGICO DE LA FORMULACIÓN COSMÉTICA

<b>ENSAYO</b>	<b>RESULTADO</b>	<b>NORMATIVA</b>
<b>Mesófilos aerobios</b>	Ausencia	$\leq 10^3$ UFC
<b>Mohos y levaduras</b>	Ausencia	$\leq 10^2$ UFC

Este ensayo es indispensable para verificar la eficiencia del conservante utilizado, a para así garantizar la vida del producto sin el ataque de bacterias u hongos. Los resultados dan fe que el conservante como es el ácido cítrico es el más idóneo para esta formulación, además que en la elaboración y envasado se han realizado con total inocuidad. (29) (30)

#### 4.4 EVALUACIÓN DE LA ESTABILIDAD ACELERADA

##### 4.4.1 EVALUACIÓN ACELERADA DE LA FORMULACIÓN A 100°C

Prueba	Ensayo	Resultado	Análisis inicial
<b>Organoléptico</b>	Aspecto	Homogéneo	Homogéneo
	Color	Rosado claro	Rosado
<b>Físico- químico</b>	pH 25 °C	4.9	5.5-5.9
	Densidad 25 °C	1.040g/ml	1.180g/ml
	Cromatografía	Sin alteración de compuestos	Aceite de Ungurahua extraído
<b>Microbiológicos</b>	Mesofilos		
	Aerobios		
	Mohos	Ausencia	Ausencia
	Y levaduras		

Los resultados de este ensayo reflejan la estabilidad de la formulación cosmética extremando las condiciones de almacenaje del producto, (100°C) esto para comprobar su estabilidad ante este cambio radical de temperatura, los resultados demuestran la escasa variabilidad del producto, se hace énfasis en el cambio de color, debido a la oxidación de los componentes lipídicos de la crema.

El volumen del agua disminuyó aumentando así la densidad del producto.

Por lo que respecta al ensayo microbiológico no hubo proliferación de bacterias y hongos, haciendo aceptable al producto de acuerdo con el Reglamento Técnico Centroamericano para productos cosméticos.<sup>(31)</sup> . Se utiliza este Reglamento ya que es el mas actual, y completo el cual es una guía de información completa.

#### **4.5 PRUEBA DE EXTENSIBILIDAD**

##### **PRUEBAS DE EXTENSIBILIDAD DE LA CREMA DE PEINAR.**

Mediante este ensayo podemos cuantificar la posible extensión de la crema de peinar en capas muy finas cuando la crema se ve sometida a una presión variable.

Este ensayo lo realizamos a la temperatura que este el laboratorio, es decir en el ensayo la temperatura no esta estandarizada en nuestro caso concreto obtuvimos radios: <sup>34</sup>

1,1 cm y 1,5cm

Con los radios medidos podemos calcular el valor de las áreas

$$A_1 = \pi x R_1^2 = \pi x (1,1)^2 = 3,80 \text{ cm}^2$$

$$A_2 = \pi x R_2^2 = \pi x (1,5)^2 = 7,07 \text{ cm}^2$$

$$A_3 = \pi x R_1^2 = \pi x (1,3)^2 = 5,30 \text{ cm}^2$$

$$A_4 = \pi x R_2^2 = \pi x (1,7)^2 = 9,07 \text{ cm}^2$$

$$A_5 = \pi x R_1^2 = \pi x (1,5)^2 = 7,06 \text{ cm}^2$$

$$A_6 = \pi x R_2^2 = \pi x (1,8)^2 = 10,17 \text{ cm}^2$$



El aumento de área de la mancha experimentando al realizar el presente ensayo es:

$$A_2 - A_1 = 7.07 \text{ cm}^2 - 3.80 = 3.27 \text{ cm}^2$$

$$A_4 - A_3 = 9.07 \text{ cm}^2 - 5.30 = 3.77 \text{ cm}^2$$

$$A_6 - A_5 = 10.17 \text{ cm}^2 - 7.06 = 3.11 \text{ cm}^2$$

#### 4.6 PRUEBAS MICROSCOPICAS DEL CABELLO

Mediante esta prueba queremos comprobar visualmente como mejoro el cabello después de la aplicación de la crema de peinar para lo cual tomamos muestras de cabello del antes y después de la aplicación. En el microscopio pudimos observar cutículas, y la vaina externa del pelo, está formado por escamas igual a las de la piel, el pelo es un tipo de piel, modificada que posee gran cantidad de queratina y lo que se observa son fracturas que posee gran cantidad de queratina, antes de la aplicación se observan fracturas de la queratina, adelgazamiento de las vainas por carencias tanto vitamínicos como por la acción de productos químicos además esto también produce un adelgazamiento de las vainas.

Después de la aplicación observamos menos fracturas de la queratina, mejoramiento de las vainas y por ende mejoran las puntas. 35



Observamos en el microscopio los resultados fueron:

Antes	Después
-------	---------

Puntas reseacas y abiertas	Puntas hidratadas
Fragilidad capilar	Menos fracturas de queratina.
Fracturas de la queratina	Suavidad capilar
Adelgazamiento de las vainas capilares	

De los 50 pacientes voluntarios tuvimos resultados satisfactorios, ya que 40 voluntarios obtuvieron los resultados deseados como es: suavidad resistencia cabello sin orquillas, con lo que pudimos obtener un fortalecimiento del cuero cabelludo.

#### 4.7 ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LA EFECTIVIDAD DE LA CREMA

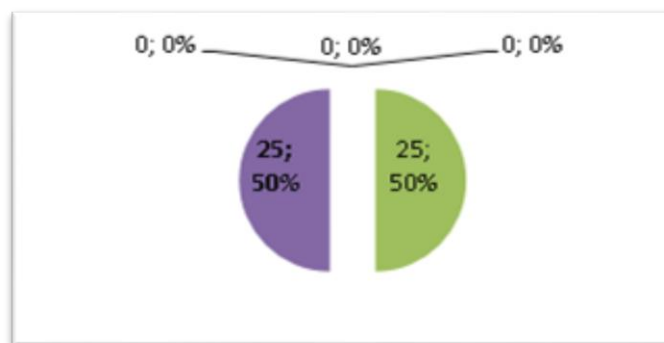
##### Estadísticos de las encuestas realizadas a loa estudiantes de Bioquímica y Farmacia

1. ¿Después de la aplicación de la crema de peinar, que tan manejable noto su cabello?

ALTERNATIVA	1% PORCENTAJE	2% PORCENTAJE	3% PORCENTAJE	CEMA DE MARCA COMERCIAL (pantene)	CREMA CONTROL NEGATIVO
Nada	0	0	0	0	10
Poco	0	0	0	0	30
Normal	25	20	15	17	10
Mucho	25	30	35	33	0
TOTAL	50	50	50	50	50

Fuente: Estudiantes ESPOCH  
Elaborado por: Estefanía Barba Flores

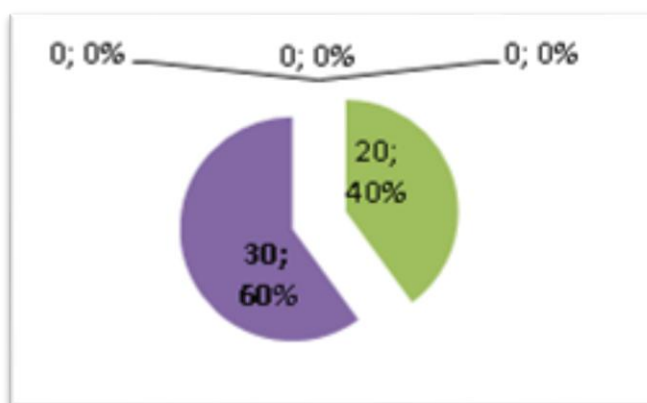
**Grafico 1: Porcentaje con la crema de peinar (1%)**



Fuente: Estudiantes ESPOCH  
Elaborado por: Estefanía Barba

**Discusión:** Al analizar los datos obtuvimos que existe una igualdad en el porcentaje; es decir el 50% de los estudiantes notaron que es normal y el 50% notaron que es muy manejable su cabello luego de aplicación de la crema de peinar.

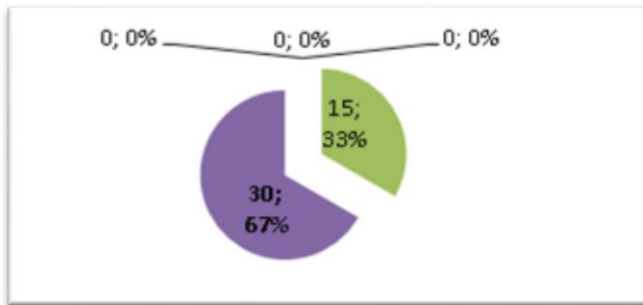
**Grafico 2: Porcentaje con la crema de peinar (2%)**



Fuente: Estudiantes ESPOCH  
Elaborado por: Estefanía Barba

**Discusión:** Al analizar los datos obtuvimos el 40% de los estudiantes notaron que es normal y el 60% notaron que es muy manejable su cabello luego de aplicación de la crema de peinar (con el 2% de aceite de Ungurahua)

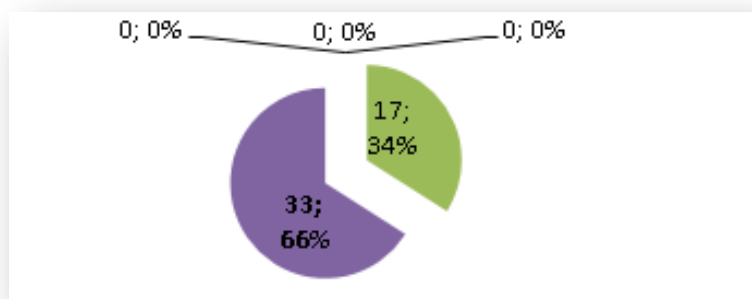
**Grafico 3: Porcentaje con la crema de peinar (3%)**



Fuente: Estudiantes ESPOCH  
 Elaborado por: Estefanía Barba

**Discusión:** Al analizar los datos obtuvimos el 33% de los estudiantes notaron que es normal y el 67% notaron que es muy manejable su cabello luego de aplicación de la crema de peinar (con el 3% de aceite de Ungurahua)

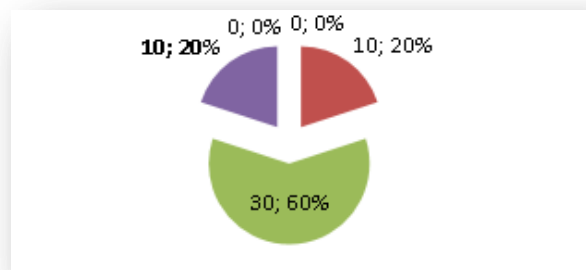
**Grafico 4: Porcentaje con la crema de peinar (pantene)**



Fuente: Estudiantes ESPOCH  
 Elaborado por: Estefanía Barba

**Discusión:** Al analizar los datos obtuvimos el 34% de los estudiantes notaron que es normal y el 66% notaron que es muy manejable su cabello luego de aplicación de la crema de peinar ( marca comercial pantene)

**Grafico 5: Porcentaje del control negativo (crema sin aceite de Ungurahua)**



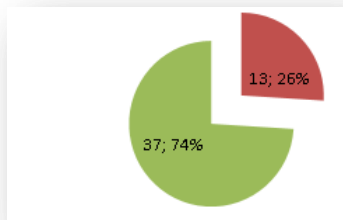
Fuente: Estudiantes ESPOCH  
Elaborado por: Estefanía Barba

**Discusión:** Al analizar los datos obtuvimos el 20% respondieron que no notaron nada y el 60% noto poco y el 20% noto que es normal su cabello que aspecto de manejabilidad luego de aplicación de la crema de peinar (control negativo crema sin aceite de Ungurahua)

**2. ¿Al aplicarse la crema de peinar su cabello se desenredo fácilmente?**

ALTERNATIVA	1% PORCENTAJE	2% PORCENTAJE	3% PORCENTAJE	CEMA DE MARCA COMERCIAL (pantene)	PORCENTAJE	CREMA CONTROL NEGATIVO	PORCENTAJE			
Si	13	26%	20	40%	48	96%	45	90%	10	20%
No	37	74%	30	60%	2	4%	5	10%	40	80%
TOTAL	50	100%	50	100%	50	100%	50	100%	50	100%

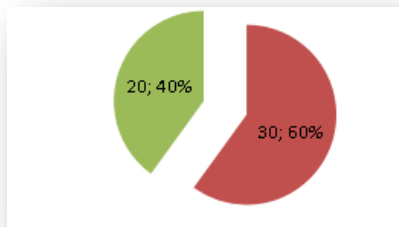
**Grafico 6: Porcentaje con la crema de peinar (1%)**



Fuente: Estudiantes ESPOCH  
Elaborado por: Estefanía Barba

**Discusión:** Al analizar los datos obtuvimos que al 37% de los estudiantes su cabello no se desenredo con facilidad, y a un 26% si se le desenredo su cabello con facilidad luego de aplicación de la crema de peinar. (Crema de peinar 1%)

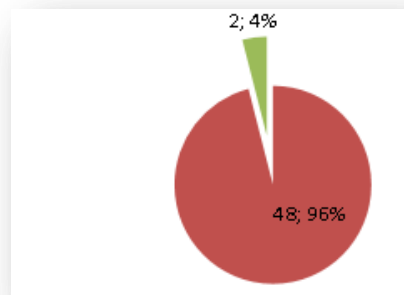
**Grafico 7: Porcentaje con la crema de peinar (2%)**



Fuente: Estudiantes ESPOCH  
Elaborado por: Estefanía Barba

**Discusión:** Al analizar los datos obtuvimos que al 60% de los estudiantes su cabello no se desenredo con facilidad, y a un 40% si se le desenredo su cabello con facilidad luego de aplicación de la crema de peinar. (Crema de peinar 2%)

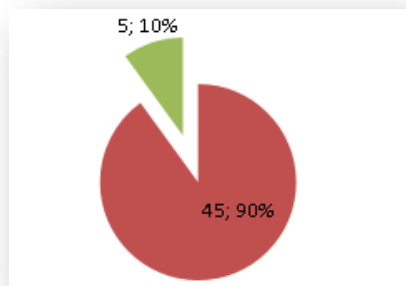
**Gráfico 8: Porcentaje con la crema de peinar (3%)**



Fuente: Estudiantes ESPOCH  
Elaborado por: Estefanía Barba

**Discusión:** Al analizar los datos obtuvimos que al 4% de los estudiantes su cabello no se desenredo con facilidad, y a un 96% si se le desenredo su cabello con facilidad luego de aplicación de la crema de peinar. (Crema de peinar 3%)

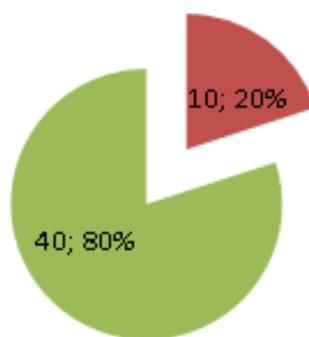
**Gráfico 9: Porcentaje con la crema de peinar (pantene)**



Fuente: Estudiantes ESPOCH  
 Elaborado por: Estefanía Barba

**Discusión:** Al analizar los datos obtuvimos que al 10% de los estudiantes su cabello no se desenredo con facilidad, y a un 90% si se le desenredo su cabello con facilidad luego de aplicación de la crema de peinar. (Crema de peinar pantene)

**Grafico 10: Porcentaje con la crema control negativo**



Fuente: Estudiantes ESPOCH  
 Elaborado por: Estefanía Barba

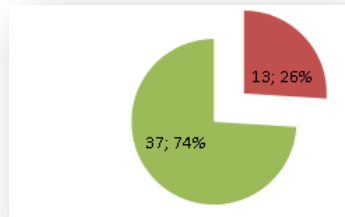
**Discusión:** Al analizar los datos obtuvimos que al 80% de los estudiantes su cabello no se desenredo con facilidad, y a un 20% si se le desenredo su cabello con facilidad luego de aplicación de la crema de peinar. (Crema de peinar control negativo sin aceite de Ungurahua)

### 3. ¿Después de utilizar el producto su cabello tuvo menos frizz?

ALTERNATIVA	1% PORCENTAJE	2% PORCENTAJE	3% PORCENTAJE	CEMA DE MARCA COMERCIAL (pantene)	PORCENTAJE	CREMA CONTROL NEGATIVO	PORCENTAJE
Si	13	26%	20	45	90%	40	80%
No	37	74%	30	5	10%	10	20%
TOTAL	50	100%	50	50	100%	50	100%



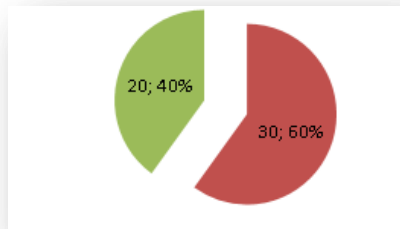
**Grafico 11: Porcentaje con la crema de peinar (1%)**



Fuente: Estudiantes ESPOCH  
Elaborado por: Estefanía Barba

**Discusión:** Al analizar los datos obtuvimos que al 74% de los estudiantes su cabello no obtuvo menos frizz y a un 26% si obtuvo menos frizz en su cabello luego de aplicación de la crema de peinar. (Crema de peinar con el 1% de aceite de Ungurahua)

**Grafico 12: Porcentaje con la crema de peinar (2%)**

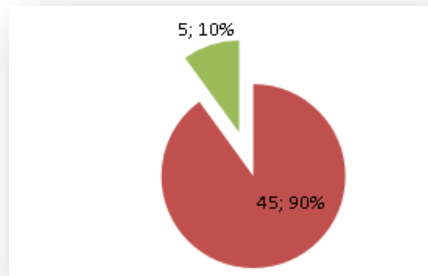


Fuente: Estudiantes  
Elaborado por: Estefanía Barba

ESPOCH

**Discusión:** Al analizar los datos obtuvimos que al 60% de los estudiantes su cabello no obtuvo menos friz y a un 40% si obtuvo menos frizz en su cabello luego de aplicación de la crema de peinar. (Crema de peinar con el 2% de aceite de Ungurahua)

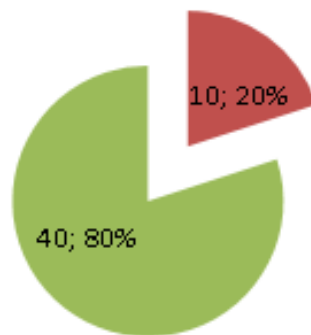
**Grafico 13: Porcentaje con la crema de peinar (3%)**



Fuente: Estudiantes ESPOCH  
Elaborado por: Estefanía Barba

**Discusión:** Al analizar los datos obtuvimos que al 10% de los estudiantes su cabello no obtuvo menos friz y a un 90% si obtuvo menos frizz en su cabello luego de aplicación de la crema de peinar. (Crema de peinar con el 3% de aceite de Ungurahua)

**Grafico 14: Porcentaje con la crema de peinar (pantene)**

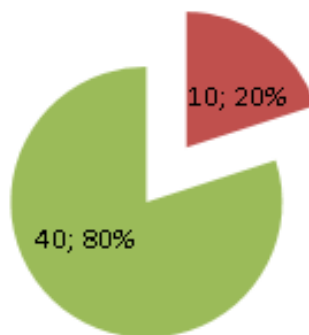


Fuente: Estudiantes ESPOCH

Elaborado por: Estefanía Barba

**Discusión:** Al analizar los datos obtuvimos que al 80% de los estudiantes su cabello no obtuvo menos frizz y a un 20% si obtuvo menos frizz en su cabello luego de aplicación de la crema de peinar. (Crema de peinar pantene)

**Gráfico 15: Porcentaje con la crema control negativo**



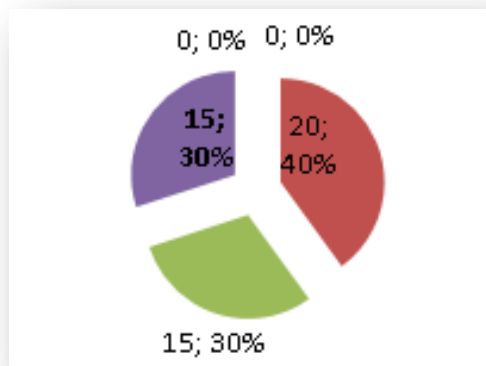
Fuente: Estudiantes ESPOCH  
Elaborado por: Estefanía Barba

**Discusión:** Al analizar los datos obtuvimos que al 20% de los estudiantes su cabello no obtuvo menos frizz y a un 80% si obtuvo menos frizz en su cabello luego de aplicación de la crema de peinar. (Crema de peinar control sin aceite de Ungurahua)

#### 4. ¿Qué tan suave noto su cabello después de la aplicación de la crema de peinar?

ALTERNATIVA	1°	2°	3°	CEMA DE MARCA COMERCIAL (pantene)	CREMA CONTROL NEGATIVO
	PORCENTAJE	PORCENTAJE	PORCENTAJE	PORCENTAJE	PORCENTAJE
Nada	0	0	0	0	10
Poco	20	18	0	0	30
Normal	15	20	20	22	10
Mucho	15	12	30	28	0
TOTAL	50	50	50	50	50

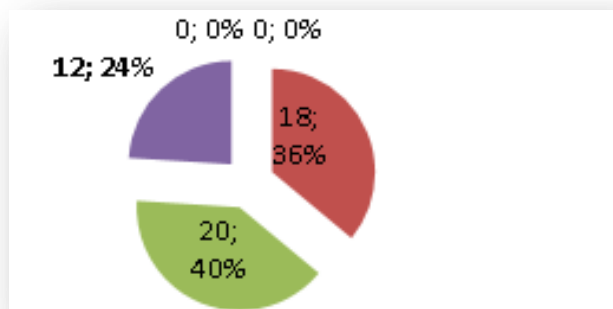
**Grafico 16: Porcentaje con la crema de peinar (1%)**



Fuente: Estudiantes ESPOCH  
Elaborado por: Estefanía Barba

**Discusión:** Al analizar los datos obtuvimos el 40% respondieron que notaron poco y el 30% noto que es normal y 30 que es muy suave su cabello luego de aplicación de la crema de peinar (crema de peinar con 1% de aceite de Ungurahua)

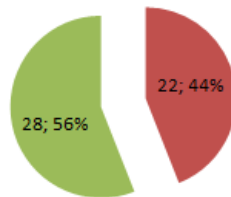
**Grafico 17: Porcentaje con la crema de peinar (2%)**



Fuente: Estudiantes ESPOCH  
Elaborado por: Estefanía Barba

**Discusión:** Al analizar los datos obtuvimos el 36% respondieron que notaron poco, el 40% noto que es normal y 24% que es muy suave su cabello luego de aplicación de la crema de peinar (crema de peinar con 2% de aceite de Ungurahu

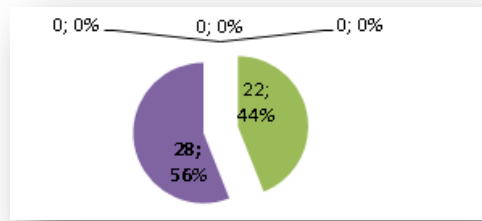
**Grafico 18: Porcentaje con la crema de peinar (3%)**



Fuente: Estudiantes ESPOCH  
Elaborado por: Estefanía Barba

**Discusión:** Al analizar los datos obtuvimos el 40% respondieron que notaron que es normal el 60% noto que es muy suave su cabello luego de aplicación de la crema de peinar (crema de peinar con 3% de aceite de Ungurahua)

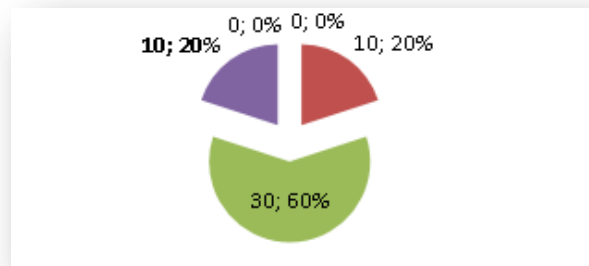
**Grafico 19: Porcentaje con la crema de peinar (pantene)**



Fuente: Estudiantes ESPOCH  
 Elaborado por: Estefanía Barba

**Discusión:** Al analizar los datos obtuvimos el 40% respondieron que notaron poco y el 30% noto que es normal y 30 que es muy suave su cabello luego de aplicación de la crema de peinar (crema de peinar con 1% de aceite de Ungurahua)

**Grafico 20: Porcentaje del control negativo (crema sin aceite de Ungurahua)**



Fuente: Estudiantes ESPOCH  
 Elaborado por: Estefanía Barba

**Discusión:** Al analizar los datos obtuvimos el 20% respondieron que no notaron nada, 60% noto que es poco y el 20% que es normal la suavidad de su cabello luego de aplicación de la crema de peinar (crema de peinar control sin aceite de Ungurahua)

## **Discusión general.**

Al analizar los datos obtenidos, mediante encuestas realizadas a los estudiantes, para verificar cual de los 5 grupos (1%,2%,3%, control positivo crema de peinar pantene y control negativo) obtuvieron mejores resultados al aplicarse la crema de peinar, comprobamos y verificamos que la crema de peinar que tuvo los resultados deseados fue el que contiene el 3% de aceite de Ungurahua, siendo esta crema que hizo que los estudiantes se sientan mas satisfechos con los resultados, presentado su cabello mejores características como mayor suavidad, mejor manejabilidad, menos frizz, y se desenredaba fácilmente.

Al final podemos concluir que obtuvimos los resultados deseados y esperados con la crema de peinar (3%)

De acuerdo con bibliografía consultadas comprobamos las propiedades de aceite de Ungurahu

Por ejemplo en el parque Etnobotànica Omaere, los indígenas Shuar (Teresa Shik) prepara medicina y tratamientos capilares, y confirma nuestros resultados ya que afirma que el Aceite de Ungurahua es Un producto más bien cosmético, ya que fortalece el pelo y evitar su caída y la formación de horquillas y caspa <sup>32</sup>

Según la línea de belleza IKIAM Alma Amazonica afirma que además el aceite de Ungurahua (Oenocarpus bataua) es principalmete utilizado en el cuidado del pelo para donar brillo, fuerza y prevenir y combatir su caída. <sup>33</sup>

## **CAPÍTULO V**

### **5.1 CONCLUSIONES:**

- El color del aceite de Ungurahua refinado es menos amarillo que el aceite sin refinar, este parámetro es uno de los primeros atributos sensoriales de los aceite evaluados por los consumidores, y se puede considerar un parámetro de calidad que altamente influye en su aceptación y preferencia
- La mejor fuente para la extracción del aceite, es el fruto seco ya que posee una humedad de 9.3% a comparación que el fruto húmedo que es de 44.03%, esto influye directamente con la estabilidad del producto terminado, ya que a menor humedad es más estable.
- Los valores de índice de acidez que varía de 0.74 % y 1.351% con un promedio de 1.047 (% de ácido oleico) y una desviación estándar de 0.086, valores que no están dentro de la norma INEN 29:2012 ya que los valores altos de la acidez se debe a la acción hidrolíticas en el fruto después de la cosecha
- Se realizó la formulación de la crema para peinar con aceite de Ungurahua, la cual presentó características adecuadas de acuerdo con la necesidades básicas del



cuero cabelludo, con un de pH 5,7 la cual está dentro de los parámetros permitidos, además que su aplicación es muy fácil gracias a valor de

densidad que es 1, g/ mL, se absorbe fácilmente por la piel por ser una emulsión tipo o/w, no presenta grumos, esto quiere decir que las fases de sus componentes están perfectamente emulsificadas, no tiene apariencia grasa, el olor es agradable, haciendo que sea aceptado fácilmente por los consumidores.

- Se determinó la efectividad de la crema de peinar aplicando la misma en voluntarios hombres y mujeres por un periodo de dos días, con diferentes porcentajes de crema de peinar, dando como resultados finales que la formulación con e 3% de aceite es la más efectiva.
- Se realizó el control de calidad del producto terminado, resultando así que las pruebas organolépticas, físico-químicas y microbiológicas responden dentro de los estándares permitidos, garantizando así que el uso de este cosmético es seguro, además que no presenta ningún tipo de contaminación microbiológica. Las pruebas de estabilidad a temperaturas extremas, evidencian la estabilidad del aceite de Ungurahua, por lo que nos aseguramos que los compuestos de la crema no sufren ninguna alteración alguna durante su elaboración.
- Se comprobó finalmente la eficacia de la crema de peinar en base de Aceite de Ungurahua, mediante encuesta de satisfacción a los voluntarios, mismas que dieron resultados satisfactorios, siendo este producto bien aceptado y tolerado por los consumidores.

## 5.2 RECOMEDACIONES

- Al ser el tratamiento C el idoneo, se recomienda usar esta formulación c (3%) ya que cumple con las características adecuadas para el cabello y se disminuye posibles efectos secundarios
- Para obtener mejores resultados en el uso del tratamiento con la crema de peinar se recomienda no solo el uso del producto, sino además una dieta balanceada, con una alimentación variada y sana que incluya verduras, frutas, granos, incrementar el consumo de frutos oleaginosos en proporciones recomendadas por OMS, mejorar los hábitos de aseos y tratamientos capilar como pueden ser: lavarse el cabello, y utilizar productos que ayuden a su cuidado.
- El aceite de Ungurahua actualmente se lo considera un gran aliado en lo que se refiere al cuidado del cabello y de la salud, ya que brinda aceites esenciales con el oleico que ayudan a fortalecer y mejorar el aspecto del cabello, por lo que se recomienda su uso constante.
- Se recomienda utilizar la parte insaponificable en la refinación de aceites, para aprovechar totalmente los componentes de las materias primas utilizadas, además que se controla el impacto ambiental que produce la eliminación de los desechos.

### 5.3 BIBLIOGRAFÍA

1. Asociación PALSAMAD. 2011. Manual de campo para la capacitación en el uso de subidores para la cosecha sostenible de palmeras (Aguaje y Ungurahui). Puerto Maldonado, Madre de Dios, Perú. [palsamad@gmail.com](mailto:palsamad@gmail.com)
2. Jentsch, A., H. Streicher y K. Engelhart. 2001. The synergistic antioxidative effect of ascorbyl 2-phosphate and alpha-tocopheryl acetate. *Cosm&Toil*, 116(6): 55–64.
3. Noriega, P., T. Mosquera, W. Tapia y A. M. Martínez. 2011. Evaluación de la Actividad Antioxidante en Aceites Extraídos de Especies Vegetales Amazónicas: *Mauritia flexuosa*, *Bactris gasipaes*, *Plukenetia volubilis* y *Oenocarpus bataua*, con Fines de Uso Cosmético. *Cosméticos & Tecnología Latinoamérica*, 2: 24, 25.
4. Fundación Chankuap' Recursos para el Futuro. 2010. Plan de manejo de la comunidad Chiriap'. Macas, Ecuador.
5. Universidad Tecnológica del Chocó. 1998. Proceso de extracción artesanal y características del aceite de la Palma Mil Pesos *Jessenia bataua*. Cartilla N° 3. Implementación del mejoramiento tecnológico de la extracción artesanal del la palma Mil Pesos *Jessenia bataua*. Quibdó - Chocó, Colombia.
6. BERNAL, H, y OTROS. North Carolina Department of Agriculture and Consumer Services *Food and Drug Protection Division*
7. Especies vegetales promisorias de los países del convenio Andrés Bello., 7a. ed. BogotáTColombia., Secretaría Ejecutiva del Convenio Andrés Bello., 2001., Pp. 170T177
8. TECNOLOGIA DE ACEITES Y GRASAS <http://aromaticas.tripod.com/Aceites.htm> 2013/01/03
9. Ricardo C. Pasquali. *Química Cosmética para cosmetólogos y Cosmiatras*. Segunda Edición. Jorge Sarmiento Editor/ Universitas . Junio 2009
10. *Cosmetología de Harry's*. Ediciones DIAZ DE SANTOS S.A. c/Juan Bravo, 3 A. 28006 Madrid. 1990

11. CLAUDE, M., Dermocosmética y estética. 3a. ed. MadridTEspaña., Elsevier 1997.  
Pp.69
12. CHERRANDIZ, C., Dermatología Clínica. 2a. ed. MadridTEspaña., Elsevier. 2001.,  
Pp.127T128
13. 1. AZUARA, S., Módulo de Cosmetología., Cartagena-Colombia., s ed., 2012., Pp.  
40,48
14. BUCARITO, C., Tópicos especiales de tecnología cosmética., Universidad Central de  
Venezuela. Facultad de Farmacia. Posgrado de Ciencia y Tecnología cosmética.,  
Caracas- Venezuela., 2011 Pp 1
15. E. DEL CASTILLO QUESADA, Y OTROS., El aceite de oliva y la salud. Proceso  
industrial y puntos críticos de control en almazaras., Hig. Sanid. Ambient., Málaga-  
España., 2007., Vol 7., Pp 256-264
16. BRASIL., AGENCIA NACIONAL DE VIGILANCIA SANITARIA.Guía de  
Estabilidad de Productos Cosméticos. Serie Calidad en Cosméticos., Brasil-  
Brasília., Anvisa., 2005., Vol. 1., Pp.31-36,
17. 1. AZUARA, S., Módulo de Cosmetología., Cartagena-Colombia., s ed.,2012.,  
Pp. 40,48
18. ROMERO, I. Medición de pH y dureza. México-México., Cap 24 pp 2008., Pp.  
263-264
19. MICROBIOLOGÍA DE COSMÉTICOS. Recuento de levaduras y mohos ISO  
16212: 2008
20. MANDUJANO, R., Carnaval de Venecia Cosmetología., Grupo Educativo  
Selene., Lima-Perú., 2011
21. RUBIN ESTUDIOS DE COSMETOLOGÍA ARGENTINA [http://www.rubin.com.ar/next/2012/08/08](#)

22. SEMINARIO SOBRE EMULSIONES  
<http://www.slideshare.net/zinzita/emulsiones#btnPrevious> 2012/11/11
23. SISTEMA HBL PARA CREMAS Y LOCIONES:  
<http://foro.mendrulandia.net/viewtopic.php?f=30&t=8108> 2012/11/11
24. WIELAND, H., et al, Patent Application Publication.,  
 PCT/EP00/07315., Estados Unidos., 2007., Pg 1
25. MANDUJANO, R., Carnaval de Venecia Cosmetología., Grupo Educativo Selene.,  
 Lima-Perú., 2011.
26. GUÍA DE ESTABILIDAD DE PRODUCTOS COSMÉTICOS., Agencia Nacional de  
 Vigilancia Sanitaria., Brasilia TBrasil., ANVISA, 2004., Pp.23T32 13.
27. CONTROL DE FORMULACIONES  
<http://www.ffyb.uba.ar/farmacotecnia%2014/controlformulaciones> 2012/08/23 T 91 T
28. EMULSIONES COSMÉTICAS <http://es.scribd.com/doc/19447454/Emulsiones>  
 2012/10/14
29. ETIQUETADO DE COSMETICOS  
[http://es.scribd.com/doc/19578201/RTCA71013607-Etiquetado-](http://es.scribd.com/doc/19578201/RTCA71013607-Etiquetado-Cosmeticos) [Cosmeticos](#)  
 2012/09/08
30. GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE LA SEGURIDAD DE PRODUCTOS  
 COSMÉTICOS <http://www.anvisa.gov.br/esp/cosmeticos/guia/guia.pdf>
31. HISTOLOGÍA DEL CABELLO  
[http://www.fcm.uncu.edu.ar/medicina/posgrado/dermatologia/teoricos/Histologia\\_y\\_biologia.pdf](http://www.fcm.uncu.edu.ar/medicina/posgrado/dermatologia/teoricos/Histologia_y_biologia.pdf) 2012/07/06
32. OMAERE ,MEDICINA NATURAL  
[https://omaere.wordpress.com/castellano/medicina-natural/.](https://omaere.wordpress.com/castellano/medicina-natural/)
33. IKIAM ALMA AMAZONICA <http://ikiam.com.ec/productos/ungurahua/>

34. REVISTA DIGITAL INNOVACION Y EXPERIENCIAS EDUCATIVAS.  
Manuela\_chaves\_2pdf.

35. PRINCIPIO DE IDENTIDAD DE CABELLO.  
<http://principiodeidentidad.blogspot.com/2008/03/anlisis-pericial-de-cabellos-y-pelos.html>

## 5.4 ANEXOS

1. _ Despues de la aplicación de la crema de peinar a base de aceite de Unruguagua que tan manejable noto a su cabello									
ANTES		Frecuencias	DESPUES		Frecuencias p	z	Valor p	H0: Pd=Pa	Valor p
							Normal y Mucho	H1: Pd>Pa	H0: Pd=Pa
								H1: Pd<Pa	Poco y Nada
Poco	30	0,6	Poco	0	0	0,3	-6,54653671		2,94433E-11
Normal	10	0,2	Normal	20	0,4	0,3	2,182178902	0,014548166	
Mucho	10	0,2	Mucho	30	0,6	0,4	4,082482905	2,22785E-05	
Nada	0	0	Nada	0	0		No aplica		
Total	50	1	Total	50	1				

**Conclusion.** Utilizando pruebas de hipotesis de dos proporciones y sus valores p respectivos se concluye con un nivel de confianza del 95% ( $\alpha=0,05$ ), que la aplicación de aceite de Ungurahua influye positivamente en la calidad del cabello en terminos de manejabilidad en sus categorias Normal y Mucho con valores p de 0,015 y aproximadamente 0 respectivamente. Ademas se observa que el porcentaje de individuos que respondieron que su cabello era poco manejable se reduce significativamente (valor p aproximadamente 0) y este porcentaje se transmite a las categorias Normal y Mucho. esto quiere decir que despues de la aplicacion del productos los individuos que contestaron antes era poco manejables ahora contestan que su cabello es normalmente manejable o muy manejable.



2.- Al aplicarse la crema de peinar su cabello se desenredo facilmente?											
ANTES		Frecuencias		DESPUES		Frecuencias		p	z	Valor p H0: Pd=Pa H1: Pd>Pa si	Valor p H0: Pd=Pa H1: Pd<Pa No
Si	20	0,4	si	50	1	0,7	6,546536707	2,94433E-11			
No	30	0,6	No	0	0	0,3	-6,54653671				2,94433E-11
Total	50	1	Total	50	1						

**Conclusion.** Utilizando pruebas de hipotesis de dos proporciones y sus valores p respectivos se concluye con un nivel de confianza del 95% ( $\alpha=0,05$ ), que la aplicación de aceite de Ungurahua influye positivamente en la calidad del cabello en terminos de desenredado en su categoria de Si con valores p de 0,7 y 0,3 respectivamente. Ademas se observa que el porcentaje de individuos que respondieron que su cabello no se redederada facilmente se reduce significativamente (valor p aproximadamente 0) y este porcentaje se transmite a la categoria de Si. Esto quiere decir que despues de la aplicacion del producto los individuos que contestaron antes que su cabello se enredaba con facilidad ahora contestan que su cabello se desenreda facilmente.

3.-		¿Despues de utilizar el producto su cabello tuvo menos frizz?							
	ANTES	Frecuencias	DESPUES	Frecuencias	p	z	Valor p H0: Pd=Pa H1: Pd>Pa si	Valor p H0: Pd=Pa H1: Pd<Pa No	
si	10	0,2	si	50	1	0,6	8,164965809	0	
no	40	0,8	no	0	0	0,4	-8,16496581	1,60763E-16	
Total	50	1	Total	50	1				

**Conclusion.** Utilizando pruebas de hipotesis de dos proporciones y sus valores p respectivos se concluye con un nivel de confianza del 95% ( $\alpha=0,05$ ), que la aplicación de aceite de Ungurahua influye positivamente en la calidad del cabello en terminos de menos frizz en su categoria de Si con valores p de 0,6 y 0,4 respectivamente. Además se observa que el porcentaje de individuos que respondieron que su cabello tenia frizz se reduce significativamente (valor p aproximadamente 0) y este porcentaje se transmite a la categoria de Si. Esto quiere decir que despues de la aplicacion del producto los individuos que contestaron antes que su cabello stenia frizz ahora contestan que su cabello tiene menos frizz.

4.- ¿Qué tan suave noto su ave noto su cabello despues de la aplicación de la crema de peinar?									
ANTES		Frecuencias	DESPUES		Frecuencias	p	z	Valor p H0: Pd=Pa H1: Pd>Pa Normal y Mucho	Valor p H0: Pd=Pa H1: Pd<Pa Poco y Nada
poco	32	0,64	poco	0	0	0,32	-6,85994341		3,44439E-12
normal	8	0,16	normal	20	0,4	0,28	2,672612419	0,003763158	
mucho	10	0,2	mucho	30	0,6	0,4	4,082482905	2,22785E-05	
nada	0	0	nada	0	0		No aplica		
Total	50	1	Total	50	1				

**Conclusion.** Utilizando pruebas de hipotesis de dos proporciones y sus valores p respectivo se concluye con un nivel de confianza del 95% ( $\alpha=0,05$ ), que la aplicación de aceite de Ungurahua influye positivamente en la calidad del cabello en terminos de suavidad en sus categorías Normal y Mucho con valores p de 0,032 y 0,28 respectivamente. Además se observa que el porcentaje de individuos que respondieron que su cabello no era suave se red significativamente (valor p aproximadamente 0) y este porcentaje se transmite a las categorías Normal y Mucho. esto quiere decir que despues de la aplicación del producto los individuos que contestaron antes que su cabello no era suave ahora contestan que su cabello es

Fotos de los estudiantes a quienes se les tomo el cabello.





extracci3n del aceite



Preparaci3n de la crema



Colocando el aceite a la crema de peinar



## Envasado de la crema de peinar

