



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA UNIDAD DE POSGRADOS

MAESTRÍA EN CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS COSMÉTICAS

Proyecto de investigación y desarrollo
previo a la obtención del Grado
de Magíster en Ciencias y
Tecnologías Cosméticas

EVALUACIÓN DE LA EFICACIA COSMÉTICA *IN VIVO* DE FÓRMULAS COSMÉTICAS ELABORADAS CON ACEITES ESENCIALES DE *ARISTEGUIETIA GLUTINOSA* (MATICO) Y *OCOTEA QUIXOS* (ISHPINGO)

Autores:

Priscila Stephanie Álvarez Torres

Jaime Sebastián Peña Peña

Dirigido por:

Quím. Paco Fernando Noriega Rivera, M. Sc., Ph. D.

**EVALUACIÓN DE LA EFICACIA
COSMÉTICA *IN VIVO* DE FÓRMULAS
COSMÉTICAS ELABORADAS CON
ACEITES ESENCIALES DE
ARISTEGUIETIA GLUTINOSA (MATICO) Y
OCOTEA QUIXOS (ISHPINGO)**

EVALUACIÓN DE LA EFICACIA COSMÉTICA *IN VIVO* DE FÓRMULAS COSMÉTICAS ELABORADAS CON ACEITES ESENCIALES DE *ARISTEGUIETIA GLUTINOSA* (MATICO) Y *OCOTEA QUIXOS* (ISHPINGO)

AUTORES:

Q. F. Priscila Stephanie Álvarez Torres

Q. F. Jaime Sebastián Peña Peña

Candidatos a máster en «Ciencias y Tecnología Cosmética»
Universidad Politécnica Salesiana

Director:

Quím. Paco Fernando Noriega Rivera, M. Sc., Ph. D.

Dottorato di ricerca in scienze farmaceutiche (Ph. D.)

Máster en ciencias y tecnologías para uso sustentable de los recursos biológicos
no tradicionales

Magíster en tecnologías para el aprovechamiento de recursos naturales no
tradicionales

Químico



Priscila Stephanie Álvarez Torres / Jaime Sebastián Peña Peña

EVALUACIÓN DE LA EFICACIA COSMÉTICA IN VIVO DE FÓRMULAS COSMÉTICAS ELABORADAS CON ACEITES ESENCIALES DE ARISTEGUIETIA GLUTINOSA (MATICO) Y OCOTEA QUIXOS (ISHPINGO)

Universidad Politécnica Salesiana, Cuenca – Ecuador, 2018
MAESTRÍA EN CIENCIAS Y TECNOLOGÍA COSMÉTICA
Formato 170 x 240 mm Páginas: 81

Breve reseña de los autores e información de contacto:



Priscila Stephanie Álvarez Torres

- Química farmaceuta
- Tecnóloga Laboratorista Clínico
- Candidata a máster en Ciencias y Tecnología Cosmética por la Universidad Politécnica Salesiana – Sede Cuenca
- teffy_ch@outlook.com



Jaime Sebastián Peña Peña

- Químico farmaceuta
- Tecnólogo Laboratorista Clínico
- Candidato a máster en Ciencias y Tecnología Cosmética por la Universidad Politécnica Salesiana – Sede Cuenca
- sebaspl1@yahoo.com

Director de Tesis:



Quím. Paco Fernando Noriega Rivera M. Sc., Ph. D.

- Dottorado di ricerca in scienze farmaceutiche (Ph. D)
- Máster en ciencias y tecnologías para uso sustentable de los recursos biológicos no tradicionales
- Magíster en tecnologías para el aprovechamiento de recursos naturales no tradicionales
- Químico
- pnoriega@ups.edu.ec

Todos los derechos reservados.

Queda prohibida, salvo excepción prevista en la Ley, cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública y transformación de esta obra para fines comerciales, sin contar con autorización de los titulares de propiedad intelectual. La infracción de los derechos mencionados puede ser constitutiva de delito contra la propiedad intelectual. Se permite la libre difusión de este texto con fines académicos investigativos por cualquier medio, con la debida notificación a los autores.

DERECHOS RESERVADOS

©2017 Universidad Politécnica Salesiana.

CUENCA – ECUADOR – SUDAMÉRICA

Priscila Stephanie Álvarez Torres / Jaime Sebastián Peña Peña

EVALUACIÓN DE LA EFICACIA COSMÉTICA IN VIVO DE FÓRMULAS COSMÉTICAS ELABORADAS CON ACEITES ESENCIALES DE ARISTEGUIETIA GLUTINOSA (MATICO) Y OCOTEA QUIXOS (ISHPINGO)

IMPRESO EN ECUADOR – PRINTED IN ECUADOR

CERTIFICACIÓN DE DERECHOS DE AUTOR

Nosotros, Priscila Stephanie Álvarez Torres, con documento de identificación N.º 0104933486; y Jaime Sebastián Peña Peña con documento de identificación N.º 0103610176, manifestamos nuestra voluntad y cedemos a la Universidad Politécnica Salesiana la titularidad sobre los derechos patrimoniales en virtud de que somos autores del trabajo de grado **«EVALUACIÓN DE LA EFICACIA COSMÉTICA *IN VIVO* DE FÓRMULAS COSMÉTICAS ELABORADAS CON ACEITES ESENCIALES DE *ARISTEGUIETIA GLUTINOSA (MATICO)* Y *OCOTEA QUIXOS (ISHPINGO)*»** el mismo que ha sido desarrollado para optar por el título de Máster en «Ciencias y Tecnologías Cosméticas», en la Universidad Politécnica Salesiana, quedando la Universidad facultada para ejercer los derechos cedidos anteriormente.

En aplicación a lo determinado en la Ley de Propiedad Intelectual, en nuestra condición de autores nos reservamos los derechos morales de la obra antes citada. En concordancia, suscribimos este documento en el momento que hacemos entrega del trabajo final en formato impreso y digital a la Biblioteca de la Universidad Politécnica Salesiana.

Priscila Stephanie Álvarez Torres
Cédula: 0104933486

Jaime Sebastián Peña Peña
Cédula: 0103610176

DECLARATORIA DE COAUTOR TUTOR

Yo, Paco Fernando Noriega Rivera, declaro que bajo mi dirección y asesoría fue desarrollado el trabajo de investigación «**EVALUACIÓN DE LA EFICACIA COSMÉTICA IN VIVO DE FÓRMULAS COSMÉTICAS ELABORADAS CON ACEITES ESENCIALES DE *ARISTEGUIETIA GLUTINOSA* (MATICO) Y *OCOTEA QUIXOS* (ISHPINGO)**» realizado por Priscila Stephanie Álvarez Torres y Jaime Sebastián Peña Peña obteniendo un producto que cumple con todos los requisitos estipulados por la Universidad Politécnica Salesiana para considerarlos como trabajo final de titulación

Cuenca, enero de 2018

Quím. Paco Fernando Noriega Rivera M. Sc., Ph. D.
Cédula: 0602421323

DEDICATORIA

Para toda mi familia, quienes alegremente comparten cada meta alcanzada; de manera especial a mi mamita querida Julia, que me ha guiado y apoyado incondicionalmente en cada etapa de mi vida.

A mi amado esposo Alvarito; por el amor, paciencia y ánimo que me brinda en todo momento.

A mi alegría e inspiración para ser cada día mejor, mis pequeños: Kamila, Isabela, Daniela, Abigail, Rafaela y Xavier.

Stephanie A. T.

Este trabajo de investigación, lo dedico a mis padres, que han sido uno de los pilares fundamentales y, además, mi inspiración, por su apoyo, en especial a mi querida madre Fanny, por darme la vida, quererme mucho, porque siempre creíste en mí y aunque ya no estés físicamente conmigo, siempre serás mi motivación para cada día salir adelante.

Sebastián P.

AGRADECIMIENTOS

Al haber concluido uno de los períodos más importantes de nuestras vidas, queremos agradecer profundamente a Dios por guiarnos y todas las bendiciones recibidas; a la Ing. Tatiana Mosquera y al Quím. Paco Noriega por permitirnos ser parte de su equipo de investigación, quienes siempre supieron brindarnos sus sabios y muy valiosos conocimientos que nos permitieron culminar exitosamente esta etapa, a nuestras incondicionales panelistas por su valiosa participación, así como también expresar nuestra gratitud a la prestigiosa Universidad Politécnica Salesiana.

ÍNDICE GENERAL

CAPÍTULO I – INTRODUCCIÓN	1
1.1. Planteamiento del problema	1
1.2. Justificación.....	3
1.3. Objetivos	5
1.3.1 Objetivo general.	5
1.3.2 Objetivos específicos.	5
1.4. Hipótesis.....	5
1.5. Marco teórico	6
1.5.1. Estado del arte.	6
1.5.2. Características botánicas de <i>Aristeguietia glutinosa</i> (matico).....	7
1.5.3. Características botánicas de <i>Ocotea quixos</i> (ishpingo).	9
1.5.4. Aceites esenciales	10
1.5.5. Envejecimiento cutáneo y fotoenvejecimiento.	11
1.5.6. Antioxidantes.....	16
1.5.7. Cosmética natural.	18
1.5.7.1. <i>Aristeguietia glutinosa</i> (matico).	19
1.5.7.2. <i>Ocotea quixos</i> (ishpingo).....	19
1.5.7.3. Productos cosméticos tópicos.	20
1.5.8. Evaluación sensorial.	21
1.5.9. Test de irritabilidad.....	23
1.5.10. Eficacia cosmética.	24
CAPÍTULO II – MATERIALES Y MÉTODOS.....	29
2.1. Elaboración de formulaciones cosméticas naturales	29
2.1.1. Proceso de elaboración de las fórmulas cosméticas.	29
2.1.1.1. Proceso de preparación de la fórmula cosmética «crema».....	30
2.1.1.2. Proceso de preparación fórmula cosmética «loción».	31
2.2. Pruebas hedónicas	33
2.3. <i>Patch test</i>	36
2.3.1. Procedimiento	36
2.3.2. Consideraciones dentro de los criterios de evaluación.	38

2.3.3.	Análisis e interpretación de datos Patch Test.	38
2.3.4.	Criterios de aceptación Patch Test	38
2.4.	Evaluación <i>in vivo</i> de la eficacia cosmética usando el cutometer	39
2.4.1.	Diseño estadístico.	39
2.4.2.	Reclutamiento de sujetos voluntarios.	41
2.4.3.	Consentimiento informado	41
2.4.4.	Protocolo de aplicación del producto	42
2.4.5.	Evaluación instrumental <i>in vivo</i>	42
2.4.5.1.	Preparación y calibración instrumental.	42
2.4.5.2.	Procedimiento de evaluación instrumental	43
2.4.6.	Análisis de datos.	44
CAPÍTULO III – RESULTADOS Y DISCUSIÓN		45
3.1.	Formulaciones cosméticas (crema y loción) con aceites esenciales de <i>Aristeguietia glutinosa</i> (matico) y <i>Ocotea quixos</i> (ishpingo).....	45
3.2.	Análisis de las pruebas sensoriales	47
3.3.	Análisis del test de irritabilidad	48
3.4.	Análisis de resultados de la evaluación <i>in vivo</i> de la eficacia cosmética con el Cutometer	51
CAPÍTULO IV – CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		59
BIBLIOGRAFÍA.....		61
ANEXOS		69

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Características botánicas de <i>Aristeguetia glutinosa</i> (matico)	7
Tabla 2. Factores que influyen en el envejecimiento cutáneo	14
Tabla 3. Clasificación de antioxidantes de acuerdo con el sitio en el que ejerce su acción	17
Tabla 4. Clasificación del tipo de lociones	21
Tabla 5. Parámetros medidos en el estudio con Cutometer dual MPA 580	27
Tabla 6. Componentes básicos para la formulación cosmética de cremas	30
Tabla 7. Ingredientes para formulación cosmética de lociones	32
Tabla 8. Grupos de estudio y formulaciones cosméticas	34
Tabla 9. Escala hedónica para valorar la aceptación a las formulaciones cosméticas.	35
Tabla 10. Cuadrados latinos aleatorios para el orden de evaluación	36
Tabla 11. Proceso de aplicación del parche	37
Tabla 12. Criterios para la calificación de irritabilidad	38
Tabla 13. Variables dependientes	39
Tabla 14. Variables independientes para medir la firmeza y elasticidad de la piel	39
Tabla 15. Descripción de los tratamientos	40
Tabla 16. Formulación cosmética de la crema a base de <i>Aristeguetia glutinosa</i> (matico) y <i>Ocotea quixos</i> (ishpingo)	45
Tabla 17. Formulación cosmética de la loción a base de <i>Aristeguetia glutinosa</i> (matico) y <i>Ocotea quixos</i> (ishpingo)	46
Tabla 18. Resultados de la prueba sensorial para la crema	47
Tabla 19. Resultados de la prueba sensorial para la loción	47
Tabla 20. Test de irritabilidad cutánea matico 80 % – ishpingo 20 %	49
Tabla 21. Test de irritabilidad cutánea matico 20 % – ishpingo 80 %	50
Tabla 22. Pruebas de hipótesis secuenciales R5	51
Tabla 23. Medias ajustadas y errores estándares para EDAD en R5	51
Tabla 24. Medias ajustadas y errores estándares para FÓRMULA en R5	52
Tabla 25. Medias ajustadas y errores estándares para TIEMPO en R5	52
Tabla 26. Pruebas de hipótesis secuenciales R6	53
Tabla 27. Medias ajustadas y errores estándares para CONCENTRACIÓN en R6	53
Tabla 28. Pruebas de hipótesis secuenciales R0	54
Tabla 29. Medias ajustadas y errores estándares para FÓRMULA en R0	54
Tabla 30. Medias ajustadas y errores estándares para TIEMPO en R0	54
Tabla 31. Pruebas de hipótesis secuenciales F0	55
Tabla 32. Medias ajustadas y errores estándares para TIEMPO en F0	56
Tabla 33. Pruebas de hipótesis secuenciales F1	56
Tabla 34. Medias ajustadas y errores estándares para FÓRMULA en F1	57
Tabla 35. Medias ajustadas y errores estándares para TIEMPO en F1	57

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Cadena oxidativa.....	11
Figura 2. Envejecimiento cutáneo	13
Figura 3. Efectos cutáneos del envejecimiento intrínseco y extrínseco.	16
Figura 4. <i>Aristeguietia glutinosa</i> (matico).....	19
Figura 5. <i>Ocotea quixos</i> (ishpingo).	20
Figura 6. Ejemplo de escala hedónica.	23
Figura 7. Esquema de cabezal de sonda Cutometer	26
Figura 8. Parámetros viscoelásticos cutáneos a través de cutómetro	27
Figura 9. Medias ajustadas R5.....	52
Figura 10. Medias ajustadas R6.....	53
Figura 11. Medias ajustadas R0.....	55
Figura 12. Medias ajustadas F0	56
Figura 13. Medias ajustadas F1	57

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Formulario para la evaluación sensorial.....	69
Anexo 2. Cuestionario para el test de irritabilidad	70
Anexo 3. Consentimiento informado para test de irritabilidad	72
Anexo 4. Reclutamiento sujetos voluntarios para la evaluación in vivo de la eficacia cosmética con el Cutometer.....	73
Anexo 5. Consentimiento informado para la evaluación in vivo de la eficacia cosmética con el Cutometer	79
Anexo 6. Protocolo de aplicación del producto para la evaluación in vivo de la eficacia cosmética con el Cutometer.....	81

SIGLAS Y ACRÓNIMOS

RUV:	Radiación ultravioleta
ADN:	Ácido desoxirribonucleico
ROS:	Reactive Oxygen Species (radicales libres)
SPF:	Solar Protection Filter (filtro o protector solar)
AENOR:	Asociación Española de Normalización
ANOVA:	Analysis of Variance (análisis de varianza)
INCI:	International Nomenclature Cosmetic Ingredient
CAS:	Chemical Abstracts Service
C. S. P.:	Cantidad suficiente para

GLOSARIO

Efélide. Cada una de las manchas de color amarillo rojizo, que suelen salir en el cutis y aumentan generalmente por efecto del sol y del aire. «Pecas». (Real Academia Española, 2014)

Elastosis. Cambios en el color y textura de la piel inducidos por el efecto acumulativo de las radiaciones ultravioleta. (Herrera, Bosch, & Matilla, 2013)

Eritematógena. Reacción por quemaduras cuyas manifestaciones son el eritema, edema, formación de ampollas, ardor y a veces fiebre, además de una pigmentación grisácea poco estética. (Pareja, 1995)

Fibroblasto. Es la célula más común del tejido conjuntivo. Responsable directo de la elaboración de la matriz extracelular (amorfa y fibrilar). Es una célula que se desplaza lentamente y en condiciones de estimulación (reparación y cicatrización de heridas) suele reproducirse con facilidad. (Montalvo, 2010)

Fisionomía. Aspecto particular del rostro de una persona. (Real Academia Española, 2014)

Flavonoides. Grupo aromático de pigmentos heterocíclicos que contienen oxígeno ampliamente distribuido entre las plantas, constituyendo la mayoría de los colores amarillo, rojo y azul de las plantas y frutas. Poseen propiedades antiinflamatorias, antimicrobianas, antitrombóticas, antialérgicas, antitumorales, anticancerígenas y antioxidantes. (Escamilla Jiménez, Cuevas Martínez, & Guevara Fonseca, 2009)

Laxitud. Cualidad o calidad de lo que está flojo o no tiene la tensión adecuada. (BioDic, 2017)

Principio activo. Sustancias químicas naturales o sintéticas, responsables del efecto y eficacia de un cosmético. (Herane H. & Orlandi J., 2014)

Queratinocitos. Células que forman la mayor parte de la epidermis. Su principal función es producir queratina. (Universidad de Vigo, 2017)

Terpenos. Son compuestos orgánicos que se originan a partir de la molécula del isopreno y pueden poseer de 1 a 8 unidades, están presentes en muchos organismos, sin embargo, abundan en los aceites vegetales, siendo los encargados específicos de dar el sabor y aroma a las plantas. (Vázquez Contreras, 2003)

Vernáculos. Doméstico, nativo, de la casa o país propios. (Real Academia Española, 2014)

Xerosis. Término con el que se hace referencia a la piel anormalmente seca, es un trastorno cutáneo de alta prevalencia en la población general que se caracteriza clínicamente por una piel áspera, descamativa y habitualmente pruriginosa. (Barco & Giménez-Arnau, 2008)

RESUMEN

El envejecimiento cutáneo es un proceso fisiológico que empieza desde aquel momento en que se nace y genera pequeñas modificaciones en la estructura de la piel. En la actualidad existen muchos factores externos como la exposición prolongada a la radiación solar y la contaminación ambiental que impulsan el proceso de envejecimiento, dando como efecto el fotoenvejecimiento, caracterizado por modificaciones marcadas y evidentes en la fisionomía de la piel (Mero, Moncayo, Ortiz, & Corral, 2011).

Para hacer frente a esta problemática, la industria cosmética ha incorporado en el mercado varios productos de aplicación tópica que ofrecen disminuir el efecto del fotoenvejecimiento, llegando a considerarse un reto para la ciencia, en especial para la farmacología, la cosmetología y la cirugía estética; comprobar la eficiencia de estos productos representa una alternativa de tratamiento para disminuir los signos de envejecimiento cutáneo (Cáceres, Cárdenas, Arce, & León, 2017).

En este sentido, el presente trabajo de investigación tiene por objetivo evaluar la eficacia cosmética *in vivo* de fórmulas cosméticas elaboradas con aceites esenciales de *Aristeguietia glutinosa* (matico) y *Ocotea quixos* (ishpingo).

El estudio se llevó a cabo con 36 sujetos voluntarios, muestra que se definió mediante un diseño experimental factorial jerárquico, el proceso de reclutamiento contempló criterios de inclusión y exclusión. Las unidades de medida elasticidad y firmeza fueron determinadas en tres tiempos T1 (0 día), T2 (28 días) y T3 (56 días) por el instrumento de medición Cutometer, en dos grupos de edad según el tipo de envejecimiento de acuerdo con la escala de Glogau (30 a 40 y 41 a 50 años) donde se evaluaron 6 tipos de muestras: 3 lociones y 3 cremas con las siguientes concentraciones de aceites esenciales: 20 % matico – 80 % ishpingo, 80 % matico – 20 % ishpingo y sin aceite esencial. El porcentaje de concentración de los aceites esencial fue del 0,4 % el cual se determinó mediante una prueba de preferencia sensorial.

Del análisis instrumental con el Cutometer MPA 580 se encontró que el uso de aceites esenciales de *Aristeguietia glutinosa* (matico) y *Ocotea quixos* (ishpingo) como antioxidantes en formulaciones cosméticas, benefician la elasticidad y la firmeza de la piel en el grupo de Mio envejecimiento (30-40 años), usando la loción en una concentración de aceites esenciales de 20 % matico – 80 % ishpingo a los 28 días de aplicación. Todo esto se evidenció a través de los factores R5 y R6 para la elasticidad y R0, F0 y F1 para la firmeza.

ABSTRACT

Cutaneous aging is a physiological process that begins from the moment in which it is born and generates small modifications in the structure of the skin. At present there are many external factors such as: prolonged exposure to solar radiation and environmental pollution that drive the aging process, giving as effect the photo aging, characterized by marked and evident changes in the physiognomy of the skin (Mero, Moncayo, Ortiz, & Corral, 2011).

To deal with this problem, the cosmetic industry has incorporated several topical products on the market that offer a reduction in the effect of photoaging, coming to be considered a challenge for science, especially for pharmacology, cosmetology and aesthetic surgery; checking the efficiency of these products represents an alternative treatment to reduce the signs of skin aging (Caceres, Cárdenas, Arce, & León, 2017).

In this sense, the present research work aims to evaluate the in vivo cosmetic efficacy of cosmetic formulas made with essential oils of *Aristeguietia glutinosa* (matico) and *Ocotea quixos* (ishpingo).

The study was carried out in 36 volunteers, which was defined by a hierarchical factorial experimental design, the recruitment process included inclusion and exclusion criteria, the elasticity and firmness measurement units were determined in three times T1 (0 day), T2 (28 days) and T3 (56 days) by the Cutometer measuring instrument, in two age groups according to the type of aging according to the Glogau scale (30 to 40 and 41 to 50 years) where 6 types of samples were evaluated; 3 lotions and 3 creams with the following concentrations of essential oils: 20% matico - 80% Ishpingo, 80% matico - 20% Ishpingo and without essential oil. The percentage of concentration of essential oils was 0.4%, which was determined by a sensory preference test.

From the instrumental analysis with the Cutometer MPA 580 it was found that the use of essential oils of *Aristeguietia glutinosa* (Matico) and *Ocotea quixos* (Ishpingo) as antioxidants in cosmetic formulations, benefit the elasticity and firmness of the skin in the Mio aging group (30 - 40 years), using the lotion at a concentration of essential oils of 20% matico - 80% ishpingo after 28 days of application. All this was evidenced through the factors R5 and R6 for the elasticity and R0, F0 and F1 for the firmness.

CAPÍTULO I – INTRODUCCIÓN

1.1. Planteamiento del problema

La radiación ultravioleta UVB causa daños en el ADN, permitiendo que los rayos UVA penetren profundamente en la dermis, aumentando notablemente la producción de radicales libres (ROS, por sus siglas en inglés), especies reactivas de oxígeno, contribuyendo al daño de la piel a largo plazo (Pouillot, 2011). Los tejidos vivos tienen un mecanismo de control para mantener el ROS en equilibrio, cuando estos son generados *in vivo*, muchos antioxidantes entran en juego, evidenciando que su importancia depende de qué tipo de radicales libres se generan. Cuando es endógeno los antioxidantes se vuelven insuficientes.

De acuerdo con estudios realizados por De Gálvez (2010) con respecto a los antioxidantes, surge la necesidad de conocer si son capaces de prevenir el daño que los factores externos pueden ocasionar en la piel. La teoría del envejecimiento considera, por un lado, la condición genética de cada organismo y por otra, un proceso no genético que incluye a los ROS; en el año 56 Harman planteó la relación entre los radicales libres y el envejecimiento (Coronado, Vega, Gutiérrez, Vázquez, & Radilla, 2015).

Para Abrutyn (2011) el envejecimiento tiene muchas contextualizaciones y dentro del mercado puede generar diversas posiciones para productos de cuidado de la piel. Con ello, en el comercio se pueden encontrar diversos productos que afirman prevenir o tratar las arrugas faciales, teniendo en cuenta que las mismas están asociadas a causas genéticas y factores del entorno. Los cambios biosintéticos, biomoleculares y del número de fibroblastos constituyen un ejemplo de los cambios de la matriz extracelular y de la atrofia que puede sufrir la piel.

Conociendo que es difícil regresar el tiempo, y las marcas de la edad, muchas veces pueden verse reflejadas en la piel, los tratamientos ancestrales acompañados con la tecnología moderna buscan minimizar los efectos que el pasar de los años puede dejar en la dermis. Uno de los tratamientos tópicos para mitigar los efectos antiedad es el cubrir o rellenar las arrugas para obtener un aspecto más suave de la piel (Abrutyn, 2011). Asimismo, el uso de aceites esenciales en formulaciones cosméticas ha sido incorporado, no ahora, sino desde hace mucho tiempo atrás, en la prevención y curación de enfermedades, en las que se incluye a los tratamientos dermatológicos.

Entre las diversas características biológicas que tienen los aceites esenciales están la capacidad antibacteriana, antifúngica, desinflamatoria y antioxidante, siendo esta última la posible responsable de un efecto cosmético antienvjecimiento. Igualmente, entre la gran cantidad de aceites que poseen esta actividad la investigación se ha delimitado en dos especies: *Aristeguietia glutinosa* (matico) y *Ocotea quixos* (ishpingo).

La actividad antioxidante del extracto y del aceite esencial de hojas y tallos de *Ocotea quixos*, fue estudiado por Ortiz, Silva, & Galeano (2012) empleando los ensayos de DPPH, ABTS, FRAP y peroxidación lipídica (Blanqueamiento β -caroteno-linoleato), donde se evidenció su actividad protectora, obteniendo valores muy cercanos a los del control de referencia utilizado BHT, especialmente con el extracto de los tallos.

Estudios que son rectificados por Chasipanta & Chicaiza (2016) quienes empleando los métodos de DPPH, ABTS y Blanqueamiento β -caroteno, determinan que el aceite esencial de *Ocotea quixos* tiene un buen desempeño como antioxidante y su actividad está dada principalmente por cariofileno, óxido de cariofileno, humuleno y copaeno.

Por otra parte, Bruni *et al.* (2004) obtienen relativamente buenos resultados con el aceite esencial de ishpingo empleando la prueba de DPPH, ya que presenta una buena capacidad de actuar como donante no específica de átomos de hidrógeno o electrones, eliminando el 52 % de los radicales.

Con estos antecedentes, se observa que la mayoría de estudios enfocan sus indagaciones en evidenciar las propiedades antioxidantes de los aceites esenciales. Considerando según Abrutyn (2011) que muchos antioxidantes son utilizados en el campo dermatológico para tratar o mejorar la apariencia, minimizar los efectos de la edad que se evidencian como arrugas o manchas en la piel siendo la tendencia actual el desarrollo de ingredientes botánicos naturales y polipéptidos que otorguen propiedades de mejora en la piel con una acertada efectividad.

Es importante resaltar que los ingredientes naturales deben cumplir ciertas características que aseguren los beneficios para el uso dermatológico:

- Antioxidación para hacer frente a la formación de radicales.
- Antiinflamación para relajar la piel y bajar la irritación.
- Exfoliación a través de materias primas como ácidos alfa hidroxilo (AHA)
- Protección solar

Los productos con bases naturales han entrado al mercado cosmético, constituyendo una alternativa para los consumidores que buscan cuidar, prevenir o reducir efectos de envejecimiento en su piel. Según lo destaca Alcalde (2008) cada día son muchas más las personas que se sienten atraídos por la calidad y la riqueza en activos de este tipo de formulaciones; así como una sociedad influenciada por el cuidado del ambiente y del desarrollo sostenible. Los cosméticos con ingredientes naturales que constituyen una alternativa de cuidado personal respetando al medioambiente.

«La cosmética natural frente a la convencional muestra una participación minoritaria en el mercado, a pesar de ello, las cifras para este sector son alentadoras al evidenciar una tendencia creciente para los próximos años» (Alcalde, 2018).

Ahora bien, el reto tanto de farmacéuticas como de empresas fabricantes de productos cosméticos, está en validar la efectividad de sus productos frente al consumidor final; dentro de las técnicas empleadas para el efecto, se encuentran los estudios *in vivo* que a través del uso de la tecnología moderna otorgan alternativas para evidenciar la eficacia de los productos cosméticos en la piel. Estos productos al ser usados frecuentemente por las personas, usualmente no generan problemas a la salud, no obstante, algunos efectos pueden ser provocados por el uso de estos productos (Chapilliquén, 2006).

Las normativas de los cosméticos naturales y orgánicos emitidas a nivel mundial por la Unión Europea y los Estados Unidos regulan y destacan la necesidad de incluir estudios de seguridad y eficacia tanto de los ingredientes y de los productos terminados, tomando en cuenta que en la eficacia se debe demostrar todos los beneficios que se atribuye a un producto en particular (Alcalde, 2008).

En el país existen pocos estudios relacionados a establecer la eficacia de los productos cosméticos, orientados básicamente a verificar el alcance de sus propiedades en los productos terminados, frente a esta problemática el presente estudio busca valorar las fórmulas cosméticas elaborados con aceites esenciales de *Aristeguietia glutinosa* (matico) y *Ocotea quixos* (ishpingo), mediante un estudio *in vivo* para determinar su eficacia cosmética. La que podrá ser demostrada a través de estudios en voluntarios humanos, en los cuales se medirá la firmeza y elasticidad del producto por el uso de métodos no invasivos.

Este trabajo genera la siguiente pregunta, la cual esperamos sea solventada en el desarrollo de la investigación: ¿Los productos cosméticos naturales que contienen aceites esenciales de *Aristeguietia glutinosa* (matico) y *Ocotea quixos* (ishpingo) aportan beneficios en la elasticidad y firmeza en la piel de los usuarios?

1.2. Justificación

Cada vez se busca más someterse a procedimientos preventivos que prometan la prolongación de una piel saludable combatiente los daños generados por el medio ambiente (Schvartzman & Cestilli, 2013). Siendo fundamental la intervención de un experto en el área de la tecnología farmacéutica, el mismo que es responsable de los productos que se destinan para ese propósito.

A pesar de que la ciencia lleva décadas volcadas a la síntesis química, el interés por las plantas no ha desaparecido, sino que se hace necesario, ya sea porque algunas no han podido ser reemplazadas por los nuevos compuestos o porque entre los miles de plantas medicinales son pocas las que han sido estudiadas científicamente. La importancia de su estudio radica, en que algunas pueden servir de modelos moleculares de nuevos y hasta milagrosos medicamentos derivados de los principios activos identificados (Naranjo, 2010).

La sensibilidad del mundo científico al daño generado por el estrés oxidativo en todos los ámbitos de la salud y el hecho de que la radiación ultravioleta sea el agente más eficaz en la producción de daño cutáneo, motiva la búsqueda permanente de sustancias antioxidantes que actúen en este ámbito tanto por vía tópica como sistémica (De Gálvez, 2010).

El mercado de cosméticos y productos para el cuidado personal asciende a aproximadamente 10 000 millones de dólares. La demografía ha impulsado el rápido crecimiento de esta área. Por ejemplo, en los Estados Unidos se registra un aumento significativo de la población en envejecimiento; hecho que estimula el crecimiento del sector de productos para la protección de la piel y contra el envejecimiento; este segmento de mercado, que registra un crecimiento del 8 % anual, también se beneficia del creciente interés público en los productos naturales. El apego por los productos orgánicos crecerá en la medida en que un mayor número de personas busque alternativas más saludables y naturales a los productos que utilizan diariamente (CAF & CEPAL, 2005).

Es importante garantizar las bondades y beneficios que se atribuyen a los productos cosméticos sean estos naturales o sintéticos, mediante estudios *in vivo* o *in vitro* usando diferentes metodologías que permitan alcanzar el objetivo deseado.

Los métodos instrumentales *in vivo* para la evaluación de la actividad de los cosméticos, son técnicas objetivas y cuantificables, se emplean con el fin de realizar estudios fieles y reproducibles. Es importante disponer de métodos no invasivos, es decir, indoloros que no afecten a la integridad de la piel y que sean reproducibles y fiables (Del Cañizo, 2005). De este modo, se establecen los siguientes objetivos de la investigación en el campo cosmético dérmico:

- Acrecentar el conocimiento en cuanto a la estructura y funcionamiento de la piel.
- Evaluar la seguridad de estos productos cosméticos con el propósito de evitar cualquier efecto contraproducente en la salud de las personas.
- Comprobar la eficiencia de los productos cosméticos sobre la piel de los pacientes.

El presente estudio aportará de manera significativa a los fabricantes de cosméticos y personas vinculadas a los productos naturales, puesto que, permitirá identificar las propiedades de firmeza y elasticidad respecto a los beneficios que las formulaciones cosméticas con aceites esenciales de *Aristeguietia glutinosa* (matico) y *Ocotea quixos* (ishpingo) podrían aportar para mantener la salud de la piel, considerando que cada aceite esencial tiene sus propias características antioxidantes.

Se torna mucho más importante abordar este estudio considerando que se contemplará un análisis en la evaluación *in vivo* de eficacia del producto, que permitirá evidenciar

basándose en criterios técnicos los beneficios de las formulaciones y si estas son o no favorables para los consumidores. Establecer un análisis estadístico de las variables que condicionan la eficacia de un producto cosmético con base de aceites esenciales, permitirá de manera directa conocer cómo se correlacionan dichas variables; estos aspectos justifican realizar el presente estudio.

1.3. Objetivos

1.3.1 Objetivo general.

Evaluar fórmulas cosméticas elaboradas con aceites esenciales de *Aristeguietia glutinosa* (matico) y *Ocotea quixos* (ishpingo), mediante un estudio *in vivo* para determinar su eficacia cosmética.

1.3.2 Objetivos específicos.

- Desarrollar dos formas cosméticas (crema y loción), mediante la combinación de aceites esenciales, a diferentes concentraciones, de *Aristeguietia glutinosa* (matico) y *Ocotea quixos* (ishpingo) para la evaluación *in vivo* de la eficacia cosmética.
- Determinar la formulación de mayor preferencia, mediante análisis sensorial, con la finalidad de definir las formulaciones cosméticas que se emplearán en el estudio.
- Evaluar la irritabilidad cutánea primaria de las fórmulas seleccionadas, realizando un estudio de Patch Test y poder prevenir reacciones adversas en los panelistas.
- Valorar *in vivo* la eficacia cosmética de las formulaciones desarrolladas a través del analizador Cutometer, el cual determinará los cambios en la elasticidad y firmeza de la piel.

1.4. Hipótesis

Para demostrar la eficacia cosmética de las formulaciones elaboradas con aceites esenciales de *Aristeguietia glutinosa* (matico) y *Ocotea quixos* (ishpingo), es necesario obtener datos que demuestren una mejoría sobre la firmeza y elasticidad de la piel.

1.5. Marco teórico

1.5.1. Estado del arte.

El presente capítulo se enfoca en conocer y analizar la eficacia de aquellas fórmulas cosméticas elaboradas con aceites esenciales naturales específicamente de las plantas *Aristeguietia glutinosa* y *Ocotea quixos* conocidas como matico e ishpingo respectivamente, principios activos con actividad antioxidante con posible acción en mejorar los signos de envejecimiento cutáneo, así como también se pretende abordar el tema de las arrugas faciales considerando las variables o factores que influyen para su formación y tratamiento.

De acuerdo con Vega (2015) en su estudio sobre la eficacia cosmética de componentes naturales, manifiesta que en la actualidad las fórmulas cosméticas contienen elementos naturales y orgánicos, existiendo una mayor demanda por este tipo de cosméticos debido a que son amigables con el medioambiente y contienen una alta concentración de antioxidantes que mejoran el aspecto de la piel en forma natural.

El sector cosmético en el Ecuador presenta más de 60 empresas con productos de alta calidad, entre ellos se encuentran la producción de aceites esenciales y tratamientos antiedad, impulsando al crecimiento de la industria cosmética en el país (PROECUADOR, 2016).

Las plantas medicinales han sido utilizadas por la gran mayoría de personas desde épocas ancestrales, los expertos de la Organización Mundial de la Salud (OMS) la definen como toda especie vegetal dotada de una actividad farmacológica ya sea de toda la planta o una parte de ella (Proaño, 2013). Las propiedades químicas identificadas en las plantas son el fundamento para considerarles como activo dentro de las formulaciones cosméticas, en el caso de este estudio se relaciona la actividad antioxidante con el efecto antienvjecimiento en la piel.

Para entender cómo un cosmético actúa mejorando los signos de envejecimiento cutáneo, es importante conocer todas las condiciones que contribuyen a la aparición de estos signos; como lo menciona López F. en su trabajo *Envejecimiento, ciencia y publicidad de cosméticos, la eternidad en una gota de crema* (2016), las arrugas faciales constituyen un proceso biológico natural que supone la progresiva pérdida de la capacidad homeostática de los órganos y que acaba en su desaparición; sin embargo, existen otros condicionantes.

Al respecto Cuadrado (2011) afirma que, uno de los factores que contribuye notablemente en el envejecimiento prematuro es la radiación solar, la cual es responsable del 90 % de los cambios que sufre la piel, la radiación UVA penetra la epidermis y la dermis de la piel dañando algunos componentes estructurales, tal como: la matriz de elastina y colágeno, daño conocido como fotoenvejecimiento. Este proceso

es acumulativo y contribuye a la aparición de líneas de expresión, arrugas y otros signos de la edad.

1.5.2. Características botánicas de *Aristeguietia glutinosa* (matico).

Soto M. (2015) explica que el *Aristeguietia glutinosa* (matico) tiene ciertos componentes que desempeñan acciones antibacterianas y antifúngicas, adicionalmente, a este tipo de plantas se les atribuye activos antioxidantes, gracias a la presencia de hidroxilo de tipo fenólico, llegando a utilizarse en el tratamiento de múltiples enfermedades mejorando la circulación periférica y movilización del colesterol, agentes importantes en el cuidado de la piel.

Dentro de sus particularidades se destacan:

Tabla 1. Características botánicas de *Aristeguietia glutinosa* (matico)

Características botánicas	Distribución y ecología	Aspectos medicinales
Es un arbusto que mide entre 2 a 3 metros de altura, bastante ramificado; las ramas más jóvenes se identifican por ser pilosidades caedizas y un aroma suave.	El hábitat es amplio, siendo común en los lugares tropicales.	Demuestra su efectividad interna en afecciones como diarrea y úlcera.
Posee hojas alternas, oblongas, lanceoladas, reticuladas, con vellosidades y las venas más prominentes en el envés. Las hojas tienen sabor y olor aromático.		Externamente se aplica en heridas menores y picaduras de insectos.
El <i>Aristeguietia glutinosa</i> (matico) es inflorescente con espigas largas y pendulares de alrededor 15 cm de largo; flores tubulares, pequeñas, amarillentas y con pedúnculo carnoso.		

Fuente: Saavedra (2005)

Elaboración: Autores, 2017

Buestán Orellana & Guaraca Merchán (2013) señalan que, dentro de la medicina natural, se le atribuye propiedades, antisépticas, cicatrizantes, expectorantes, antiinflamatorias y es ampliamente utilizado para la protección de la piel, lo cual es gracias a sus componentes, tales como indica Naranjo (2010):

- Taninos
- Flavonoides
- Fenoles
- Esteroides
- Alcaloides
- Cumarinas
- Triperpenos
- Sapolinas

Los componentes fenólicos son grupos de micronutrientes, los cuales se clasifican en fenoles, flavonoides y taninos, tienen un efecto potencial de sus características antioxidantes en beneficio de la salud humana y de su estética, en especial en el cuidado de la piel (Porrás & López, 2009).

Los flavonoides se consideran como vitamina P por sus componentes de permeabilidad, pero también se conoce como vitamina C₂, ya que varios de estos contienen propiedades similares a la vitamina C; es decir, al igual que esta, los flavonoides tienen la capacidad de contrarrestar los efectos del envejecimiento cutáneo, aumentando la capacidad dérmica de síntesis de colágeno, la cual disminuye con el paso de los años (Martínez, González, Culebras, & Tuñón, 2002).

Cruz (2009) explica que los flavonoides presentes en el *Aristeguietia glutinosa* (matico) tienen la facultad de tratar varios problemas cotidianos de los seres humanos, tales como:

- **Protección ante la luz UV.** Los flavonoides incoloros suelen acumularse en las capas más superficiales de las plantas y captan hasta el 90 % de las radiaciones UV, impidiendo los efectos nocivos de estas radiaciones en los tejidos internos de la piel.
- **Defensa ante el herbivorismo.** Algunos flavonoides como los taninos, protegen a las plantas generando sabores desagradables para los herbívoros, principalmente amargos, o texturas que pueden resultar desagradables para los herbívoros, que se ven estimulados a elegir otras plantas.
- **Regulación del transporte de la hormona auxina.** Las plantas mutantes que no poseen la enzima chalcona, que forma parte de la vía biosintética de los flavonoides, muestran un crecimiento irregular debido a una deficiencia en el transporte de auxina, a través de la planta. Probablemente, esa deficiencia se deba a la ausencia de ese flavonoide en la planta mutante.

Por su parte, Sarría (2004) explica que, en las plantas algunos flavonoides se polimerizan dentro de esta, dando lugar a polímeros conocidos como taninos, los cuales tienen efectos sobre ciertas proteínas y alcaloides, provocando reacciones antioxidantes y regenerativas.

Los taninos son compuestos polifenólicos de estructura química diversa, cuya propiedad es de ser astringentes, es decir, precipitan las proteínas y su capacidad de curtir la piel. El curtido es el establecimiento de enlaces, tipo puente de hidrógeno, entre las fibras de colágeno. Los taninos se consideran antioxidantes por su capacidad para eliminar los radicales libres, previniendo la aparición de numerosas enfermedades degenerativas (Llerene, 2012).

González, Peña, Sánchez, & Santana (2001) establecen que este tipo de polifenoles tienen una acción quelante de transmisión o atrapamiento de radicales libres mediante la formulación de una estructura de menor componente reactivo.

1.5.3. Características botánicas de *Ocotea quixos* (ishpingo).

Esta especie pertenece a la familia *Lauraceae*; en el país se la conoce con distintos nombres vernáculos, entre los que se encuentran: canelón, ispink, ispingu-ishpingo (Ríos, 2007).

El hábitat de esta planta se encuentra en los bosques húmedos tropicales de la región amazónica ecuatoriana, siendo su particularidad endémica de la zona. Se distingue por ser un árbol perenne de entre 2 a 5 metros de altura, con hojas de 4,5 a 23, 5 cm de longitud por 3,5 a 6 cm de ancho, su olor es fuerte a canela; flor blanco-verdosa, sus frutos son ovalados. La especie se fructifica cada dos años, siempre y cuando tenga unos veinte años de madurez (Noriega & Cesare, 2008).

Según Chasipanta & Chicaiza (2016) el *Ocotea quixos* (ishpingo) tienen gran importancia medicina por sus componentes existentes en sus hojas, tales como:

- Cariofileno 19,029 %
- Humuleno 14,323 %
- Eremofileno 11,407 %
- Trans-Carofileno 28,2 %
- Metilcinamato 19,5 %
- Beta-selineno, alfa-humileno 10,1 %
- Delta-cadiene 3,1 %
- Fenoles

Los fenoles existentes en las plantas dan origen a metabolitos secundarios derivados de la fenilamina y en menor medida de la tirosina. Estos constituyen un grupo de sustancias con diferentes estructuras químicas y actividades metabólicas que contribuyen en desarrollo de la salud de los seres humanos (Sarría, 2004). Entre sus principales beneficios se encuentra el proteger las células contra el daño oxidativo y, por lo tanto, limitar los riesgos degenerativos asociados al estrés oxidativo, causado por los radicales libres (Gutiérrez, Ortiz, & Mendoza, 2008).

Las estructuras fenólicas, compuestas por varios grupos fenólicos, se encuentran en gran cantidad en las plantas, contribuyendo en el mecanismo regenerativo de la piel, el cual es afectado por el estrés oxidativo (Molina, 2012).

Pouillot (2011) establece que los flavonoides han demostrado ser fuente de protección ante los procesos oxidativos dérmicos gracias a que estos atrapan los radicales libres,

formando estructuras menos reactivas. Los fenoles cuentan con la facultad de reducir los efectos del envejecimiento cutáneo al reducir el efecto de los radicales libres.

Los compuestos fenólicos disminuyen la sensibilidad de la piel ante el estrés oxidativo causado por la radiación ultravioleta, y promueven las sustancias antioxidantes que actúan contra el daño cutáneo (Inocente, y otros, 2014).

1.5.4. Aceites esenciales.

Los aceites esenciales son sustancias volátiles, producto del metabolismo secundario de las plantas, se lo puede encontrar distribuido en diferentes partes, pero se concentran más frecuentemente en hojas y tallos.

El nombre *aceite* viene de la textura del líquido, que al tocarlo se siente grasoso, aceitoso, pero con la particularidad de que al evaporarse, no deja ninguna huella, ni mancha, solo tenue fragancia y un recuerdo sensorial agradable. Nada que ver con aceites vegetales o de cocina, formados por triglicéridos, que son muy poco volátiles, pesados y dejan una mancha grasosa sobre cualquier superficie de contacto, son fácilmente oxidables, mientras que los aceites esenciales, al contrario, se usan como mezclas antioxidantes. (Stashenko, 2009)

Se los conoce como las fracciones líquidas volátiles, generalmente destilables por arrastre con vapor de agua, que contienen las sustancias responsables del aroma de las plantas y que son importantes en la industria cosmética (perfumes y aromatizantes), de alimentos (condimentos y saborizantes) y farmacéutica (saborizantes).

Dentro de los componentes que se pueden destacar son los compuestos alifáticos, monoterpenos, sesquiterpenos y fenilpropanos, siendo una de sus principales características el aroma (Martínez A., 2006).

De la revisión bibliográfica los artículos de Arroyo *et al.* (2014), Cerón Martínez, (2006), Balslev, Navarrete, De la Torre, & Macía (2008), sobre el aceite esencial de *Aristeguietia glutinosa* (matico), se puede afirmar que presenta una amplia variedad de usos tradicionales, que contribuyen a cicatrizar heridas, eliminar forúnculos y atenuar contusiones en la piel. Posee propiedades antiinflamatorias, antibacterianas, hidratantes y regenera la piel dañada; también estimula la reproducción de nuevas células, previniendo la dermatitis y las erupciones cutáneas, contribuyendo en el tratamiento del acné y quemaduras.

La Fundación Chankuap (2014), manifiesta que según estudios de la Universidad de Ferrera – Italia, el aceite esencial de la hoja de *Ocotea quixos* tiene propiedades antimicóticas y antioxidantes, pudiendo ser usado para aromaterapia por sus beneficios estimulantes, energizantes y de regeneración.

1.5.5. Envejecimiento cutáneo y fotoenvejecimiento.

La piel es uno de los órganos en los que se hace más visible los efectos del paso de los años, ya que sufre un importante proceso de atrofia de estructuras anejas (folículos pilosos, glándulas sudoríparas y sebáceas) y disminución del número de melanocitos (células con pigmento). Estos problemas reducen los capilares dérmicos encargados de la nutrición cutánea, generando cambios significativos en la apariencia física de la piel tales como: arrugas, laxitud cutánea y manchas faciales (Marín, 2003).

Lemmel (2003) explica que:

el envejecimiento cutáneo es un proceso biológico, fisiológico e irreversible que aparece con la edad y se manifiesta por una serie de cambios estructurales y funcionales que producen un progresivo deterioro del organismo. Este envejecimiento no es el resultado de una acumulación de alteraciones patológicas, sino un proceso fundamental en la biología celular.

El envejecimiento está asociado a fuentes endógenas y exógenas del cuerpo humano que en conjunto aceleran su proceso, a pesar de ello, existen defensas antioxidantes que defienden la estructura celular, retrasando así el efecto de envejecimiento, tal como se muestra en la Figura 1.

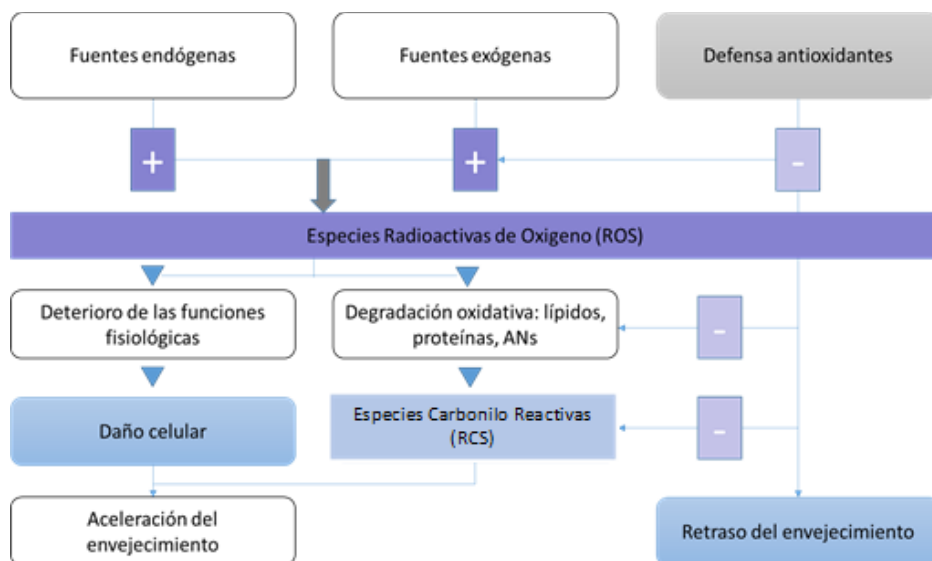


Figura 1. Cadena oxidativa
Fuente: Honorato (2010)

De esta manera, la cadena oxidativa trae consigo una serie de componentes y funciones; una mayor (+) acción de los radicales libres endógenos y exógenos termina generando un daño celular en la piel, acelerando así el envejecimiento, por lo que, la acción de defensa antioxidante disminuye (-) el daño, retrasando el efecto (Honorato, 2010).

El envejecimiento cutáneo se evidencia a partir de los 30 años de edad, dando lugar a un proceso de degradación de los tejidos blandos que configuran la capa dérmica, provocando pérdidas volumétricas en la estructura de la piel, facilitando el desarrollo de concavidades o surcos (arrugas) visibles en la superficie de la misma, al igual que efectos en la textura cutánea como un menor brillo o luminosidad facial (Anitua, y otros, 2012).

De acuerdo con Orlandi (2013), el envejecimiento cutáneo se clasifica en tres etapas, las cuales se describen a continuación:

- **Mioenvejecimiento (30-40 años):** se relaciona con los movimientos repetitivos de los músculos del cuerpo, los cuales dan lugar a pequeñas marcaciones en la piel, también conocidas como líneas de expresión.
- **Cronoenvejecimiento (41-50 años):** es una etapa en la que el colágeno de la piel se reduce progresivamente, perdiendo firmeza y elasticidad, dando lugar a profundos repliegues cutáneos conocidos como arrugas.
- **Envejecimiento hormonal (50 años y más):** a partir de la menopausia se reducen las secreciones sebáceas y sudoríparas cutáneas generando una piel seca, quebradiza y con propensión a las arrugas.

Por otro lado, de acuerdo a lo planteado por Aguilar & Fernández (2012), la pérdida de grasa a nivel de la hipodermis causa disminución de la elasticidad y firmeza de la piel apreciándose menos tonificada alterando su aspecto y dando lugar al envejecimiento facial.



Figura 2. Envejecimiento cutáneo

Fuente: <http://www.clinicateresacomes.com/envejecimiento-cutaneo/>

Se trata de un proceso celular individual que altera los tejidos progresivamente, induciendo un fenotipo caracterizado por pérdida gradual de la pigmentación intrínseca, resequedad, atrofia de la epidermis y alteraciones del tejido conectivo dérmico (Alves, Castro, & Trelles, 2013).

Además, disminuye del tejido celular subcutáneo (arrugas finas que tienden a mejorar al estirar la piel), genera pérdida de la elasticidad cutánea, particularmente en el período posmenopausia en la mujer; pliegues de expresión marcados con caída gravitacional de los tejidos; una reducción significativa del tamaño de los capilares de la dermis superficial; algunas neoformaciones benignas como queratosis seborreicas y angiomas rubí; finalmente, reabsorción ósea gradual de los huesos de la cara en edades avanzadas, lo que acentúa la pérdida del óvalo facial juvenil (Stengel, 2006).

A nivel dérmico, los tipos de fibras que constituyen su armazón y que aportan la tersura, la flexibilidad y la elasticidad características de la piel son:

- **Fibras de colágeno.** Principal componente de la dermis y las que aportan resistencia y firmeza a la estructura de las células que forman la piel, evidenciado una epidermis más firme ante la presión.
- **Fibras elásticas.** Aunque más escasas que las de colágeno, tienen gran importancia, pues, son las responsables de la elasticidad de la piel, permitiendo retornar a la forma original después de que se ejerza alguna presión.
- **Fibras de reticulina.** Muy escasas y se disponen alrededor de los anejos (pelos, uñas, glándulas) y de los vasos sanguíneos (Muñoz, 2008).

La biología de envejecer es única y particular, en la que participan factores intrínsecos y extrínsecos, es decir, que además de la carga genética de cada individuo, existen factores ambientales como la contaminación atmosférica y hábitos o conductas individuales que condicionan el envejecimiento cutáneo (Jacubovsky, 2004). Es decir, este proceso es complejo e involucra distintos tipos de células y factores externos al organismo, los cuales se describen en la Tabla 2.

Tabla 2. Factores que influyen en el envejecimiento cutáneo

Factores intrínsecos	Factores extrínsecos
▪ Envejecimiento cronológico, asociado con el avance de la edad. ▪ Radicales libres. ▪ Manifestaciones clínicas: adelgazamiento de la piel, xerosis, arrugas finas y atrofia; sin cambios en la pigmentación.	▪ El principal factor exógeno de envejecimiento es la exposición crónica a la radiación ultravioleta, responsable del fotoenvejecimiento. La exposición prologada a los rayos solares afecta la capa externa de la piel e incluso puede afectar capas más internas. ▪ El tabaquismo es un factor de riesgo independiente para la aparición prematura de arrugas faciales. Este es un factor de gran importancia ya que incluso al controlar la exposición solar, la edad, el sexo y la pigmentación de la piel, es capaz de afectar la parte interna de la piel. ▪ La exposición a la contaminación atmosférica está correlacionada con signos cutáneos de envejecimiento extrínseco, como las alteraciones en la pigmentación. ▪ Por último, la restricción calórica puede generar efectos a largo plazo en el proceso oxidativo del ADN mitocondrial.

Fuente: Alves, Castro, & Trelles (2013)

En resumen, el envejecimiento intrínseco se relaciona con los niveles hormonales, regulación genética y factores inflamatorios de la dermis de cada individuo que, por lo general, producen una serie de cambios morfológicos, finas arrugas, neoplasias benignas, disminución de queratinocitos basales, disminuyendo con la edad el contenido acuoso de los tejidos, el estado de hidratación de la piel y, por tanto, su elasticidad y firmeza.

Los primeros cambios dérmicos empiezan a ser evidentes entre los 25 a 30 años de edad, dependiendo de la estructura celular de cada persona, y a partir de entonces aumentan lenta, pero irreversiblemente, siendo la piel el órgano que más delata la edad cronológica del individuo (Ruiz & Morales, 2015).

Este envejecimiento se genera debido a la presencia de radicales libres en la estructura celular de las personas, los cuales son componentes químicos creados por la presencia de uno o varios electrones no apareados que, al no disponer de algún protón, puede generar una creación masiva de radicales libres. Los cuales están en función del metabolismo humano, aunque, estos pueden ser impulsados por contaminantes ambientales, generando mayores efectos en la estructura celular, dando como resultado una piel más desgastada (Soto L., 2002).

Por otro lado, entre los principales factores externos se encuentra la exposición prolongada a los rayos solares y la contaminación ambiental. De acuerdo con Pérez (2006), el fotoenvejecimiento es un proceso multifactorial de los seres vivos, en donde la exposición prolongada a los rayos solares impulsa este proceso a través de la radiación ultravioleta (RUV). La severidad del fotoenvejecimiento es proporcional a la exposición solar acumulada e inversamente relacionada con el grado de pigmentación de la piel. La radiación ultravioleta se clasifica en tres categorías, las cuales tienen diferente efecto sobre el cutis.

- **RUV A:** alteran la vascularización y al tejido colágeno de la dermis, provocando efectos de fotosensibilidad y deshidratación, lo cual produce una piel seca y poco elástica.
- **RUV B:** tienen acción melanogénica y eritematogénica, pueden alterar el ADN celular y producir carcinogénesis.
- **RUV C:** son absorbidos por la capa de ozono en la atmósfera, y estos no generan efecto alguno sobre la piel.

Al mismo tiempo, la acumulación de los RUV del tipo A y B en la piel de los seres humanos ocasionan desgaste de los tejidos dérmicos, pero de diferentes maneras, es decir, los RUV B afectan directamente los componentes celulares y extracelulares, mientras que los RUV A, al promover la formación de ROS destruyen lípidos y proteínas de las células de la piel así como la matriz extracelular (Gajardo, y otros, 2011).

Los factores extrínsecos producen desgaste de la piel también conocido como fotoenvejecimiento cutáneo, el cual genera cambios moleculares, causada por la exposición acumulativa a los rayos del sol. Estos factores disminuyen el recambio celular epidérmico y el funcionamiento de las glándulas sudoríparas, limitando la termorregulación de la dermis y su respuesta inmunológica (Romero, 2014). Su importancia dermatológica y cosmética está relacionada con la incidencia de alteraciones cutáneas asociadas a este proceso, siendo responsable de la aspereza de la piel y la presencia de arrugas (Ruiz & Morales, 2015).

Por otra parte, Romero (2014) explica que los factores intrínsecos y extrínsecos generan efectos diferentes sobre el cuerpo humano, especialmente sobre la piel, los cuales se describen a continuación:

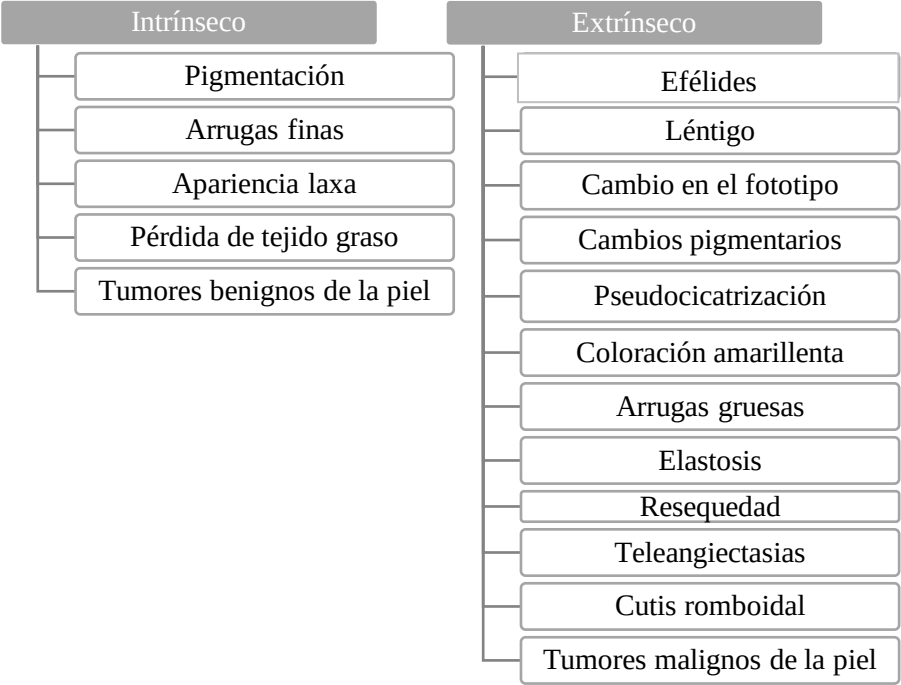


Figura 3. Efectos cutáneos del envejecimiento intrínseco y extrínseco.
Fuente: Romero (2014)

Como se muestra en la Figura 2, los factores extrínsecos generan un mayor número de problemas en la piel de las personas, los cuales en su mayoría son provocados por la exposición prolongada a los rayos solares.

A la vez, Ryu, Hyun, Kim, Chan, & Woong (2008) sostienen que el proceso de envejecimiento cutáneo es mucho más evidente en la zona del rostro, por lo que, esta se encuentra mucho más expuesta a los factores asociados a cambios ambientales sobre todo la radiación solar.

1.5.6. Antioxidantes.

Un antioxidante es una molécula capaz de neutralizar los daños causados por los radicales libres (ROS), retardando o previniendo la oxidación de otras moléculas (Gajardo, y otros, 2011). Todos los organismos vivos poseen antioxidantes que se encargan de interactuar con los ROS, inhabilitándolos con el objetivo de mitigar los efectos a nivel celular; del mismo modo, algunas veces su acción protectora no es suficiente, sobre todo a medida que pasa el tiempo, siendo necesario acudir a antioxidantes externos para mantener un equilibrio celular (Abrutyn, 2011).

Por lo general, los antioxidantes se extraen de alimentos de consumo cotidiano y tienen la capacidad de prevenir los efectos adversos de las funciones fisiológicas normales de los humanos; es decir, las propiedades antioxidantes impiden la interacción química-biológica del proceso oxidativo de los seres vivos retrasando los efectos del tiempo (Coronado, Vega, Gutiérrez, Vázquez, & Radilla, 2015).

Actualmente, las propiedades antioxidantes se pueden encontrar en componentes sintéticos, a pesar de ello, los extraídos de agentes naturales como plantas y animales han adquirido una gran importancia considerando sus agentes activos, lo cual resulta menos agresivo para la salud, que los sintéticos (Neira, 2009).

Franco & Moure (2010) explican que la búsqueda de antioxidantes naturales en plantas se ha incrementado notablemente debido a que los antioxidantes sintéticos son volátiles y tienen un proceso de descomposición a elevadas temperaturas, así como también muchos de estos han causado efectos negativos en la salud de las personas, al respecto, se ha buscado remplazarlos por antioxidantes de origen natural.

Avello & Suwalsky (2006) consideran que los antioxidantes actúan como mecanismo de protección ante los efectos de los radicales libres, eliminando las reacciones oxidativas. Dentro de estos agentes se encuentran las vitaminas E y C, carotenoides y compuestos fenólicos, los cuales tienen la capacidad de evitar los efectos perjudiciales de la radiación en la piel. De la misma forma, Soto L. (2002) sostiene que existen diversos antioxidantes, los cuales ejercen su acción en diferentes partes de la piel.

Tabla 3. Clasificación de antioxidantes de acuerdo con el sitio en el que ejerce su acción

Intracelular	Membrana	Extracelular
Superóxido dismutasa	Vitamina E	Ceruloplasmina
Catalasa	Betacarotenos	Transferinas
Peroxidasa	Ubiquinol-10	Lactoferinas
DT-deafarasa		Albúminas
GSH		Haptoglobinas
Proteínas que ligan metales		Vitamina C
Sistemas proteolíticos		Ácido úrico
Vitamina C		Vitamina E

Fuente: Soto L. (2002)

Debido a que los antioxidantes provienen de la naturaleza, especialmente plantas, una dieta rica en antioxidantes pueden prevenir o mitigar el deterioro celular y funcional del organismo (Sánchez & Méndez, 2013). Ahora bien, como lo explican Ramos & Alcalá, (2010) existen ensayos clínicos que proporcionan evidencia del beneficio de los antioxidantes al ser aplicados de manera tópica. En este sentido, el desarrollo de productos farmacéuticos que contienen componentes antioxidantes, principalmente para contrarrestar los efectos del envejecimiento cutáneo, han cobrado gran importancia en la investigación científica.

1.5.7. Cosmética natural.

La preocupación de las personas por el cuidado de la piel ha impulsado la creación de una gran variedad de cosméticos con componentes antioxidantes, cuyo propósito es precautelar las características de elasticidad y firmeza de la piel y, sobre todo, garantizar una buena salud cutánea para el óptimo desarrollo de la persona (Mosquera, Noriega, Tapia, & Pérez, 2012).

Al referirse a la elaboración de productos cosméticos naturales, se habla de cosméticos que contienen uno o más principios activos naturales en su formulación. Esto no implica que necesariamente se deba privar de la utilización de productos sintéticos como conservantes tensioactivos, reguladores del pH, etc., ya que incurriríamos en la elaboración de un producto inestable y fácilmente degradable. Desde este punto de vista, se puede incorporar aceites esenciales a las siguientes formulaciones, cremas (w/o), cremas (o/w), hidrogeles, emulgeles, lociones, champús, cremas de enjuague, jabones, máscaras, fangos, bálsamos, pomadas, etc. (Schvartzman & Cestilli, 2013).

La cosmética natural utiliza antioxidantes provenientes de la naturaleza, creando productos que prometen mejorar la salud de la piel y su apariencia. Los tratamientos cutáneos con base a cremas y lociones contribuyen en el cuidado de la piel a través de sus componentes antioxidantes, garantizando una dermis más sana, firme y elástica, minimizando la aparición de arrugas y cualquier otra afección del cutis (Sabater & Mourelle, 2012).

Los agentes antioxidantes incorporados en las cremas y lociones actúan sobre la piel protegiéndola contra el accionar de los radicales libres, incrementa la producción de colágeno y disminuyen los efectos de la radiación solar. Es decir, los cosméticos de origen natural influyen positivamente en el proceso de fotoenvejecimiento cutáneo, brindando una mayor hidratación y tensión de la piel a través de vitaminas, colágeno y elastina (Caicedo, 2013).

El *Aristeguietia glutinosa* (matico) y el *Ocotea quixos* (ishpingo) han cobrado gran importancia al momento de obtener ingredientes de uso cosmético destinados a reducir los efectos del envejecimiento cutáneo, propiedad atribuida a las especies vegetales por la característica antioxidante que presentan, lo cual genera la importancia de analizar sus principales componentes, sobre todo para disminuir los efectos de la degeneración en la piel (López & Tituaña, Estudio de estabilidad de cremas faciales elaboradas con matico (*Aristeguietia glutinosa*) e ishpingo (*Ocotea quixos*), 2017).

1.5.7.1. *Aristeguietia glutinosa* (matico).

Aristeguietia glutinosa es un arbusto, cuyo nombre botánico es *Piper* sp., conocido comúnmente como matico; posee una altura aproximada de 1 a 3 metros, tiene hojas aromáticas con bordes dentales y envés claro; sus flores son tubulares, en espigas solitarias y producen un fruto verdoso con una semilla pequeña y oscura en su interior. Por lo general, esta planta crece en la Región Interandina del Ecuador a una altura superior a los 3000 m s. n. m. (Dávila & Pazos, 2015).



Figura 4. *Aristeguietia glutinosa* (matico)

Fuente: <https://www.google.com.ec/search?q=Figura+de+planta+matico&rlz>

Este tipo de planta ha sido utilizada en la medicina tradicional durante muchas décadas, siendo empleados sus bioactivos en la preparación de prometedores compuestos con características astringentes, antirreumáticas, antimicrobianas, anti-úlceras de estómago, para tratar la diarrea y dolores de cabeza (Varela, y otros, 2014).

1.5.7.2. *Ocotea quixos* (ishpingo).

Botánicamente, el *Ocotea quixos* (ishpingo) es un árbol perenne que alcanza una altura de 5 m, sus flores son de color blanco-verdosas estructurados por seis pétalos; las hojas tienen una longitud mínima de 14,5 cm y una máxima de 25,5 cm por un ancho aproximado de 4 cm (Noriega & Decarro, 2008).

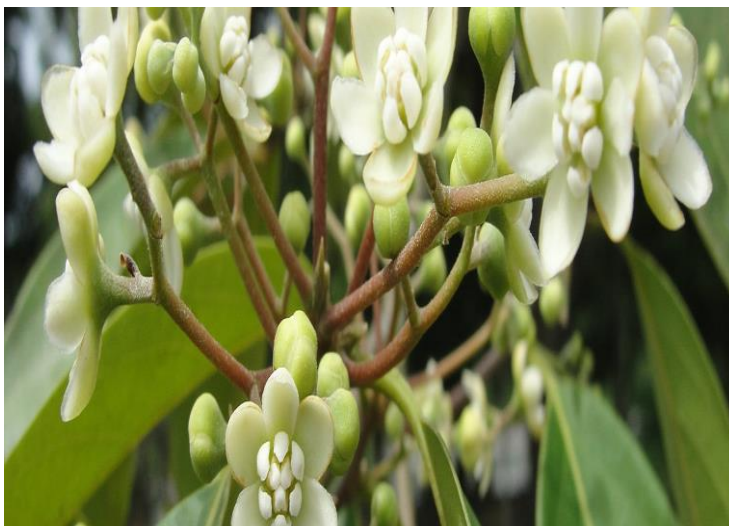


Figura 5. Ocotea quixos (ishpingo).

Fuente: [https://www.google.com.ec/search?q=Figuraes+Ocotea+quixos+\(Ishpingo\)](https://www.google.com.ec/search?q=Figuraes+Ocotea+quixos+(Ishpingo))

1.5.7.3. Productos cosméticos tópicos.

Los cosméticos tienen el propósito de influir positivamente en la salud y la apariencia de la piel de las personas. Los antioxidantes lideran el antienvjecimiento. La acción destacada del ácido retinoico, vitamina C, E, idebenona, ácido tioctico, emblica, melatonina y muchos otros con su acción tópica, favorecen la lozanía de la piel (López & Stella, 2007).

La absorción a través de la piel es un proceso extraordinariamente complejo; esta constituye una gruesa capa que dificulta el paso de sustancias, comportándose como una membrana protectora. Los principios activos deben atravesar en primer lugar la capa córnea, formada por diferentes estratos de células muertas sin vascularización que forman un complejo queratín-fosfolipídico que limita el paso de sustancias químicas (San José Arango, 2016).

Las moléculas para que realicen su efecto deben atravesar esta barrera por varios mecanismos, esencialmente transcelular, intercelular y a través de los anexos, para así difundirse al resto de capas de la epidermis, dermis e hipodermis, incluso pudiendo llegar hasta los capilares sanguíneos, influyendo de una manera profunda en la piel (Vitales, Serna, López, & Molina, 2002).

En este sentido, los aceites esenciales son fracciones líquidas volátiles, generalmente destilables por arrastre con vapor de agua, que contienen las sustancias responsables del aroma de las plantas y que son importantes en la

industria cosmética (perfumes y aromatizantes), de alimentos (condimentos y saborizantes) y farmacéutica (saborizantes). (Martínez A., 2006)

En primer lugar, las cremas son emulsiones sólidas o semisólidas, constituidas por un sistema heterogéneo de líquidos inmiscibles, estables gracias a la adición de tensioactivos, se emplean para dispersar un principio activo sobre la piel (Schvartzman & Cestilli, 2013).

Por otra parte, las lociones son formas cosméticas líquidas compuestas por uno o varios principios activos: agua, alcohol o una mezcla de ambos como vehículo, destinadas para la aplicación en una zona del cuerpo (Schvartzman & Cestilli, 2013). Por otro lado, Pumisacho (2015) sostiene que este tipo de sustancia permite abarcar grandes áreas de la piel, dejando una película de principio activo y excipiente.

Este tipo de formulaciones se clasifican de acuerdo con el área en la que ejecutan su efecto, los cuales se presentan en la Tabla 4.

Tabla 4. *Clasificación del tipo de lociones*

Lugar de aplicación	Según su efecto	Forma de presentación
▪ Lociones faciales ▪ Para el cuello ▪ Lociones para manos y cuerpo	▪ Tónicas ▪ Astringentes ▪ Emolientes ▪ Estimulantes ▪ Blanqueadoras ▪ Medicinales	▪ Emulsiones ▪ Soluciones ▪ Suspensiones

Fuente: Gallegos (2015)

Existen algunas lociones que utilizan líquidos inmiscibles con el vehículo acuoso, para lo cual es necesario incorporar a la solución sustancias tensioactivas aplicables a la piel, con el objetivo de generar un efecto indirecto o directo sobre el funcionamiento de la loción sobre la piel (Gallegos, 2015).

1.5.8. Evaluación sensorial.

La Asociación Española de Normalización (AENOR) define el análisis sensorial como el examen de las propiedades organolépticas de un producto realizable con los sentidos y cuya función es estudiar y traducir los deseos y preferencias de los consumidores en propiedades tangibles y bien definidas de un producto dado (Paiz, 2009).

La evaluación sensorial se encarga de medir la calidad de un producto, conocer la opinión de los consumidores y mejorar su nivel de aceptación. Esta evaluación se la puede realizar no solamente para mejorar y optimizar las aceptaciones de un producto existente, sino también, para realizar investigaciones sobre el grado de apertura previo

a la elaboración de nuevos productos que permitan garantizar su calidad y aceptación (Hernández, 2005).

Como lo afirman Lazziano & Mora (2013) la evolución sensorial se clasifica en tres métodos de análisis:

- **Test discriminativo.** Comprende las pruebas de diferenciación y sensibilidad, las cuales se encargan de comparar dos o más muestras de un producto asignadas a un grupo de panelistas.
- **Test descriptivo.** Este grupo de pruebas tienen como objetivo identificar las características del producto y las exigencias de los panelistas. Se llevan a cabo los cambios respectivos en el producto hasta que este contenga los atributos necesarios para una mayor aceptación y una buena introducción en el mercado.
- **Test hedónico.** Este tipo de pruebas buscan generar una evaluación objetiva del producto que se está valorando, para esto se pide a los panelistas que informen el nivel de agrado que les genera un producto, el cual es medido a través de una escala hedónica o de satisfacción.

El análisis sensorial es un método que permite medir la preferencia y aceptación de un producto en el mercado, en donde se pide a los evaluadores que luego de su primera impresión respondan cuánto les agrada o desagrada el producto, información que es recopilada y tabulada de acuerdo con la escala hedónica (Ramírez, 2012).

Hasta la actualidad se han diseñado varias escalas para medir la aceptación y nivel de preferencia de un producto en el mercado; como se observa en la Figura 6, el literal a representa una escala típica lineal para valorar la intensidad de agrado ante un atributo de un producto; la escala b mide la aceptación; y por último, la escala c se conoce como escala facial debido a que utiliza imágenes de rostros para especificar el nivel de agrado del producto.

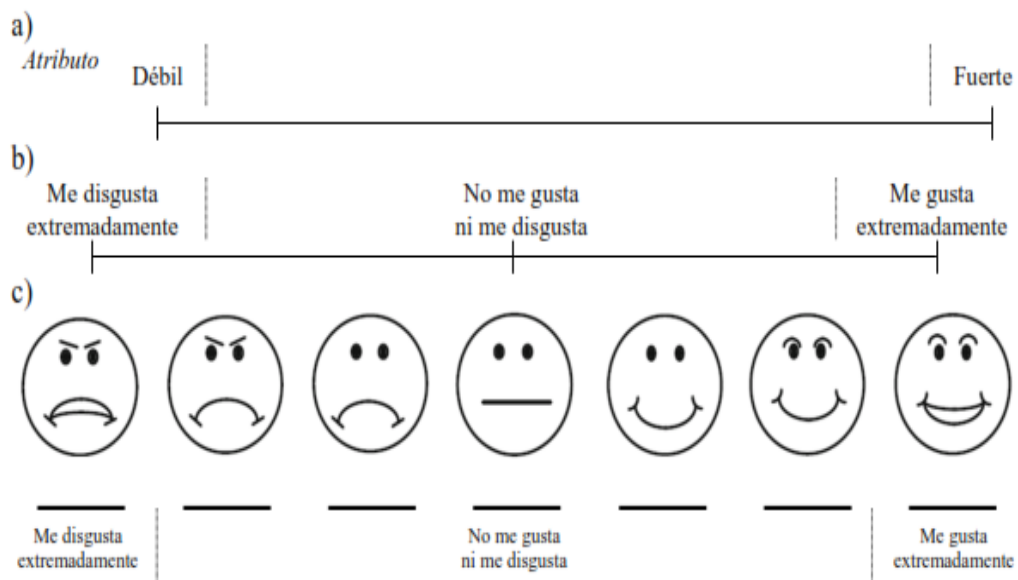


Figura 6. Ejemplo de escala hedónica
Fuente: Ramírez (2012)

El uso de la escala hedónica permite, aparte de medir preferencias, medir estados psicológicos del consumidor. El método utiliza la medida de la reacción humana como elemento indirecto para evaluar el producto. Es una de las técnicas más usadas para la medición de la posible aceptación de un producto en el mercado (UNAD, 2010).

En resumen, el análisis sensorial, especialmente el test hedónico permite determinar la formulación de mayor preferencia, mediante análisis sensorial, con la finalidad de identificar las formulaciones cosméticas más adecuadas por los consumidores.

1.5.9. Test de irritabilidad.

Hoy en día, el gran número de formulaciones cosméticos existentes en el mercado ha ocasionado estrictos controles pues según el Parlamento Europeo y el Consejo de la Unión Europea (2009) estos productos deben ser seguros para la salud humana cuando se utilicen en condiciones normales o razonablemente previsibles de uso. Entre los problemas más importantes que pueden presentarse se encuentran los procesos tóxicos producidos de la interacción con las células de la epidermis y de la dermis, este sería el caso, por ejemplo, de sustancias irritantes. En este supuesto, suele aparecer una respuesta inflamatoria con manifestaciones visibles de tipo eritematoso o edematoso (Bulbena Moreu & Riera Sans, 2013).

Menéndez *et al.* (2007) consideran que a pesar de que los cosméticos naturales por lo general no representan riesgos para la salud humana, estos pueden presentar efectos a corto o largo plazo en cuanto a irritación dérmica, para lo cual es necesario efectuar una

evaluación y control de sus componentes químicos y naturales y, de esta manera, garantizar los resultados esperados de su uso tópico.

Para evaluar los efectos de las preparaciones en productos de uso tópico, las exigencias de seguridad que deben aplicarse pueden ser en la mayoría de los casos, superiores a las de los medicamentos, debido a que el riesgo que estos proporcionen debe ser mínimo o nulo (Hernández, 2005).

Los productos cosméticos son formulaciones que contienen sustancias químicas e ingredientes que pueden causar lesiones en ojos o en la piel, por ser estos de uso cotidiano es importante comprobar que su contenido sea inocuo. Actualmente, se realizan pruebas de parche por inducción en humanos, útiles para evaluar los daños que puedan presentar dichos productos. Resulta de gran importancia realizar pruebas preliminares de irritación y de sensibilización, con el fin de que los fabricantes puedan asegurar que sus productos sean «no irritantes» para el usuario y prevenir los daños a la salud, al aplicarse o usarse directamente (Meljem Moctezuma, 1993).

El procedimiento de aplicación del *Patch Test* se realizó basándose en la Norma Oficial Mexicana Nom-039-SSA1-1993, con pruebas de parche por inducción en humanos, poniendo en contacto la muestra cosmética con la piel de la persona para medir la irritación dérmica y la sensibilización, los resultados se valoran de acuerdo con una escala numérica que es promediada y al finalizar representará el índice de irritación promedio, siendo útil para evaluar los daños que puedan presentar dichos productos (Meljem Moctezuma, 1993).

1.5.10. Eficacia cosmética.

El paso del tiempo y otros factores ambientales ocasionan que distintos tejidos del organismo disminuyan su capacidad regenerativa, ya sea por alteraciones en la actividad metabólica celular como por procesos que afectan a dichas células. Uno de los efectos más visibles de estos factores se puede observar fácilmente en las características de la piel, es decir, en su elasticidad y firmeza (Ruiz & Morales, 2015).

La regulación europea que define el desarrollo y comercialización de los productos cosméticos hace un énfasis especial en la necesidad de demostrar la efectividad de los productos cosméticos, en un entorno en el que, debido a la prohibición de uso de modelos experimentales animales, solo es posible el estudio en modelos alternativos *in silico*, *in vitro*, *en cultivo*, etc., o *in vivo* en voluntarios sanos. (Del Pozo & Gil, 2014).

Robalino & Guarderas (2015) sostienen que el análisis de las características de la piel es muy importante debido a dos razones: en primer lugar, debido a que a través de este proceso se valora y apoya la fabricación de productos cosméticos (especialmente los que tienen propiedades antienvjecimiento); y en segundo lugar, porque facilita el

diagnóstico clínico y posteriormente el seguimiento de distintas enfermedades de la piel; y de esta manera garantizar el buen estado de salud cutánea.

El mundo de la cosmética pretende introducir productos cosméticos antiedad o antioxidantes, los cuales prometen una mayor estabilidad de sus características de resistencia y estructura cutánea, al igual que de su elasticidad (Muñoz, 2008). En este sentido, para evaluar su eficiencia cosmética es necesario métodos de bioingeniería cutánea como el *cutómetro* que permite valorar los efectos que estos productos producen sobre la piel de los consumidores (Mourelle, Carabajo, López, Gómez, & Maraver, 2010).

Los métodos instrumentales *in vivo* para la evaluación de la actividad de los cosméticos, son técnicas objetivas y cuantificables, se emplean con el fin de realizar estudios fieles y reproducibles. Es importante disponer de métodos no invasivos, es decir, indoloros que no afecten a la integridad de la piel y que sean reproducibles y fiables (Del Cañizo, 2005).

Los estudios *in vivo* son ensayos en voluntarios humanos previamente seleccionados según ciertos criterios de inclusión y exclusión, siendo necesario diseñar protocolos de acuerdo con el tipo de producto a emplear, así como de sus propiedades (Pumisacho, 2015).

La evaluación de las características dermatológicas de la piel se realiza con base a las técnicas o procedimientos *in vivo*, en donde se prueban a través de diversos test, la aplicación de un determinado producto. La sonda Cutometer crea una presión que permite medir la profundidad de penetración y sus resultados evalúan la resistencia de la piel a la succión y su capacidad para volver a su posición original «su elasticidad» (Microcaya, 2015).

El Cutometer permite analizar (viscoelasticidad) de la capa superficial de piel, para lo cual utiliza una bomba de vacío que genera una deformación mecánica negativa. Como se observa la Figura 3, este dispositivo tiene programado un número de succión, en el que, la piel es absorbida al interior de la bomba de vacío y posteriormente vuelve espontáneamente a su posición normal, a través de la apertura de la sonda.

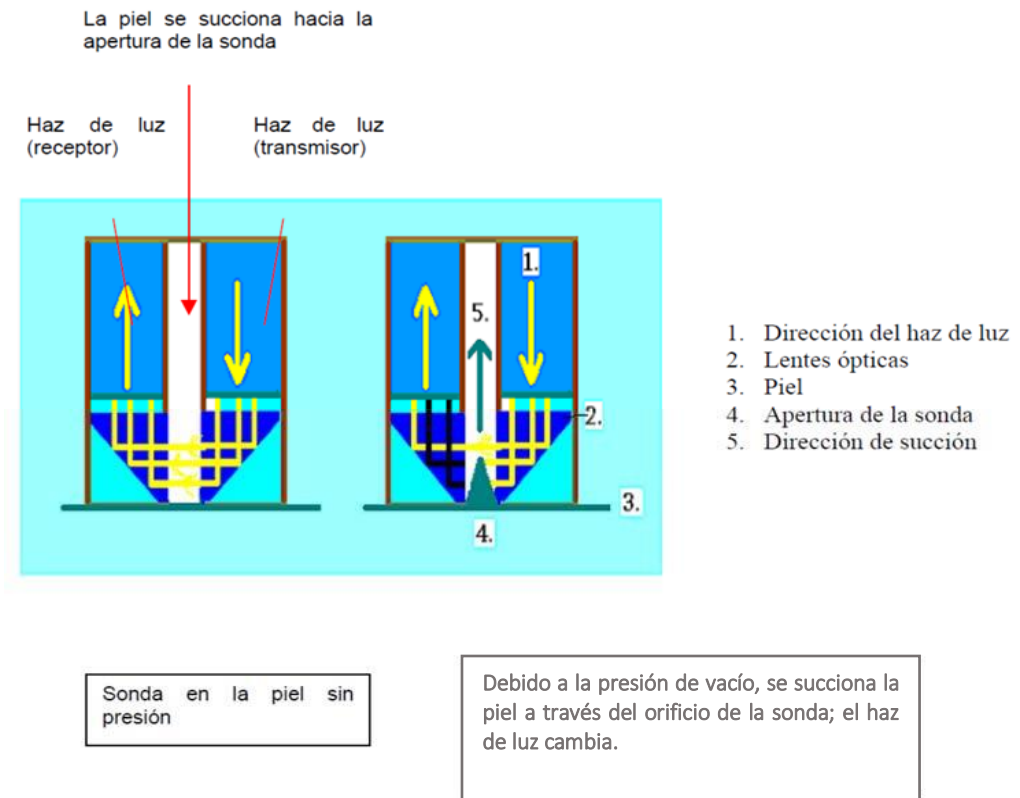


Figura 7. Esquema de cabezal de sonda Cutometer
Fuente: Carbajo (2017)

Como lo refieren Robalino & Guarderas (2015), es una herramienta muy utilizada en dermatología, gracias a sus distintos usos en esta área.

- El Cutometer permite observar los resultados de la evaluación a través de un monitoreo en forma de curvas en su pantalla.
- El diseño y tamaño práctico de la sonda permite valorar la calidad de la piel en áreas difíciles de alcanzar.
- Su alta funcionalidad ha permitido calificarlo a nivel mundial como un método eficiente para valorar la elasticidad y firmeza de la piel.

Una vez aplicado el procedimiento *in vivo*, se evalúa mediante la técnica cuantitativa, aplicando una muestra con las respectivas formulaciones que se someterán a prueba, como primer punto se identifica las formulaciones bajo diferentes códigos para su posterior análisis clínico e instrumental, garantizando un análisis objetivo (Mosquera, Noriega, Tapia, & Pérez, 2012).

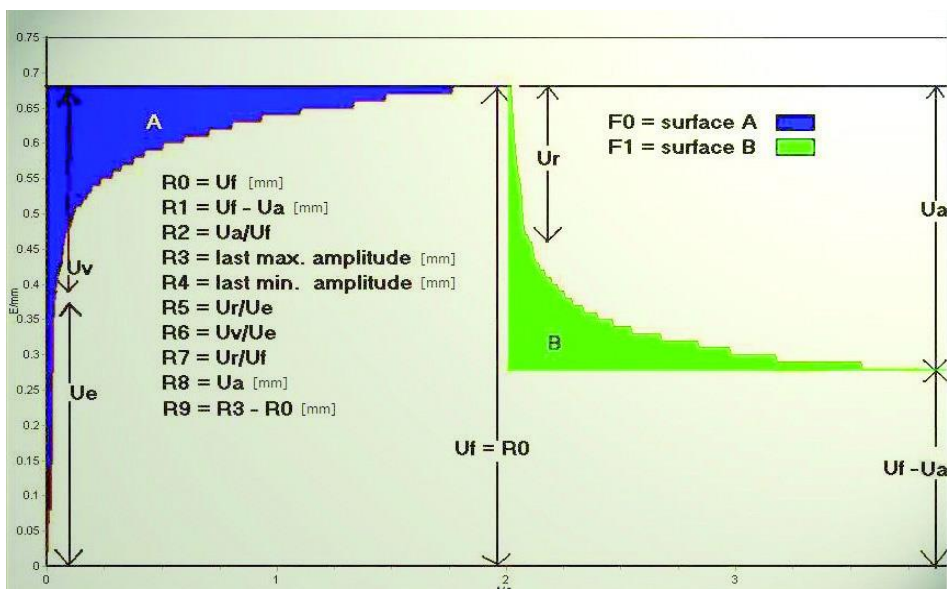


Figura 8. Parámetros viscoelásticos cutáneos a través de cutómetro
Fuente: Courage + Khazaka electronic GmbH (2017)

De acuerdo con el *Manual del equipo Cutometer dual MPA 580*, los parámetros que mide son el R y el F. En este estudio los parámetros utilizados se presentan en la Tabla 5.

Tabla 5. Parámetros medidos en el estudio con Cutometer dual MPA 580

PARÁMETRO	DESCRIPCIÓN
R0	Firmeza
R5	Elasticidad neta
R6	Visco elasticidad
FO	Firmeza de la piel al momento de la succión
F1	Firmeza de la piel al momento de la relajación

Fuente: Courage + Khazaka electronic GmbH (2017)

Mosquera, Noriega, Tapia, & Pérez (2012) demostraron que una aplicación del producto cosmético en un período de 28 días, con una frecuencia de 2 veces por día en la cara y en el antebrazo, generaba una disminución significativa en el parámetro R0 (firmeza de la piel) y un aumento significativo en el parámetro R2 y R5 (elasticidad de la piel), es decir, luego del tiempo de uso la formulación cosmética aplicada logró aumentar significativamente la firmeza y elasticidad de la piel de las voluntarias.

Un estudio realizado por Carbajo (2017) establece que uno de los parámetros más importantes para valorar la eficiencia de los productos cosméticos es R6, el cual mide la viscoelasticidad, donde valores más bajos representan mejoría que la aplicación del producto mejora el estado de la piel.

Ohshima *et al.* (2013) sostienen que por lo general los parámetros R son ampliamente utilizados para evaluar la elasticidad de la piel, sin embargo, los parámetros F, derivados de múltiples succiones, ayudan a medir de una manera más adecuada la elasticidad de las mejillas, debido a que estos parámetros se encuentran menos influenciados por factores ambientales.

Por su parte, Choi, Kwon, Huh, & Youn (2013) explican que aplicar productos cosméticos con características rejuvenecedoras tiene efectos distintos dependiendo del tipo de envejecimiento, es decir, los parámetros de viscoelasticidad presentan mayores cambios en piel joven (30 a 40 años de edad) mientras que personas adultas el efecto en estas variables disminuye, lo cual se debe al grado avanzado de las arrugas en la piel.

Luebblerding, Krueger, & Kerscher (2014) en su estudio dermatológico sostienen que existe una disminución progresiva de las propiedades mecánicas de la piel con el envejecimiento, y que la capacidad elástica de la piel para recuperarse después del estiramiento es más fuertemente afectada por el proceso de envejecimiento que la firmeza de la piel. Estos resultados se deben a que la producción de sebo disminuye significativamente con la edad generando reducción de lípidos superficiales de la piel; de igual manera, el pH de la superficie cutánea disminuye en los grupos de edad más avanzados.

CAPÍTULO II – MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Elaboración de formulaciones cosméticas naturales

Dentro de la cosmética convencional como en la categoría de la cosmética natural, los productos se pueden presentar en diferentes formas cosméticas: soluciones, geles, suspensiones, emulsiones, polvos y pastas (Mosquera T., 2015).

Las formulaciones pueden incluir a veces más de 25 ingredientes, por lo tanto, la dosificación y el armado de la fórmula son de dominio del profesional que debe entregar un producto estable, eficaz en su acción, de fácil aplicación y seguro para no causar intolerancia u otro efecto indeseado. Al ser una tarea no fácil el integrar en un producto diferentes componentes con parámetros diversos, fisicoquímicos, solubilidad / miscibilidad, punto de fusión, gravedad específica, viscosidad, etc.; exige de conocimientos teóricos contundentes y experiencia práctica (Herane H. & Orlandi J., 2014).

En la presente investigación se emplearon como principios activos naturales la combinación de los aceites esenciales de *Aristeguietia glutinosa* (matico) y *Ocotea quixos* (ishpingo), los cuales serán incorporados en dos formulaciones cosméticas una crema y una loción para el estudio *in vivo*.

2.1.1. Proceso de elaboración de las fórmulas cosméticas.

Para desarrollar una fórmula cosmética es necesario identificar en qué fase corresponde incorporar cada uno de los componentes de la misma y separarlos en acuosos y oleosos. Una vez realizado esto se mezcla la fase oleosa con la acuosa, si es necesario llevando ambas fases a temperaturas de entre 70 a 80 °C, a esta temperatura se incorpora lentamente la fase oleosa sobre la acuosa, manteniendo una agitación constante procurando que no se forme espuma, para lo cual se puede emplear un equipo de alto cizallamiento. Luego de emulsionar la mezcla se baja la temperatura a 30-40 °C para agregar los componentes volátiles e inestables al calor, como extractos vegetales o fragancias; agitando hasta homogeneizar la emulsión y lograr un aspecto final que sea estético y agradable, posteriormente se procede al envasado (Alonso, 2007).

Se realizaron tres lotes de producción, uno para las pruebas hedónicas, un segundo lote para el test de irritabilidad y la primera aplicación del estudio *in vivo*; y, transcurrido un mes aproximadamente un tercer lote para la segunda aplicación.

2.1.1.1. Proceso de preparación de la fórmula cosmética «crema».

Para esta fase son necesarios los siguientes equipos y materiales:

- Balanza analítica
- Espátulas
- Varilla de vidrio
- Vasos de precipitación
- Envases
- Hornilla
- Mezclador de alto cizallamiento para laboratorio, marca Silverson modelo L5M-A
- pH metro

En la preparación se utilizaron los siguientes ingredientes:

Tabla 6. Componentes básicos para la formulación cosmética de cremas

Nombre comercial	Nombre INCI	Código CAS	Función
Aceite mineral	Paraffinum liquidum	8012-95-1 / 8042-47-5	Emoliente
Estearato de glicerilo	Glyceryl stearate (Cithrol 40 GMS)	31566-31-1	Emulsificante
Ácido esteárico	Stearic acid	57-11-4	Emulsificante
Alcohol cetílico	Cetyl alcohol	36653-82-4	Controlador de viscosidad
Manteca de cacao	Cocoa butter glyceryl esters	-	Emoliente
Crodamol GTCC	Caprylic/Capric triglyceride	73398-61-5 / 65381-09-1	Emoliente
Phenova	Phenoxyethanol, Methylparaben, Ethylparaben, Propylparaben, Butylparaben, Isobutylparaben	122-99-6	Conservante
Silicona Xiameter DC 245	Cyclopentasiloxane	541-02-6	Emoliente
Agua desmineralizada	Aqua	7732-18-5	Solvente
Aceite esencial	Aceite esencial	-	
Fragancia	Fragrance	-	Aroma
Trietanolamina *	Triethanolamine	102-71-6	regulador de pH
Ácido cítrico *	Citric acid	77-92-9 / 5949-29-1	regulador de pH

* Se utilizan únicamente si se requiere regular el pH

Fuente: COSING (2017)

Elaboración: Autores, 2017

La formulación cosmética de una crema requiere los siguientes pasos:

Paso 1. Se pesan los ingredientes de la fase oleosa: aceite mineral, estearato de glicerilo, ácido esteárico, alcohol cetílico, manteca de cacao, crodamol GTCC, phenova, silicona xiameter DC 245, y se los coloca dentro de un vaso de precipitación.

Paso 2. Se pesan los ingredientes de la fase acuosa, agua, vertiéndolos dentro de un vaso de precipitación.

Paso 3. Los ingredientes de las fases oleosa y acuosa se calientan hasta 70 °C en una hornilla, agitando constantemente con la ayuda de una varilla de vidrio. Se mantiene la temperatura hasta que los componentes se fundan y se encuentren completamente homogéneos.

Paso 4. Se incorpora, poco a poco, la fase oleosa sobre la fase acuosa, agitando a 2500 rpm con el mezclador de alto cizallamiento, incrementando la velocidad a 4500 rpm, por 10 minutos aproximadamente hasta formar la emulsión.

Paso 5. Una vez que la mezcla haya alcanzado una temperatura de 40 °C, se incorpora el aceite esencial previamente pesado; y luego se agita a 2500 rpm por 5 minutos para de esa manera adicionar la fragancia.

Paso 6. Medir el pH de la crema, lo recomendable es que se encuentre entre 5,5 a 6,5 «pH normal de la piel». Si los valores están fuera de este rango es necesario regularlo, para ello, se utiliza trietanolamina, en el caso de tener un pH muy ácido y para un pH alcalino, se emplea ácido cítrico.

Paso 7. Por último, se envasa en los recipientes estériles colocando en cada uno 40 gramos de la formulación desarrollada.

2.1.1.2. Proceso de preparación fórmula cosmética «loción».

Para esta fase son necesarios los siguientes equipos y materiales:

- Balanza analítica
- Espátulas
- Varilla de vidrio
- Vasos de precipitación
- Envases
- Mezclador de alto cizallamiento para laboratorio, marca Silverson modelo L5M-A
- pH metro

En la preparación de la loción se utilizó los siguientes ingredientes:

Tabla 7. *Ingredientes para formulación cosmética de lociones*

Nombre Comercial	Nombre INCI	Código CAS	Función
DC RM 2051	Sodium Polyacrylate (and) Dimethicone (and) Cyclopentasiloxane (and) Trideceth-6 (and) PEG/PPG 18/18 Dimethicone	9003-04-7 / 25549- 84-2	Emulsificante, agente espesante.
DC 556	Phenyl Trimethicone	2116-84-9	Acondicionador de la piel
Silicona Xiameter DC 245	Cyclopentasiloxane	541-02-6	Emoliente
Phenova	Phenoxyethanol, Methylparaben, Ethylparaben, Propylparaben, Butylparaben, Isobutylparaben	122-99-6	Conservante
Aceite esencial	Aceite esencial	-	Aroma
Agua desmineralizada	Aqua	7732-18-5	Solvente
Fragancia	Fragrance	-	Aroma

Fuente: COSING (2017)

Elaboración: *Autores, 2017*

Para la formulación cosmética de una loción es necesario tomar en cuenta los siguientes pasos:

Paso 1. Se pesan los ingredientes de la fase oleosa: DC RM 2051, DC 556, Silicona Xiameter DC 245, Phenova, colocándolos dentro de un vaso de precipitación agitándolos con una varilla de vidrio.

Paso 2. Se pesan los ingredientes de la fase acuosa, agua, y se los coloca dentro de un vaso de precipitación.

Paso 3. Verter lentamente la fase acuosa sobre la oleosa, manteniendo una agitación constante con el mezclador de alto cizallamiento a una velocidad de 2500 rpm.

Paso 4. Vertida toda la fase acuosa sobre la oleosa, se incrementa la velocidad del mezclador de alto cizallamiento hasta 5000 rpm, por un tiempo aproximado de 5 minutos o hasta obtener una completa emulsión de las materias primas.

Paso 5. Incorporar el aceite esencial previamente pesado y agitar a 2500 rpm por 5 minutos, luego, manteniendo la agitación adicionar la fragancia.

Paso 6. Medir el pH de la loción, lo recomendable es que se encuentre entre 5,5 a 6 «pH normal de la piel». Si los valores están fuera de este rango es necesario regularlo, para ello se utiliza trietanolamina, en el caso de tener un pH muy ácido y para un pH alcalino se emplea ácido cítrico.

Paso 7. Envasar en los recipientes que previamente han sido desinfectados, en cada recipiente se coloca 40 gramos de la formulación desarrollada.

2.2. Pruebas hedónicas

2.2.1. Procedimiento de la evaluación sensorial mediante escala hedónica.

A través de este método podremos definir la aceptación o preferencia de las fórmulas cosméticas en el mercado, en donde se pide a los evaluadores respondan cuánto les agrada o desagrada los productos de acuerdo con una escala hedónica, información que es recopilada y tabulada, para determinar así los productos que se emplearon en el estudio.

La evaluación se realizó con la colaboración de 32 panelistas no entrenados de la Universidad Politécnica Salesiana, clasificándolos en 4 grupos de 8 personas cada uno. Los panelistas recibieron 4 formulaciones, de las cuales una no contenía aceites esenciales como activo y las tres restantes sí, a diferentes concentraciones como se indica en la siguiente tabla:

Tabla 8. Grupos de estudio y formulaciones cosméticas

		% total de aceite esencial en la formulación	% matico	% ishpingo	# panelistas por grupo
Grupo 1	Crema 20:80	0,40 %	20 %	80 %	8
		0,60 %	20 %	80 %	
		0,80 %	20 %	80 %	
	Crema sin activo	0,00 %	0,00 %	0,00 %	
Grupo 2	Crema 80:20	0,40 %	80 %	20 %	8
		0,60 %	80 %	20 %	
		0,80 %	80 %	20 %	
	Crema sin activo	0,00 %	0,00 %	0,00 %	
Grupo 3	Loción 20:80	0,40 %	20 %	80 %	8
		0,60 %	20 %	80 %	
		0,80 %	20 %	80 %	
	Loción sin activo	0,00 %	0,00 %	0,00 %	
Grupo 4	Loción 80:20	0,40 %	80 %	20 %	8
		0,60 %	80 %	20 %	
		0,80 %	80 %	20 %	
	Loción sin activo	0,00 %	0,00 %	0,00 %	

Elaboración: Autores, 2017

Para la evaluación sensorial se entregó a cada panelista cuatro recipientes con un gramo de las formulaciones, junto con cucharitas de aproximadamente 0,5 gramos para la aplicación en la parte interna del antebrazo derecho e izquierdo.

Las evaluaciones son monádicas, balanceadas y atributo evaluado es el aroma.

Se evaluaron tres momentos:

- **Aroma primario.** Corresponde a la primera percepción olfativa al destapar el frasco.
- **Aroma en la piel.** Corresponde a la percepción olfativa al momento que se aplica el producto en la piel.

- **Aroma en la piel 5 minutos.** Corresponde a la percepción olfativa luego de haber transcurrido 5 minutos de su aplicación.

Para valor la aceptación de los panelistas frente a las formulaciones se empleó una escala hedónica numérica de 9 puntos, considerando 1 como la puntuación más baja y 9 como la más alta.

Tabla 9. Escala hedónica para valorar la aceptación a las formulaciones cosméticas

Escala hedónica	
1	Me disgusta extremadamente.
2	Me disgusta mucho.
3	Me disgusta moderadamente.
4	Me disgusta levemente
5	No me gusta ni me disgusta
6	Me gusta levemente
7	Me gusta moderadamente
8	Me gusta mucho
9	Me gusta extremadamente

Fuente: Ramírez (2012)

Elaboración: Autores, 2017

Para el desarrollo de la evaluación se entregó a cada panelista un formulario con las indicaciones a seguir (Ver Anexo 1).

Considerando que cada uno de los 32 panelistas evaluó 3 parámetros de 4 formulaciones; el número total de datos obtenidos para determinar las formulaciones de preferencia fueron 384.

Para alternar el orden de evaluación de las muestras, por cada panelista se usó un diseño estadístico de cuadrado latino aleatorio como indica la siguiente tabla:

Tabla 10. Cuadros latinos aleatorios para el orden de evaluación

Panelista	Formulaciones			
1	A	B	C	D
2	D	A	B	C
3	C	D	A	B
4	B	C	D	A
5	A	B	C	D
6	D	A	B	C
7	C	D	A	B
8	B	C	D	C

Elaboración: Autores, 2017

Donde:

- **A** = (crema / loción) 0,4 % aceite esencial de *Aristeguietia glutinosa* (matico) y *Ocotea quixos* (ishpingo)
- **B** = (crema / loción) 0,6 % aceite esencial de *Aristeguietia glutinosa* (matico) y *Ocotea quixos* (ishpingo)
- **C** = (crema / loción) 0,8 % aceite esencial de *Aristeguietia glutinosa* (matico) y *Ocotea quixos* (ishpingo)
- **D** = (crema / loción) sin activo

2.3. Patch test

Resulta de trascendental importancia llevar a cabo esta prueba dentro de la investigación, pues basándose en los resultados, se podrá asegurar que las formulaciones cosméticas desarrolladas son productos no irritantes, capaces de ser aplicados directamente de forma tópica.

2.3.1. Procedimiento.

El estudio se realizó a 24 voluntarios que fueron seleccionados luego de llenar un cuestionario que contiene criterios de inclusión y exclusión, que a su vez permiten elegir a los participantes del estudio, precautelando de este modo su salud (Anexo 2).

Todos los voluntarios firmaron un consentimiento informado antes de su participación en la prueba de parche (Anexo 3).

El procedimiento de aplicación del parche se realizó de la siguiente manera:

- Se limpia la piel con paños estériles que contienen alcohol isopropílico al 70 % (PAD PATCH) para retirar impurezas que puede contener la piel antes de aplicar el parche.

- Para la elaboración de los parches se utiliza papel filtro de 1,5 x 1,5 cm que contienen 0,3 g del producto (crema y loción) y se colocan en la superficie lateral del brazo entre el hombro y el codo de cada voluntario, fijándolos con un adhesivo hipoalergénico ejerciendo una presión uniforme sobre todo el parche y evitando derrames; previamente se marcan los sitios de aplicación con una solución de violeta de genciana para poder identificar claramente la ubicación del parche para las futuras evaluaciones. Los lugares de aplicación se deben rotar aleatoriamente entre los voluntarios para minimizar la variación entre los sitios de estudio.
- Los parches se aplicaron y se evaluaron como se indica en la siguiente tabla:

Tabla 11. *Proceso de aplicación del parche*

Día	Actividad
1	Aplicación del primer parche en los sitios seleccionados.
2	El voluntario se retira el parche y cualquier residuo que pueda haber.
3	El voluntario asiste a evaluación y aplicación del segundo parche en caso de no existir eritema o edema.
4	El voluntario se retira el parche y cualquier residuo que pueda haber.
5	El voluntario asiste a evaluación y aplicación del tercer parche en caso de no existir eritema o edema.
6	El voluntario se retira el parche y cualquier residuo que pueda haber.
7	El voluntario asiste a evaluación final del estudio.

Elaboración: Autores 2017

- Para la evaluación de la irritabilidad se utilizó la siguiente calificación:

Tabla 12. *Criterios para la calificación de irritabilidad*

Criterio	Valoración
No se presenta reacción visible en la piel	0
Eritema ligero definido, sin erupciones ni grietas, en la piel o bien ausencia de eritemas con presencia de resequeidad	$> 0 \text{ o } \leq 1$
Eritema moderado, puede presentarse algunas pápulas o fisuras profundas y presentarse eritema moderado o severo	$> 1 \text{ o } \leq 2$
Eritema severo (color rojo brillante), pueden presentarse pápulas generalizadas o eritema severo con edema ligero (bordes bien definidos y elevados)	$> 2 \text{ o } \leq 3$
Vesículas generalizadas o eritema moderado o severo o edema que se extiende más allá del área del parche	$> 3 \text{ o } \leq 4$

Fuente: Meljem Moctezuma (1993)

Elaboración: Autores, 2017

2.3.2. Consideraciones dentro de los criterios de evaluación.

Luego de la primera evaluación, si la valoración es mayor o igual a 2, los parches se reaplicarán en la parte superior del lugar inicial; y si en la valoración presenta nuevamente una estimación mayor o igual a 2 el tercer sitio de aplicación será en la parte inferior de la inicial.

Si al realizar la primera evaluación se presenta una irritabilidad mayor a 2 en todos los participantes, el tiempo de aplicación de los parches subsecuentes se reducirá a la mitad. Cuando la evaluación es de 3 o más, se da por finalizado el estudio, siendo esta la calificación de las evaluaciones faltantes.

Todas estas consideraciones deben ser registradas para tener en cuenta en el análisis de los resultados.

2.3.3. Análisis e interpretación de datos Patch Test.

En el análisis de datos se suman las calificaciones obtenidas diariamente y se divide para el total de participantes, siendo esta la calificación por día. El índice de irritación promedio final se obtiene de la media de los valores antes obtenidos.

2.3.4. Criterios de aceptación Patch Test.

Para considerar a los productos evaluados como aptos para el consumo humano, deberán tener una calificación menor o igual a 1,5.

2.4. Evaluación *in vivo* de la eficacia cosmética usando el Cutometer

En este proyecto como método no invasivo para la evaluación de eficacia cosmética *in vivo* de las fórmulas cosméticas elaboradas con aceites esenciales de *Aristeguietia glutinosa* (matico) y *Ocotea quixos* (ishpingo) se utilizó el equipo Cutometer MPA 580.

2.4.1. Diseño estadístico.

Para el desarrollo de la evaluación *in vivo* se consideraron las siguientes variables:

Tabla 13. Variables dependientes

VARIABLES DEPENDIENTES	
PARÁMETROS	DESCRIPCIÓN
R0	Firmeza. Disminución de la extensibilidad total de la piel, significa que la epidermis opone una mayor resistencia a la deformación por succión. Por lo tanto, si los valores son más cercanos a 0, existe mayor firmeza.
R5	Elasticidad neta, capacidad de la piel para volver a su estado original, después de aplicar succión. Mientras los valores más se acerquen a 1 equivalen a una mayor elasticidad.
R6	Viscoelasticidad. Valores más bajos representan mayor elasticidad y menor plasticidad o turgencia.
F0	Firmeza de la piel al momento de la succión. Mientras los valores más se acerquen a 0, indica mayor elasticidad.
F1	Firmeza de la piel al momento de la relajación. Mientras los valores más se acerquen a 0, indica mayor elasticidad.

Elaboración: Autores, 2017

Tabla 14. Variables independientes para medir la firmeza y elasticidad de la piel

Variables independientes	
Parámetros	Descripción
Formulaciones	F1: crema
	F2: loción
Concentración	C1: con activo (A80/B20)
	C2: con activo (A20/B80)
	C3: sin activo
Tipo de envejecimiento	E1: tipo II (edad 30-40 años)
	E2: tipo III (edad 41-50 años)

Elaboración: Autores, 2017

De la interacción de todas las variables independientes se obtuvo un total de 12 tratamientos que se describen a continuación:

Tabla 15. Descripción de los tratamientos

Tratamiento	Codificación	Descripción
T1	F1C1E1	Crema con activo (A80:B20). Tipo de envejecimiento: II (edad 30-40 años).
T2	F1C2E1	Crema con activo (A20:B80). Tipo de envejecimiento: II (edad 30-40 años).
T3	F1C3E1	Crema sin activo. Tipo de envejecimiento: II (edad 30-40 años).
T4	F1C1E2	Crema con activo (A80:B20). Tipo de envejecimiento: III (edad 41-50 años).
T5	F1C2E2	Crema con activo (A20:B80). Tipo de envejecimiento: III (edad 41-50 años).
T6	F1C3E2	Crema sin activo. Tipo de envejecimiento: III (edad 41-50 años).
T7	F2C1E1	Loción con activo (A80: B20). Tipo de envejecimiento: II (edad 30-40 años).
T8	F2C2E1	Loción con activo (A20: B80). Tipo de envejecimiento: II (edad 30-40 años).
T9	F2C3E1	Loción sin activo. Tipo de envejecimiento: II (edad 30-40 años).
T10	F2C1E2	Loción con activo (A80:B20). Tipo de envejecimiento: III (edad 41-50 años).
T11	F2C2E2	Loción con activo (A20: B80). Tipo de envejecimiento: III (edad 41-50 años).
T12	F2C3E2	Loción sin activo. Tipo de envejecimiento: III (edad 41-50 años).

Elaboración: Autores, 2017

La unidad experimental corresponde a la piel de la persona en donde se aplicarán los diferentes tratamientos (entrecejo, zona periocular izquierda y derecha). Cada tratamiento se trabajó por triplicado dando un total de 36 sujetos voluntarios.

2.4.2. Reclutamiento de sujetos voluntarios.

Se realizó la selección de los sujetos que participaron en el estudio, tomando en cuenta el riesgo-beneficio, confidencialidad y consentimiento informado. En esta investigación se han tomado en cuenta los siguientes criterios de inclusión:

- Que los riesgos a los sujetos sean mínimos.
- Los beneficios deben ser mayores que el riesgo que puedan correr los sujetos participantes.
- Existencia de un consentimiento informado adecuado que garantice la confidencialidad del sujeto voluntario y la privacidad de su identidad.

Los sujetos voluntarios llenaron un formulario de reclutamiento, tal como se observa en el Anexo 4, en el cual se consideraron los siguientes criterios que permitieron incluir o excluir al sujeto de la participación:

- Edad
- Género
- Ocupación
- Gestación
- Lactancia
- Tipo de arrugas
- Reacción de la piel luego de exposición solar
- Hábito de tabaquismo
- Hábitos de licor
- Uso de maquillaje
- Tiempo de exposición solar
- Uso de cremas nocturnas
- Uso de medicamentos tópicos o sistémicos
- Enfermedades

Luego de haber cumplido con estos criterios, se les asignó a los participantes un código que corresponde a los 4 últimos dígitos de la cédula.

2.4.3. Consentimiento informado.

En el consentimiento informado se explicó claramente toda la información necesaria sobre los posibles riesgos, beneficios, derechos y obligaciones relacionadas a la participación en el estudio, en la que se estipula la opción de no participar. Se informó el objetivo académico de la investigación, manteniendo la privacidad de las personas y confidencialidad de la información recolectada.

Adicionalmente, se brindó información detallada del procedimiento, aclarando los riesgos y beneficios que podrían tener; posterior a esto, se entregó el documento, el cual fue leído y firmado por los sujetos voluntarios (Ver Anexo 5).

2.4.4. Protocolo de aplicación del producto.

Se definió un procedimiento estandarizado de aplicación de los productos cosméticos crema y loción en los participantes del estudio *in vivo*, el cual garantiza el cumplimiento de la correcta aplicación al ser explicado de manera verbal y entregado por escrito (Anexo 6).

Para verificar la aplicación diaria de las formulaciones se realizaron mediciones del peso inicial y a los 28 días de su aplicación (para los dos lotes producidos) confirmando su uso al disminuir aproximadamente un gramo por cada día aplicado, obteniendo un valor relativo de diez gramos de producto sobrante con una variación de ± 2 g.

2.4.5. Evaluación instrumental *in vivo*.

El principio de medición se basa en el método de succión. La sonda crea una presión negativa y la piel es arrastrada hasta la apertura de la sonda. Se mide la profundidad de penetración mediante un sistema de medición óptica sin contacto, consistente en una fuente de luz, un receptor y dos prismas, que proyectan luz desde el emisor hasta el receptor. Los resultados evalúan la resistencia de la piel a la succión (firmeza) y su capacidad para volver a su posición original (elasticidad). (Microcaya, 2013)

2.4.5.1. Preparación y calibración instrumental.

Antes de iniciar la sesión verificar las conexiones de: corriente eléctrica, entrada/salida de los puertos USB y de la sonda a la base el equipo.

Iniciar el *software* del Cutometer MPA 850 y comprobar su correcto encendido, mediante la activación del «foco verde».

Se realiza la limpieza de la sonda con un paño seco que no desprenda pelusa, antes de cada medición.

Para que los resultados tengan repetibilidad y reproducibilidad, se programa el equipo para realice 4 curvas en cada medición.

Es importante verificar la correcta calibración del equipo mediante el siguiente procedimiento:

- Se coloca la parte plana de la tapa de calibración sobre la sonda y se pulsa el botón *inicio*, inmediatamente se debe verificar que los valores obtenidos se encuentren dentro del rango de referencia establecido en la tapa como valor A (0-200).
- Para confirmar el valor B se coloca la tapa de calibración cubriendo completamente la cabeza móvil de la sonda, se pulsa el botón *inicio*, realizando una presión constante sobre la tapa, girando lentamente 360° durante el tiempo de medición, luego se comprueba el valor obtenido dentro el rango de referencia del valor B (470-530) establecido en la tapa.
- En caso de que los valores A y B de referencia no coincidan es necesario realizar una limpieza de la apertura de la sonda con el cepillo propio del equipo, mediante ligeros movimientos giratorios.

2.4.5.2. Procedimiento de evaluación instrumental

Una vez que los participantes llegaron al laboratorio de Ciencias de la Vida de la Universidad Politécnica Salesiana, sede Cuenca, Campus El Vecino, se consideró un tiempo de 15 minutos para relajación previo a la medición, aprovechando ese tiempo para recopilar información sobre cualquier inquietud o comentario sobre el uso del producto por parte de los sujetos voluntarios.

Usando un paño estéril con alcohol isopropílico al 70 % se procedió a limpiar las áreas a medir (entrecejo, zona periocular izquierda y derecha).

La medición se debe realizar entre dos personas, analista 1: manejo de la sonda y analista 2: manejo de *software*. Para óptimos resultados la parte del cuerpo a medirse debe estar en una posición firme, evitando movimientos sin ejercer ningún tipo de presión o estiramiento.

El analista 1 debe colocar la sonda de forma perpendicular al área de medición ejerciendo una presión constante durante todo el proceso, manteniendo la parte fija de la sonda en contacto con la superficie de la piel.

Para iniciar la medición el analista 1 emitirá una señal al analista 2 para que ejecute el *software*, dando inicio al proceso. Una vez terminadas las mediciones el analista 2 guardará la información en la carpeta con el código correspondiente a cada voluntario.

Es importante considerar que el analista 1 al manejar la sonda debe mantener una respiración normal al momento que realiza la medición, además de evitar apoyar el brazo en su torso, es decir, el brazo debe estar separado del cuerpo ya que el movimiento que estos ocasionan puede influir en los resultados de la medición.

La medición se realizó en tres periodos:

- **Medición tiempo 0.** Esta medición se realizó antes de que el sujeto voluntario empiece a usar el producto. Se evaluó de este modo la elasticidad y firmeza inicial. Esta medición en los resultados representa el Tiempo T1, siendo el punto de partida referencial para las siguientes mediciones.
- **Medición a los 28 días.** Esta medición se realizó a los 28 días de la aplicación diaria del producto. Esta medición representa el Tiempo T2.
- **Medición a los 56 días.** Esta medición representa el Tiempo T3 y se realizó a los 56 días de la aplicación diaria del producto.

2.4.6. Análisis de datos.

Para este estudio se obtienen 108 observaciones que surgen de la interacción de 2 formulaciones x 3 activos x 2 rangos de edad x 3 sesiones de medición x 3 puntos de aplicación.

Utilizando el programa INFOSTAT se realizó un análisis de varianza (ANOVA) bajo un diseño completamente al azar donde los tipos de formulaciones, las concentraciones y el tiempo de aplicación, interactuaron dentro de las características de envejecimiento y, además, permite identificar las diferencias existentes entre los tratamientos.

CAPÍTULO III – RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Formulaciones cosméticas (crema y loción) con aceites esenciales de *Aristeguietia glutinosa* (matico) y *Ocotea quixos* (ishpingo)

Los porcentajes de las materias primas utilizadas en las formulaciones (crema y loción) se definieron con base a valores recomendados, según las especificaciones de las fichas técnicas de cada uno de los componentes.

Para la forma cosmética crema, se definió la formulación presentada en la Tabla 16.

Tabla 16. Formulación cosmética de la crema a base de *Aristeguietia glutinosa* (matico) y *Ocotea quixos* (ishpingo)

Nombre comercial	Nombre INCI	Porcentaje
Aceite mineral	Paraffinum liquidum	3
Estearato de glicerilo	Glyceryl stearate (Cithrol 40 GMS)	4
Ácido esteárico	Stearic acid	5
Alcohol cetílico	Cetyl alcohol	2,5
Manteca de cacao	Theobroma cacao butter	2
Crodamol GTCC	Caprylic/Capric triglyceride	6
Phenova	Phenoxyethanol, Methylparaben, Ethylparaben, Propylparaben, Butylparaben, Isobutylparaben	0,8
Silicona Xiameter DC 245	Cyclopentasiloxane	3
Agua desmineralizada	Aqua	c. s. p. 100
Aceite esencial	Aceite esencial	Matico 80 % 0,32
		Ishpingo 20 % 0,08
		Ishpingo 80 % 0,32
		Matico 20 % 0,08
Fragancia	Fragrance	c. s. p.
Trietanolamina *	TEA	c. s. p.
Ácido cítrico *	Citric acid	c. s. p.

* Se utilizan únicamente si se requiere regular el pH.

Elaboración: Autores, 2017

La crema que se obtuvo es una emulsión homogénea O/W resultante de la mezcla de dos fases inmiscibles (26,7 % fase oleosa y 73,3 % fase acuosa) que se las estabilizó con agentes emulsificantes, siendo en este caso el estearato de glicerilo y el ácido

esteárico los responsables de mantener la consistencia del producto por más de 30 días, tiempo transcurrido desde su elaboración hasta la producción del siguiente lote. Además, la formulación definida concuerda con las propiedades físicas indicadas por Aulton (2004) donde la viscosidad resultante no debe ser tan elevada, de tal forma que no sea difícil extraer el producto del envase, ni difícil la transferencia al lugar de aplicación. Por otra parte, la formulación para la elaboración de la loción se detalla en la Tabla 17.

Tabla 17. Formulación cosmética de la loción a base de *Aristeguietia glutinosa* (matico) y *Ocotea quixos* (ishpingo)

Nombre comercial	Nombre INCI	Porcentaje	
DC RM 2051	Sodium Polyacrylate (and) Dimethicone (and) Cyclopentasiloxane (and) Trideceth-6 (and) PEG/PPG 18/18 Dimethicone	1	
DC 556	Phenyl Trimethicone	5	
Silicona Xiameter DC 245	Cyclopentasiloxano	3	
Phenova	Phenoxyethanol, Methylparaben, Ethylparaben, Propylparaben, Butylparaben, Isobutylparaben	0,8	
Aceite esencial	Aceite esencial	Matico 80 %	0,32
		Ishpingo 20 %	0,08
		Ishpingo 80 %	0,32
		Matico 20 %	0,08
Agua desmineralizada	Aqua	c. s. p. 100	
Fragancia	Fragrance	c. s. p.	

Elaboración: Autores, 2017

La fórmula para la loción establecida en el estudio coincide con la descripción planteada por Wilkinson & Moore (1990) quienes manifiestan que son emulsiones con una viscosidad suficientemente baja para poder fluir bajo la única influencia de la gravedad, adicionalmente concuerda con el criterio de Schwartzman & Cestilli (2013) donde el principal vehículo de las lociones es el agua, siendo este el componente de nuestra formulación en un 89,8 % (fase acuosa) y el porcentaje restante corresponde a la fase oleosa en un 10,2 %.

Cabe indicar que el porcentaje de 0,4 % seleccionado para los principios activos (aceites esenciales de *Aristeguietia glutinosa* (matico) y *Ocotea quixos* (ishpingo)), se determinó con los resultados de las pruebas hedónicas que se indican a continuación.

3.2. Análisis de las pruebas sensoriales

Luego de establecer las formulaciones cosméticas (crema y loción), a continuación, se presenta el análisis de preferencia en cuanto al porcentaje de participación de los aceites esenciales de *Aristeguietia glutinosa* (matico) y *Ocotea quixos* (ishpingo), tanto para la crema como para la loción, evaluando las concentraciones totales de 0,4 %, 0,6 % y 0,8 %. Estos valores fueron seleccionados en base a la revisión bibliográfica de Bravo & Pérez, (2005), Schvartzman & Cestilli (2013) y Stashenko (2009) quienes indican que el porcentaje de adición de aceites esenciales en productos cosméticos es de 0,1 a 1 %, siendo particularmente una consideración a tener en cuenta ya que una sobredosificación altera la calidad del producto desde el punto de vista de la acción o efecto para lo cual fue desarrollado.

Tabla 18. Resultados de la prueba sensorial para la crema

Aceite esencial	Preferencia olor	Preferencia 2 min	Preferencia 5 min
matico-ishpingo 80-20	No hay diferencia significativa	No hay diferencia significativa	No hay diferencia significativa
matico-ishpingo 20-80	No hay diferencia significativa	No hay diferencia significativa	No hay diferencia significativa

Elaboración: Autores, 2017

De acuerdo con la Tabla 18, no existe diferencia significativa en cuanto a la preferencia de olor de la crema con relación a las diferentes concentraciones de aceites esenciales para la formulación con matico 80 % – ishpingo 20 % y matico 20 % – ishpingo 80 %.

Tabla 19. Resultados de la prueba sensorial para la loción

Aceite esencial	Preferencia olor	Preferencia 2 min	Preferencia 5 min
matico-ishpingo 80-20	0,4 %	0,4 %	No hay diferencia significativa
matico-ishpingo 20-80	0,4 %-0,6 %	0,4 %-0,6 %-0,8 %	No hay diferencia significativa

Elaboración: Autores, 2017

Por otra parte, la Tabla 19 muestra diferencia entre las formulaciones que contienen matico 80 % – ishpingo 20 % y matico 20 % – ishpingo 80 %, al destapar el frasco de la loción y la percepción olfativa luego de haber transcurrido 2 minutos que se aplicó el

producto en la piel; sin embargo, no hay diferencia significativa tras haber transcurrido 5 minutos, por lo cual, se entiende que no existe preferencias diferenciadas.

Al evaluar el aroma tanto para la crema como en la loción, se puede observar que en la crema no hay preferencia marcada por ninguna concentración, esto puede ser debido a la consistencia oleosa, propiedad que conserva por más tiempo el aroma del producto en la piel. Consideración que cambia en las lociones pues inicialmente se aprecia una preferencia por ciertas concentraciones, pero al transcurrir el tiempo la tendencia desaparece, evidenciándose al final que no existe diferencia entre las formulaciones, criterio que se justificaría pues de acuerdo con Aulton (2004) la loción está diseñada para dejar un ligero depósito del principio activo que permanece constante sobre la piel tras la rápida evaporación del medio de dispersión.

El análisis sensorial permite identificar el grado de aceptación de los productos cosméticos y así garantizar su calidad y aceptación. En este sentido, no se encontró diferencia significativa en cuanto a la percepción de olor entre los porcentajes de concentración de los aceites esenciales de *Aristeguietia glutinosa* (matico) y *Ocotea quixos* (ishpingo), tanto para la crema como para la loción; sin embargo, se escogió la concentración de 0,4 %, al ser la que tenía la mayor valoración luego de las formulaciones sin activo. Siendo así que estos productos tienen una buena aceptación por parte del público y en principio pueden ingresar al mercado sin ningún problema.

3.3. Análisis del test de irritabilidad

Se muestra en la Tabla 20 los resultados para el test de irritabilidad cutánea, tanto para las formulaciones cosméticas crema y loción con las concentraciones matico 80 % - ishpingo 20 %.

Tabla 20. Test de irritabilidad cutánea matico 80 % – ishpingo 20 %

N.º	POSICIÓN MUESTRA	RESULTADOS		
		1.º PARCHE	2.º PARCHE	3.º PARCHE
		RESULTADO 1	RESULTADO 2	RESULTADO 3
1	A1B2	0	0	0
2	A2B1	0	0	0
3	A1B2	0	0	0
4	A2B1	0,5	0,5	0,5
5	A1B2	0	0	0
6	A2B1	0	0	0
7	A1B2	0	1	1
8	A2B1	0	0	0
9	A1B2	0	0	0
10	A2B1	0	0	0
11	A1B2	0	0	0
12	A2B1	0	0	0
PROMEDIO DIARIO		0,042	0,125	0,125
PROMEDIO FINAL		0,097		

Elaboración: Autores, 2017

Donde:

A = posición cerca del codo

B = posición cerca del hombro

1 = crema (matico 80 % – ishpingo 20 %)

2 = loción (matico 80 % – ishpingo 20 %)

Se aplicó tres parches de cada formulación a cada sujeto voluntario tomando en cuenta la posición muestral, obteniendo promedios diarios de aceptación para la irritabilidad y un promedio final de 0,097, valor permisible y dentro de los rangos aceptables, considerando un valor IPC > 0 y ≤ 0,5.

La Tabla 21 muestra los resultados del test de irritabilidad cutánea matico 20 % – ishpingo 80 %.

Tabla 21. Test de irritabilidad cutánea matico 20 % – ishpingo 80 %

N°	POSICIÓN MUESTRA	RESULTADOS		
		1. ^{ER} PARCHÉ	2.º PARCHÉ	3. ^{ER} PARCHÉ
		RESULTADO 1	RESULTADO 2	RESULTADO 3
1	A3B4	0	0	0
2	A4B3	0	0	0
3	A3B4	0,5	0,5	0,5
4	A4B3	0	0,5	0
5	A3B4	0,5	0	0
6	A4B3	0,5	1	1
7	A3B4	0	0	0
8	A4B3	0	0	0
9	A3B4	0	0	0
10	A4B3	0	0	0
11	A3B4	0	0	0
12	A4B3	0	0	0
PROMEDIO DIARIO		0,125	0,167	0,125
PROMEDIO FINAL		0,139		

Elaboración: Autores, 2017

Donde:

A = posición cerca del codo

B = posición cerca del hombro

3 = crema (matico 20 % – ishpingo 80 %)

4 = loción (matico 20 % – ishpingo 80 %)

El promedio obtenido en este test fue de 0,139 valor aceptable para esta formulación, tomando como referencia el $IPC > 0$ y ≤ 0.5

Según manifiesta Wilkinson & Moore (1990) los ensayos se pueden realizar no solo en animales, sino en humanos para determinar la seguridad de una sustancia o producto al evaluar su irritabilidad, esto se puede realizar por varias técnicas entre ellas los ensayos de parches que también indican las concentraciones de ingredientes que son apropiadas como reactivos de ensayos y examinar cualquier efecto adverso, alergia o irritación, que se presente en un usuario individual de un producto.

Así al realizar la prueba de *Patch Test* podemos indicar que todas las formulaciones utilizadas para esta evaluación, tanto cremas como lociones en las diferentes concentraciones de aceites esenciales obtuvieron promedios inferiores a 1,5 valor considerado como límite permisible de aceptación para el consumo humano según lo establecido por Meljem Moctezuma (1993) en la Norma Oficial Mexicana NOM-039-ssa1-1993, bienes y servicios.

3.4. Análisis de resultados de la evaluación *in vivo* de la eficacia cosmética con el Cutometer

Los resultados se presentan en función de los parámetros que generan diferencia estadística, para este estudio fueron R5, R6, R0, F0 y F1. Los resultados del análisis estadístico para la elasticidad y viscoelasticidad se presentan en las tablas 22-27.

Tabla 22. Pruebas de hipótesis secuenciales R5

	num DF	F – value	p – value
(Intercept)	1	5542,80	< 0,0001
EDAD	1	28,22	< 0,0001
FÓRMULA	1	4,88	0,0284
TIEMPO	2	21,74	< 0,0001
EDAD: CONCENTRACIÓN	2	9,28	0,0001
EDAD: FÓRMULA: CONCENTRACIÓN	2	4,78	0,0095

Elaboración: Autores, 2017

En el análisis estadístico bajo el diseño completamente al azar en arreglo factorial 2x2x3x3 realizado en el programa INFOSTAT del factor R5 con relación a las pruebas de hipótesis secuenciales; las variables edad, fórmula y tiempo, en función del p value tienen significancia estadística puesto que los valores son 0,001, 0,0284 y 0,0001 respectivamente, considerando un nivel de confianza del 99,95 % ($p \leq 0,05$).

Además, estadísticamente se observa una dependencia para obtener resultados favorables entre los factores edad-concentración pues al analizar la interacción de estos, el valor de p es 0,0001 y entre edad-fórmula-concentración donde $p = 0,0095$.

Al realizar la media ajustada y los errores estándares para edad encontramos que existe diferencia significativa en el grupo de 30-40 años, donde la media es 0,80, considerando que valores más cercanos a 1 indican mejor elasticidad.

Tabla 23. Medias ajustadas y errores estándares para EDAD en R5

DGC (Alfa = 0,05)

EDAD	MEDIAS	E. E.	
30-40	0,80	0,01	A
41-50	0,69	0,01	B

Medias con letra común no son significativamente diferentes ($p < = 0,05$)

Elaboración: Autores, 2017

Al realizar la media ajustada y los errores estándares para fórmula encontramos que existe diferencia significativa en la loción, donde la media es 0,76, considerando que valores más cercanos a 1 indican mejor elasticidad.

Tabla 24. Medias ajustadas y errores estándares para FÓRMULA en R5
DGC (Alfa = 0,05)

FÓRMULA	MEDIAS	E. E.	
LOCIÓN	0,76	0,01	A
CREMA	0,72	0,01	B

Medias con letra común no son significativamente diferentes (p < = 0,05)

Elaboración: Autores, 2017

Al realizar la media ajustada y los errores estándares para tiempo encontramos que existe diferencia significativa en el tiempo T2, donde la media es 0,83, considerando que valores más cercanos a 1 indican mejor elasticidad.

Tabla 25. Medias ajustadas y errores estándares para TIEMPO en R5
DGC (Alfa = 0,05)

TIEMPO	MEDIAS	E. E.	
T2	0,83	0,02	A
T1	0,71	0,02	B
T3	0,69	0,02	B

Medias con letra común no son significativamente diferentes (p < = 0,05)

Elaboración: Autores, 2017

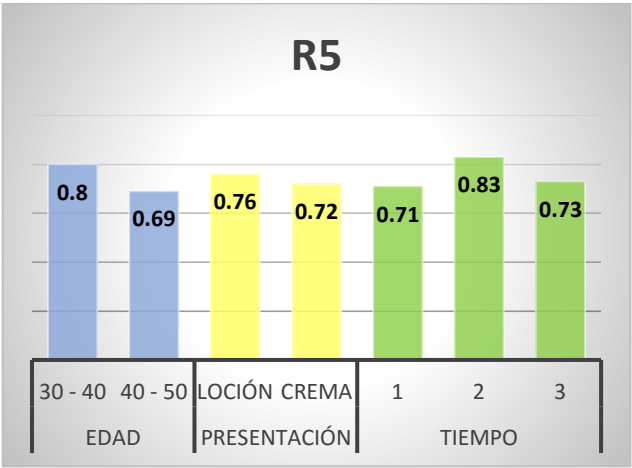


Figura 9. Medias ajustadas R5
Elaboración: Autores, 2017

Tabla 26. Pruebas de hipótesis secuenciales R6

	num DF	F – value	p – value
(Intercept)	1	2408,26	<0,0001
CONCENTRACIÓN	2	3,47	0,0332

Elaboración: Autores, 2017

En el análisis estadístico bajo el diseño completamente al azar en arreglo factorial 2x2x3x3 realizado en el programa INFOSTAT del factor R6 con relación a las pruebas de hipótesis secuenciales; la variable concentración, en función del p value tiene significancia estadística puesto que su valor es 0,0332, considerando un nivel de confianza del 99,95 % ($p \leq 0,05$).

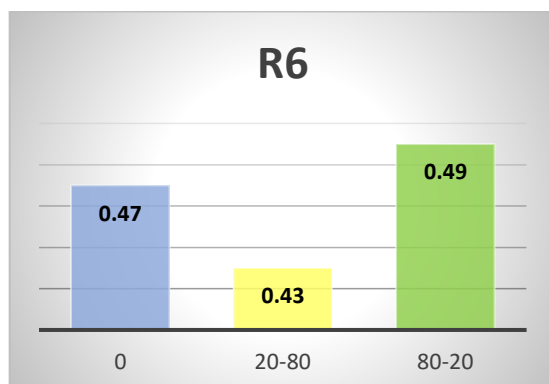
Al realizar la media ajustada y los errores estándares para concentración encontramos que existe diferencia significativa en el grupo de A20-B80 (20 % matico y 80 % ishpingo), donde la media es 0.43, considerando que valores más cercanos a 0 indican mejor viscoelasticidad.

Tabla 27. Medias ajustadas y errores estándares para CONCENTRACIÓN en R6 DGC (Alfa = 0,05)

CONCENTRACIÓN	MEDIAS	E. E.	
A80-B20	0,49	0,02	A
CERO	0,47	0,02	A
A20-B80	0,43	0,02	B

Medias con letra común no son significativamente diferentes ($p < 0,05$)

Elaboración: Autores, 2017

**Figura 10.** Medias ajustadas R6

Elaboración: Autores 2017

Los resultados del análisis estadístico para la firmeza se presentan en las tablas 28 a 35.

Tabla 28. *Pruebas de hipótesis secuenciales R0*

	num DF	F – value	p – value
(Intercept)	1	678,04	< 0,0001
FÓRMULA	1	5,44	0,0208
TIEMPO	2	34,19	< 0,0001
FÓRMULA: TIEMPO	2	8,17	0,0004

Elaboración: Autores, 2017

En el análisis estadístico bajo el diseño completamente al azar en arreglo factorial 2x2x3x3 realizado en el programa INFOSTAT del factor R0 con relación a las pruebas de hipótesis secuenciales; las variables fórmula y tiempo, en función del p value tienen significancia estadística puesto que los valores son 0,0208 y 0,0001 respectivamente, considerando un nivel de confianza del 99,95 % ($p \leq 0,05$).

Además, estadísticamente se observa una dependencia para obtener resultados favorables entre los factores fórmula y tiempo pues al analizar la interacción de estos, el valor de p es 0,0004.

Al realizar la media ajustada y los errores estándares para fórmula encontramos que existe diferencia significativa en la loción, donde la media es 0,08, considerando que valores más cercanos a 0 indican mejor firmeza.

Tabla 29. *Medias ajustadas y errores estándares para FÓRMULA en R0*
DGC (Alfa = 0,05)

FÓRMULA	MEDIAS	E. E.	
CREMA	0,10	4,9E-03	A
LOCIÓN	0,08	4,9E-03	B

Medias con letra común no son significativamente diferentes ($p < 0,05$)

Elaboración: Autores, 2017

Al realizar la media ajustada y los errores estándares para tiempo encontramos que existe diferencia significativa en tiempo T2 y T3, donde las medias son 0,07, considerando que valores más cercanos a 0 indican mejor firmeza.

Tabla 30. *Medias ajustadas y errores estándares para TIEMPO en R0*
DGC (Alfa = 0,05)

TIEMPO	MEDIAS	E. E.	
T1	0,13	0,01	A
T2	0,07	0,01	B
T3	0,07	0,01	B

Medias con letra común no son significativamente diferentes ($p < 0,05$)

Elaboración: Autores, 2017

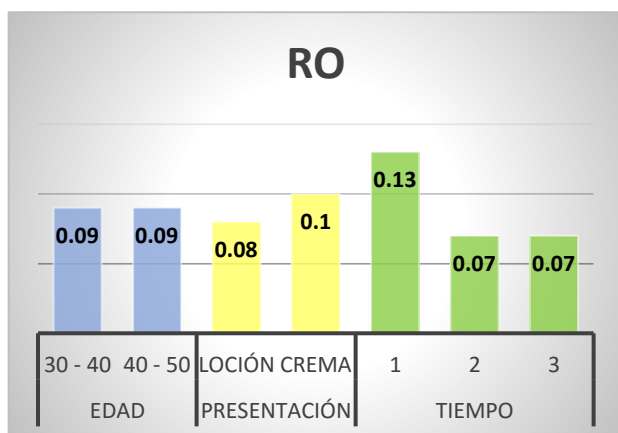


Figura 11. Medias ajustadas R0

Elaboración: Autores, 2017

Tabla 31. Pruebas de hipótesis secuenciales F0

	num DF	F – value	p – value
(Intercept)	1	774,06	< 0,0001
TIEMPO	2	18,65	< 0,0001
EDAD: FÓRMULA	1	4,46	0,0361
EDAD: CONCENTRACIÓN	2	4,46	0,0129
FÓRMULA: TIEMPO	2	6,98	0,0012

Elaboración: Autores, 2017

En el análisis estadístico bajo el diseño completamente al azar en arreglo factorial 2x2x3x3 realizado en el programa INFOSTAT del factor F0 con relación a las pruebas de hipótesis secuenciales; la variable tiempo, en función del p value tiene significancia estadística puesto que su valor es 0,0001, considerando un nivel de confianza del 99,95 % ($p \leq 0,05$).

A pesar de que individualmente no exista diferencia entre los grupos de edad, fórmula y concentración, al relacionarlos estadísticamente se pudo evidenciar una dependencia entre los factores edad – fórmula donde $p = 0,0361$; edad – concentración donde $p = 0,0129$ y entre fórmula – tiempo con un valor de $p = 0,0012$.

Al realizar la media ajustada y los errores estándares para tiempo encontramos que existe diferencia significativa en los tiempos T2 y T3, donde las medias son 0,03 y 0,02 respectivamente, considerando que valores más cercanos a 0 indican mejor firmeza.

Tabla 32. Medias ajustadas y errores estándares para TIEMPO en F0
DGC (Alfa = 0,05)

TIEMPO	MEDIAS	E. E.	
T1	0,04	1,7E-03	A
T2	0,03	1,7E-03	B
T3	0,02	1,7E-03	C

Medias con letra común no son significativamente diferentes (p < = 0,05)

Elaboración: Autores, 2017

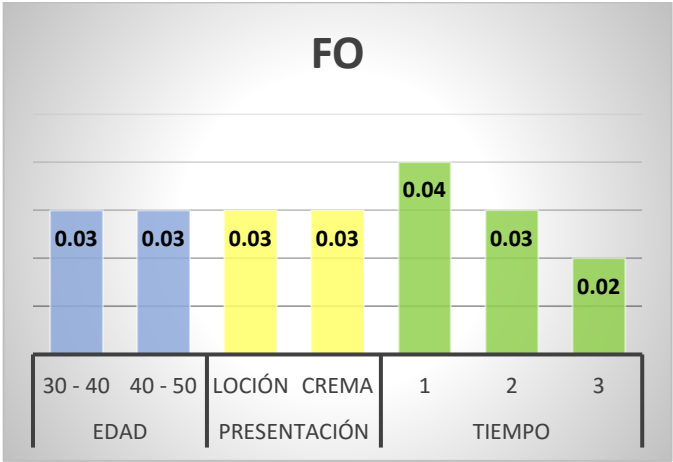


Figura 12. Medias ajustadas F0

Elaboración: Autores, 2017

Tabla 33. Pruebas de hipótesis secuenciales F1

	num DF	F – value	p – value
(Intercept)	1	316,64	< 0,0001
FÓRMULA	1	7,63	0,0063
TIEMPO	2	22,58	< 0,0001
FÓRMULA: TIEMPO	2	8,75	0,0002

Elaboración: Autores, 2017

En el análisis estadístico bajo el diseño completamente al azar en arreglo factorial 2x2x3x3 realizado en el programa INFOSTAT del factor F1 con relación a las pruebas de hipótesis secuenciales; las variables fórmula y tiempo, en función del p value tienen significancia estadística puesto que los valores son 0,0063 y 0,0001 respectivamente, considerando un nivel de confianza del 99,95 % (p ≤ 0,05).

Además, estadísticamente se observa una dependencia para obtener resultados favorables entre los factores fórmula y tiempo pues al analizar la interacción de estos, el valor de p es 0,0002.

Al realizar la media ajustada y los errores estándares para fórmula encontramos que existe diferencia significativa en la loción, donde la media es 0,01, considerando que valores más cercanos a 0 indican mejor firmeza.

Tabla 34. Medias ajustadas y errores estándares para FÓRMULA en F1
DGC (Alfa = 0,05)

FÓRMULA	MEDIAS	E. E.	
CREMA	0,02	1,1E-03	A
LOCIÓN	0,01	1,1E-03	B

Medias con letra común no son significativamente diferentes (p <= 0,05)

Elaboración: Autores, 2017

Al realizar la media ajustada y los errores estándares para tiempo encontramos que existe diferencia significativa en los tiempos T2 y T3, donde las medias son 0,01, considerando que valores más cercanos a 0 indican mejor firmeza.

Tabla 35. Medias ajustadas y errores estándares para TIEMPO en F1
DGC (Alfa = 0,05)

TIEMPO	MEDIAS	E. E.	
T1	0,02	1,3E-03	A
T3	0,01	1,3E-03	B
T2	0,01	1,3E-03	B

Medias con letra común no son significativamente diferentes (p <= 0,05)

Elaboración: Autores, 2017

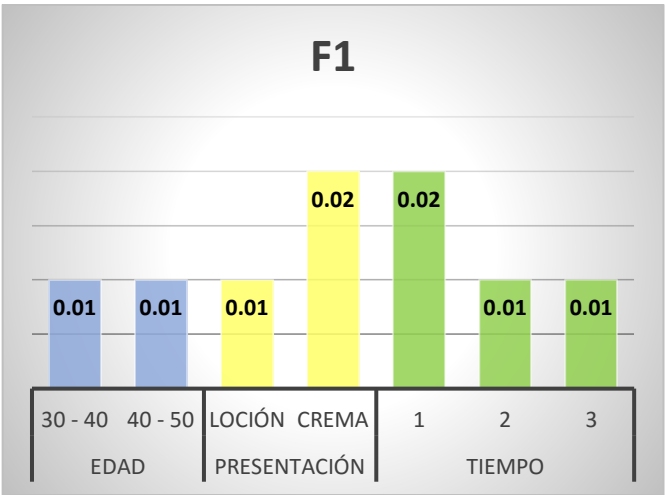


Figura 13. Medias ajustadas F1
Elaboración: Autores, 2017

Estudios sobre la actividad antioxidante de los aceites esenciales realizados por Chasipanta & Chicaiza (2016) donde indican que entre los aceites con mejor desempeño antioxidante se encuentra el *Ocotea quixos* (ishpingo), son acordes con lo que en esta investigación se evidenció al usar concentraciones de 20 % de matico y 80 % de ishpingo, siendo esta la que proporcionó mejores resultados.

De acuerdo con los resultados obtenidos con el Cutometer con respecto al mioenvejecimiento (30-40 años), se evidencian que existen mejores resultados en este rango de edad, concordando con Dobrev (2005) quien en estudios instrumentales similares, indica que al relacionar la elasticidad de la piel con la edad se evidencia una mayor fatiga de la piel adulta que la joven.

Estudios realizados por Mosquera, Noriega, Tapia, & Pérez (2012), con respecto al tiempo en el que se puede evidenciar resultados de la eficacia cosmética de los aceites esenciales, indican que a los 28 días del tratamiento se logró aumentar significativamente la firmeza y elasticidad de la piel de las voluntarias, corroborando los datos obtenidos en esta investigación, pues en el mismo tiempo se observaron cambios similares.

CAPÍTULO IV – CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. Conclusiones

Luego de haber alcanzado el objetivo de investigación, se presentan las siguientes conclusiones:

De acuerdo con los resultados obtenidos se acepta la hipótesis planteada, pues se obtuvieron cambios positivos en los valores de la elasticidad y firmeza de la piel, utilizando formulaciones con aceites esenciales de *Aristeguietia glutinosa* (matico) y *Ocotea quixos* (ishpingo). Pues los porcentajes de concentración más efectivos de los aceites esenciales son 20 % de *Aristeguietia glutinosa* (matico) y 80 % de *Ocotea quixos* (ishpingo), sobre todo si este es aplicado a través de loción, en personas con Mio-envejecimiento (30-40 años) y con un tiempo mínimo de uso de 28 días; es decir, se concluye que estas características, tanto de concentración, formulación, tipo de envejecimiento y tiempo de uso generan mejores resultados en el tratamiento del envejecimiento cutáneo, demostrando la eficacia cosmética de las formulaciones.

Las formulaciones cosméticas requieren elementos o ingredientes que estén avalados por organismos encargados en precautelar la salud de las personas, estas instituciones se encargan de definir los porcentajes permisibles de los componentes necesarios para la elaboración de productos cosméticos como cremas y lociones, a los cuales se les puede incluir aceites esenciales como el *Aristeguietia glutinosa* (matico) y *Ocotea quixos* (ishpingo), los mismos que en el presente trabajo de investigación se utilizaron en diferentes proporciones 20:80 y 80:20, constituyendo el 0,4 % de la formulación.

La realización de un análisis sensorial, permitió definir las fórmulas con mayor aceptación asegurando a su vez que las voluntarias del estudio utilicen un producto con características atractivas pues las partículas suspendidas en las formulaciones son de tamaño uniforme, logrando un producto homogéneo y elegante, sin texturas arenosas y con un aroma agradable.

La ejecución de un *test* de irritabilidad no solo es un paso previo de una investigación *in vivo*, es parte del código de ética de las investigaciones en seres vivos, permitiendo proteger de cualquier daño a las voluntarias a través de las buenas prácticas y las normas nacionales e internacionales pues un índice de irritabilidad primario bajo brinda seguridad tanto al investigador como a las participantes.

4.2. Recomendaciones

En el presente trabajo de investigación, el olor de los productos cosméticos permitió concluir la preferencia de los distintos niveles de concentración de matico e ishpingo; sin embargo, se recomienda en estudios posteriores analizar otros atributos como color y textura, ya que son aspectos que permiten alcanzar una mayor aceptación de los consumidores.

Se recomienda para futuros trabajos ampliar el análisis incluyendo la eficiencia cosmética, tomando en cuenta otras variables como el género de la persona analizada, un control más riguroso que garantice al 100 % la aplicación del producto, permitiendo valorar de mejor manera los efectos antioxidantes *in vivo* de las formulaciones cosméticas a base de *Aristeguietia glutinosa* (matico) y *Ocotea quixos* (ishpingo).

Considerando otros efectos apreciados por las voluntarias como la atenuación de manchas, se sugiere realizar estudios con estos aceites esenciales que evalúen esta variable.

BIBLIOGRAFÍA

- Abrutyn, E. (2011). Antioxidantes en la prevención de arrugas. *TPC Advisors Ltd., Estados Unidos*, 4(4).
- Aguilar, G., & Fernández, S. (2012). Evaluación del uso de mesoterapia facial de silicio (Conjunctyl) y radiofrecuencia en tratamientos de rejuvenecimiento del tercio inferior facial. *Revista de la asociación de medicina estética de Castilla - La Mancha*(2), 75-79.
- Alcalde, T. (2008). Cosmética natural y ecológica. *Offarm*, 1(8).
- Alonso, J. (2007). *Tratado de fitofármacos y nutraceuticos*. Argentina, Rosario: Corpus Editorial.
- Alves, R., Castro, T., & Trelles, M. (2013). Factores intrínsecos y extrínsecos implicados en el envejecimiento cutáneo. *Cirugía Plástica Ibero-Latinoamericana*, 39(1), 89-102.
- Anitua, E., Sánchez, M., Sarabia, R., Sanz, J., Aguirre, J., & Orive, G. (2012). Técnicas no quirúrgicas. Eficacia y seguridad del PRGF (plasma rico en factores de crecimiento) en la regeneración cutánea facial. Ensayo clínico, randomizado y controlado con ácido hialurónico. *Rev. de la AECEP*, 23-33.
- Arroyo, J., Herrera Calderón, O., Chávez Asmat, R., Ventura, E., Buendía, J., Pacheco, J., & Palomino, R. (2014). Efecto antitumoral in vitro del aceite esencial de *Piper aduncum* L. (matco) y su toxicidad oral en ratones. *An. Fac. Med.*, 13-18.
- Aulton, M. (2004). *FARMACIA: La ciencia del diseño de las formas farmacéuticas*. Madrid: Elsevier España S. A.
- Avello, M., & Suwalsky, M. (2006). Radicales Libres, antioxidantes naturales y mecanismos de protección. *Rev. Atenea (Concepción)*, 494, 161-172.
- Balslev, H., Navarrete, H., De la Torre, L., & Macía, M. (2008). *Enciclopedia de las plantas útiles del Ecuador*. Quito: Herbario QCA & Herbario AAU.
- Barco, D., & Giménez-Arnau, A. (2008). Xerosis: una disfunción de la barrera epidérmica. *Actas dermo-sifiliográficas*, 671.
- BioDic. (22 de 9 de 2017). *Bioscripts*. Obtenido de <https://www.biodic.net/palabra/laxitud/#.Wg4HnkqWbIU>
- Bravo, R., & Pérez, S. (2005). Factibilidad de desarrollar un producto cosmético, empleando como principio activo el aceite extraído de una semilla vegetal. 45-91. Carabobo, Venezuela: Universidad de Carabobo.
- Bruni, R., Medici, A., Andreotti, E., Fantin, C., Muzzoli, M., Dehesa, M., ... Sacchetti, G. (2004). Chemical composition and biological activities of Ishpingo essential oil, a traditional Ecuadorian spice from *Ocotea quixos* (Lam.) Kosterm. (Lauraceae) flower calices. *Food Chemistry*, 415-421.
- Buestán Orellana, A. d., & Guaraca Merchán, A. L. (2013). Actividad antiinflamatoria de los extractos de plantas medicinales empleados en el austro ecuatoriano en el modelo de Danio rerio. 28. Cuenca, Azuay, Ecuador: Universidad de Cuenca.
- Bulbena Moreu, O., & Riera Sans, M. (Junio de 2013). Consideraciones prácticas sobre la evaluación de la seguridad de los productos cosméticos. (S. E. COSMÉTICOS, Ed.) *Noticias de Cosmética y Perfumería*(331), 6.

- Cáceres, Y., Cárdenas, L., Arce, A., & León, M. (2017). Rejuvenecimiento cutáneo periocular mediante bioestimulación con factores de crecimiento plaquetarios autólogos. *Medicentro Electrónica*, 21(3).
- CAF, & CEPAL. (2005). *Biotecnología para el uso sostenible de la biodiversidad. Capacidades locales y mercados potenciales*. Caracas: Unidad de Publicaciones de la CAF.
- Caicedo, M. (2013). *Elaboración de una crema dermoprotectora para contrarrestar los daños causados por los rayos UV*. Arbeláez: Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD).
- Carbajo, J. (2017). *Evaluación de los cambios en la piel tras la aplicación de cosméticos a partir del sedimento de las aguas minero-medicinales Lajarón-Capuchina mediante métodos de bioingeniería cutánea*. Madrid: Universidad Complutense de Madrid.
- Cerón Martínez, C. E. (2006). *Plantas medicinales de los Andes ecuatorianos*. Quito: Escuela de Biología de la Universidad Central del Ecuador.
- Chapilliquén, A. (2006). *Aplicación de métodos de bioingeniería cutánea en la evaluación de la eficacia de una formulación dermocósmética elaborada a base del aceite de Amaranthus Caudatus I. "Kiwicha"*. Perú.
- Chasipanta, E., & Chicaiza, T. (2016). Evaluación de la actividad antioxidante bioautográfica de 5 variedades de aceites esenciales amazónicos (*Ocotea quixos*; *Psidium guajava*; *Eugenia stipitata*; *Piper auritum*; *Piper imperiale*). *Universidad Politécnica Salesiana*, 1-99.
- Choi, J., Kwon, S., Huh, P. K., & Youn, S. (2013). The influence of skin visco-elasticity, hydration level and aging on the formation of wrinkles: a comprehensive and objective approach. *Skin Res Technol.*, 19(1), 349-355.
- Coronado, M., Vega, S., Gutiérrez, R., Vázquez, M., & Radilla, C. (2015). Antioxidantes: perspectiva actual para la salud humana. *Rev. Chil Nutri*, 42(2), 206-212.
- COSING. (1 de agosto de 2017). *Comisión Europea*. Obtenido de https://ec.europa.eu/growth/sectors/cosmetics/cosing_es
- Courage + Khazaka electronic GmbH. (2017). *Cutometer dual MPA 580*. Recuperado el 23 de marzo de 2017, de <http://www.courage-khazaka.de/index.php/en/all-downloads/downloads-en/file/27-brochcutompa580-e>
- Cruz, P. (2009). *Elaboración y control de calidad del gel antimicótico de manzanilla (Matricaria chamomilla), matico (Aristeguietia) y marco (Ambrosia arborescens) para neofármaco*. Riobamba: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.
- Cuadrado, O. (2011). Cosmética solar: El envejecimiento prematuro y la protección solar. *Ciencia y Salud Virtual*, 123-134.
- Dávila, C., & Pazos, L. (2015). *Evaluación de la actividad antifúngica in vitro de emulsiones de marco (Ambrosia arborescens Mill) y matico (Aristeguietia glutinosa Lam) sobre hongos patógenos causantes de la dermatomicosis*. Quito: Universidad Politécnica Salesiana.

- De Gálvez, M. V. (2010). Antioxidantes en fotoprotección, ¿realmente funcionan? *Dermo-Sifiliográficas*.
- Del Cañizo, C. (2005). La evaluación de la actividad de los cosméticos. *Medicina Cutánea Ibero-Latino-Americana*, 139-141.
- Del Pozo, R., & Gil, C. (2014). Eficacia en los productos. *PHARMATECH n*, 50-54.
- Dobrev, H. (2005). Application of Cutometer area parameters for the study of human skin fatigue. *Skin research and technology*, 120.
- El Parlamento Europeo y el Consejo de la Unión Europea. (22 de 12 de 2009). Reglamento (CE) N.º 1223/2009 sobre productos cosméticos. 65. UNIÓN EUROPEA.
- Escamilla Jiménez, C. I., Cuevas Martínez, E. Y., & Guevara Fonseca, J. (2009). Flavonoides y sus acciones antioxidantes. *Revista de La Facultad de Medicina UNAM*, 52(2), 1.
- Franco, D., & Moure, A. (2010). *Antioxidantes naturales. Aspectos saludables, toxicológicos y aplicaciones industriales*. Santiago de Compostela: Garabal.
- Fundación Chankuap. (2014). *Chankuap*. Obtenido de <http://chankuap.org/catalogo/aceites-esenciales/>
- Gajardo, S., Benites, J., López, J., Burgos, N., Caro, C., & Rojas, M. (2011). Astaxantina: antioxidante de origen natural con variadas aplicaciones en cosmética. *Biofargo*, 19(2), 6-12.
- Gallegos, W. (2015). *Estudio de estabilidad de una loción facial actiacné a base de aceite esencial de hierbaluisa Cymbogon citratus (DC) Stapf, POACEAE*. Quito: Universidad Politécnica Salesiana.
- González, Y., Peña, M., Sánchez, R., & Santana, J. (2001). Taninos de diferentes especies vegetales en la prevención del fotoenvejecimiento. *Rev. Cubana de Investigación Biomédica*, 20(1).
- Gutiérrez, D., Ortiz, C., & Mendoza, A. (2008). Medición de fenoles y actividad antioxidante en melazas usadas para alimentación animal. *Simposio de Metrología* (pág. 5). Santiago de Querétaro: Universidad Autónoma de Querétaro.
- Herane H., M. I., & Orlandi J., C. (2014). *Dermatología cosmética*. Santiago, Chile: Salesianos Impresores S. A.
- Hernández, E. (2005). *Evaluación Sensorial*. Bogotá: Universidad Nacional y a Distancia (UNAD).
- Herrera, E., Bosch, R., & Matilla, A. (2013). Elastosis actínica y envejecimiento cutáneo. 134 - 136.
- Honorato, J. (2010). Los procesos de glicación y oxidación en el envejecimiento de la piel. *Med Cutan Iber Am.*, 38(2), 101-104.
- Inocente, M., Tomas, G., Huamán, J., Muñoz, A., García, R., Quispe, G., . . . Taype, E. (2014). Actividad antioxidante y fotoprotectora in vitro de una loción y gel elaborado con extracto estabilizado de Camu Camu. *Revista de la Sociedad Química del Perú*, 80(1), 65-77.
- Jacubovsky, D. (2004). Cirugía del envejecimiento facial. *Rev Med. Clínica Las Condes*, 15(1), 20-27.

- Lanzziano, P., & Mora, C. (2013). Efecto de la fragancia en el desempeño sensorial de productos cosméticos tipo champú. *Rev. Colob. Cienc. Quím. Farm.*, 260-283.
- Lemmel, J. (2003). Prevención y tratamiento cosmético del envejecimiento cutáneo. *Dermofarmacia*, 22(10), 75-82.
- Llerene, R. (2012). *Fenoles Naturales*. Quito: Universidad Central del Ecuador.
- López, F. (2016). Envejecimiento, ciencia y publicidad de cosméticos, la eternidad en una gota de crema. *Vivat Academia*, 41-56.
- López, F., & Tituaña, K. (2017). *Estudio de estabilidad de cremas faciales elaboradas con matico (Aristeguietia glutinosa) e ishpingo (Ocotea quixos)*. Quito: Universidad Politécnica Salesiana.
- López, L., & Stella, A. (2007). Dermatología estética a través del tiempo. *Rev. Argent Dermatol*, 88, 227-233.
- Luebblerring, S., Krueger, N., & Kerscher, M. (2014). Mechanical properties of human skin in vivo: a comparative evaluation in 300 men and women. *Skin Res Technol.*, 20(2), 127-135.
- Marín, J. (2003). Envejecimiento. *Rev. Salud Pública Edc. Salud*, 3(1), 28-33.
- Martínez, A. (2006). Aceites esenciales. *J. Nat. Prod.*, 59(1), 77-79.
- Martínez, S., González, J., Culebras, J., & Tuñón, M. (2002). Los flavonoides: propiedades y acciones antioxidantes. *Nutrición Hospitalaria*, 17(6), 271-278.
- Meljem Moctezuma, J. (1993). Norma oficial mexicana NOM-039-SSA1-1993, bienes y servicios, productos de perfumería y belleza, determinación de los índices de irritación ocular, primaria dérmica y sensibilización. México, México.
- Menéndez, A., Parra, A., Pavón, V., Domínguez, C., Martínez, O., Sardiñas, I., & Muñoz, A. (2007). Actividad Cicatrizante y Ensayos de Irritación de la crema de Calendula Officinalis al 1%. *Latin American Journal of Pharmacy*, 26(6), 811-817.
- Mero, M., Moncayo, C., Ortiz, M., & Corral, S. (2011). Fotoenvejecimiento Cutáneo Facial. Reporte de caso. *Rev. Mecpre*, 1(1), 79-84.
- Microcaya. (2013). *Microcaya*. Obtenido de <http://www.microcaya.com/productos/analizadores-de-piel/para-investigacion/33-cutometer-dual-mpa-580>
- Microcaya. (1 de Abril de 2015). *Análisis de piel*. Obtenido de Investigación dermatológica y cosmética: <http://www.microcaya.com/descargas/Catalogo-Cientificos.pdf>
- Molina, E. (2012). El papel de los antioxidantes como desacelerador del envejecimiento. *ReNut*, 6(3), 1109-1119.
- Montalvo, C. (2010). Biología celular e histología médica. 2.
- Mosquera, T. (2015). *La investigación en la cosmética natural*. Quito: Editorial Universitaria Abya - Yala.
- Mosquera, T., Noriega, P., Tapia, W., & Pérez, S. (Diciembre de 2012). *Evaluación de la eficacia cosmética de cremas elaboradas con aceites extraídos de especies vegetales amazónicas*.
- Mourelle, M. d., Carabajo, J., López, M. I., Gómez, C., & Maraver, F. (2010). Evaluación de los cambios en la piel tras la aplicación de una emulsión facial

- con sales de la capuchina mediante métodos de bioingeniería cutánea. *Anales de Hidrología Médica*, 3, 61-77.
- Muñoz, J. (2008). Hidratación Cutánea. *Dermofarmacia*, 27(11), 48-51.
- Naranjo, P. (2010). *Etnomedicina y etnobotánica: avances en la investigación*. Quito: Universidad Andina Simón Bolívar / Abya-Yala.
- Neira, J. (2009). *Diseño de ingredientes antioxidantes de origen natural y su aplicación en la estabilización de productos derivados de la pesca*. Obtenido de <https://books.google.es/books?id=ydkQjZWnSRUC&pg=PA61&dq=Las+plantas+y+los+antioxidantes+propiedades&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwi6nrCfhebUAhWE7iYKHUn9DjcQ6AEIKjAC#v=onepage&q&f=false>
- Noriega, P., & Cesare, D. (2008). Aceite foliar de *Ocotea quixos* (Lam.) Kosterm: actividad antimicrobiana y antifúngica. *La Granja* 3, 3-8.
- Noriega, P., & Decarro, C. (2008). Aceite foliar de *Ocotea quixos* (LAM.) Kosterm: Actividad antimicrobiana y antifúngica. *La Granja*, 7(1).
- Ohshima, H., Kinoshita, S., Oyobikawa, M., Futagawa, M., Takiwaki, H., Ishico, A., & Kanto, H. (2013). Use of Cutometer area parameters in evaluating age-related changes in the skin elasticity of the cheek. *Skin Res Technol.*, 19(1), 239-242.
- Orlandi, C. (2013). *Estudio clínico de producto antienvjecimiento*. CONAC.
- Ortiz, F., Silva, Y., & Galeano, P. (2012). Composición química y actividad biológica de *Ocotea quixos*. *Universidad de la Amazonia*, 1-10.
- Paiz, M. S. (2009). Evaluación sensorial de tres líneas de frijoles: MIB 395, MIB 396 y MIB 397; mejorados nutricionalmente en las comunidades: La Vainilla en La Conquista y El Aguacate, en Diriamba, departamento de Carazo. Managua, Nicaragua.
- Pareja, B. (1995). DERMOFARMACIA. *Folia Dermatológica Peruana*, 6(4), 1.
- Pérez, F. (2006). Dermatoheliosis o fotoenvejecimiento. Un trastorno inducido por la luz. *Gaceta Médica Espirituana*, 8(3).
- Porras, A., & López, A. (2009). Importancia de los grupos fenólicos en los alimentos. *Temas selectos de ingeniería de alimentos*, 3(1), 121-134.
- Pouillot, A. P. (2011). Natural antioxidants and their effects on the skin. Formulating, Packaging, and Marketing of Natural Cosmetic Products. *Edited by Dayan N, Kromidas L*.
- Proaño, J. (2013). *Comprobación del efecto cicatrizante de una crema a base de romero, matico y cola de caballo*. Obtenido de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/2611/1/56T00386.pdf>
- PROECUADOR. (2016). *Instituto de Promoción de Exportaciones e Inversiones*. Obtenido de *farmacéuticos y cosméticos*: <http://www.proecuador.gob.ec/exportadores/sectores/farmaceuticos-y-cosmeticos/>
- Pumisacho, V. (2015). *Evaluación in vivo de la capacidad antagonica de Lactobacillus acidophilus frente a Propionibacterium acnes en jóvenes con diagnóstico previo de acné tipo II, parroquia de Zámbez, Distrito Metropolitano de Quito*. Quito: Universidad Politécnica Salesiana.

- Ramírez, J. (2012). Análisis sensorial: Pruebas orientadas al consumidor. *Revista ReCiTeIA*, 12(1), 48-102.
- Ramos, G., & Alcalá, D. (2010). Antioxidantes en dermatología. *Dermatología CMQ*, 8(4), 272-277.
- Real Academia Española. (2014). *Diccionario de la lengua española* (23 ed.). Madrid, España: Autor.
- Ríos, M. K. (2007). *La colección etnobotánica del Herbario QCA/Ethnobotanical Collection of the Herbarium QCA. Plantas útiles del Ecuador*. Quito.
- Robalino, E., & Guarderas, M. (2015). *Eficacia cosmética in vivo de una emulsión formulada a partir del extracto seco de hojas de Ficus citrifolia*. Quito: Universidad Politécnica Salesiana.
- Romero, V. (2014). *Escala para la valoración clínica de fotoenvejecimiento cutáneo en la cara*. Bogotá.
- Ruiz, A., & Morales, E. (2015). Aproximación al tratamiento del envejecimiento cutáneo. *Rev. Ars Pharmaceutica*, 56(4), 183-191.
- Ryu, H., Hyun, Y., Kim, S., Chan, K., & Woong, S. (2008). Influence of age and regional differences on skin elasticity as measured by the Cutometer. *Skin Research and Technology*, 14, 354-358.
- Saavedra, J. (2005). *Las plantas medicinales en la Sierra Central de Piura*. Perú.
- Sabater, I., & Mourelle, L. (2012). *Cosmetología para estética y belleza*. Aravaca: CEDRO.
- San José Arango, C. (2016). *Sociedad Española de Medicina Estética*. Obtenido de Sociedad Española de Medicina Estética: http://www.seme.org/area_pro/textos_articulo.php?id=11
- Sánchez, V., & Méndez, N. (2013). Estrés oxidativo, antioxidantes y enfermedades. *Rev. Medicasur*, 20(3), 161-168.
- Sarría, A. (2004). Flavonoides: compuestos bioactivos de los alimentos. *Bol Pediatr Arag Rioj*, 34, 88-92.
- Schvartzman, S., & Cestilli, M. I. (2013). *Dermocosmética. Criterios de formulación*. Córdoba: Editorial de la Universidad Católica de Córdoba.
- Soto, L. (2002). Daño oxidativo, radicales libres y antioxidantes. *Rev. Cubana Med Milit*, 31(2), 126-133.
- Soto, M. R. (Junio de 2015). Estudio fitoquímico y cuantificación de flavonoides totales de las hojas de *Piperpeltatum L.* y *Piper aduncum L.* procedentes de la región Amazonas. In *Crescendo. Institucional*, 6(1), 105-116. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/279516871_Estudio_fitoquimico_y_cuantificacion_de_flavonoides_totales_de_las_hojas_de_Piper_peltatum_L_y_Piper_aduncum_L_procedentes_de_la_region_Amazonas
- Stashenko, E. (2009). Aceites esenciales. 50. Santander, Colombia: Universidad Industrial de Santander.
- Stengel, F. (2006). Envejecimiento cutáneo. *Arch Argent Dermatol*, 56, 1-15.
- UNAD, U. N. (2010). *Evaluación aensorial*. Obtenido de http://datateca.unad.edu.co/contenidos/401552/Capitulo_8/832escala_hednica.html

- Universidad de Vigo. (2017). *Atlas de histología vegetal y animal*. Recuperado el 17 de Noviembre de 2017, de <https://mmegias.webs.uvigo.es/8-tipos-celulares/queratinocito.php>
- Varela, J., Serna, E., Torres, S., Yaluff, G., Vera, N., Miño, P., ... González, M. (2014). In Vivo Anti-Trypanosoma cruzi Activity of Hydro-Ethanollic Extract and Isolated Active Principles from *Aristeguietia glutinosa* and Mechanism of Action Studies. *Rev. Molecules*, 19(6), 8488-8502.
- Vázquez Contreras, E. (15 de octubre de 2003). *Bioquímica y biología molecular en línea*. Obtenido de <http://laguna.fmedic.unam.mx/~evazquez/0403/terpenos.html>
- Vega, M. A. (Febrero de 2015). *Evaluación de la eficacia del aceite esencial de Curcuma longa L., como conservante en una formulación cosmética orgánica*.
- Vitales, M., Serna, J., López, M. C., & Molina, A. (2002). *Farmacia hospitalaria. Tomo II*. España: Sociedad Española de Farmacia Hospitalaria.
- Wilkinson, J. B., & Moore, R. J. (1990). *Cosmetología de Harry*. Madrid: Díaz de Santos S. A.

ANEXOS

Anexo 1. Formulario para la evaluación sensorial



PRUEBA DE EVALUACIÓN SENSORIAL PROYECTO EFICIENCIA COSMÉTICA

FECHA: _____

NUMERO DE PANELISTA: _____

INSTRUCCIONES

- 1.- Familiarizarse con la escala a utilizar, cualquier duda comunicar al instructor de la prueba

1 = me disgusta extremadamente	5 = no me gusta ni me disgusta
2 = me disgusta mucho	6 = me gusta levemente
3 = me disgusta moderadamente	7 = me gusta moderadamente
4 = me disgusta levemente	8 = me gusta mucho
	9 = me gusta extremadamente

- 2.- Sacar las muestras a testear y colocar en el orden indicado.

- 3.- Limpiar la zona de los dos antebrazos con los paños proporcionados para la prueba

- 4.- La primera calificación debe realizarse apenas se abre el recipiente que contiene la muestra.

- 5.- De acuerdo al orden de evaluación colocar la primera y segunda muestra en el antebrazo derecho y la tercera y cuarta en el antebrazo izquierdo.

- 6.- En el orden indicado realizar la evaluación.

AROMA: Acercar la nariz al área del antebrazo en donde se encuentre la muestra, tomar respiraciones cortas con la boca cerrada, y aromatizar el espacio de la muestra.

- 7.- Colocar los resultados en la siguiente tabla

N° MUESTRA	AROMA PRIMARIO (Al abrir el envase)	AROMA EN LA PIEL (Apenas se coloca en la piel)	AROMA EN LA PIEL (después de cinco minutos)

CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y VALORACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD - CIVABI

Sede Quito, Campus El Girón, Av. 12 de Octubre N24-22 y Wilson, bloque A 4to piso. Teléfonos: 3962 800 / 3962 900 ext.: 2218. Teléfono directo: 3962 879. Celular: 0995 400 925. Correo electrónico: fmasquera@ups.edu.ec

Anexo 2. Cuestionario para el test de irritabilidad

CUESTIONARIO PARA LA PRUEBA DE IRRITACION EN PIEL EN HUMANOS

Participante No. _____

Nombre: _____ Edad _____ Sexo (M/F) _____

Por favor conteste "sí" o "no" a cada una de las siguientes preguntas:

1. Ha padecido alguna vez padece cualquiera de los siguientes problemas de salud, si las padece actualmente describa las áreas afectadas

Psoriasis _____

Eczema _____

Otros problemas de la piel _____

Asma _____

Enfermedad del heno _____

Rinitis alérgica _____

2. ¿Padece ud. asma severo? Sí _____ No _____

3. ¿Ha padecido alguna vez cáncer en la piel? Sí _____ No _____

¿Padece esta enfermedad actualmente? Sí _____ No _____

4. ¿Ha visitado alguna vez a su médico con relación a alergias o a algún problema específico en la piel? Sí _____ No _____ ¿Lo padece actualmente? _____ ¿Cual fue/es su problema?

5. ¿Se encuentra usted usando algún medicamento con esteroides (administrado oralmente o aplicado como crema) en el tratamiento de alergia por contacto o erupciones en la piel? Sí _____ No _____

6. ¿Se le están administrando inyecciones de insulina para el tratamiento de diabetes? Sí _____ No _____

7. ¿Ha tenido usted algún trasplante de órgano que requiera el uso de medicamentos inmunodepresores? Sí _____ No _____

8. ¿Está usted recibiendo tratamiento para cualquier tipo de cáncer? Sí _____ No _____

9. Padece usted algún tipo de enfermedad de inmunodeficiencia (lupus, tiroiditis, etc.)

Sí _____ No _____

10. ¿Ha participado usted alguna vez en una prueba de parche? Sí _____ No _____
¿Cuándo? _____ ¿Dónde? _____

11. ¿Es usted alérgico a alguno de los siguientes productos?

Sí No Mencione el nombre del producto

Shampoos _____

Jabones de tocador _____

Cremas de belleza _____

Perfumes _____

Lociones _____

Desodorantes/antiperspirantes _____

Sombras para los ojos _____

Bronceadores _____

Depiladores _____

Otros productos cosméticos _____

12. ¿Se le han extirpado nódulos linfáticos axilares? Sí _____ No _____

13. ¿Se le ha practicado mastectomía? Sí, lado derecho _____, Sí, lado izquierdo _____, Sí, ambos lados _____ No _____

14. Para ser contestada solamente para MUJERES:

¿Está usted tomando actualmente pastillas anticonceptivas? Sí _____ No _____

¿Está usted esperando bebé? Sí _____ No _____ ¿Está usted en periodo de lactancia? Sí _____ No _____

Tiene usted antecedentes de trastornos mentales? Sí _____ No _____

Firma _____ Fecha _____

PARA SER LLENADO EXCLUSIVAMENTE POR EL EVALUADOR DEL CUESTIONARIO

1. ¿Esta persona es elegible para participar en la prueba?

Sí _____ No _____

Razones: _____

2. Comentarios

Nombre del evaluador _____ Firma _____

Fecha _____

Anexo 3. Consentimiento informado para test de irritabilidad

CARTA DE CONSENTIMIENTO

Yo _____ en pleno uso de mis facultades mentales estoy de acuerdo en usar el producto _____ en forma voluntaria y sin presión alguna, pudiendo desistir del estudio sin mayor aviso.

También señalo que he sido advertido de los posibles efectos adversos del producto en cuestión.

FECHA / FIRMA

RECLUTAMIENTO SUJETOS VOLUNTARIOS ESTUDIO

I PARTE: CONSIDERACIONES DEL PROCESO

1.- LOCALIZACIÓN Y ATRACCIÓN DE CANDIDATOS

Se lo realiza mediante BUSQUEDA DIRECTA

La adhesión de los candidatos es VOLUNTARIA, previo el entrevistador informará de forma clara que el proceso de reclutamiento se lo está realizando para un ESTUDIO DE EFICIENCIA COSMÉTICA mediante la utilización de técnicas o productos no invasivos que no representan peligro para la integridad del sujeto participante con posibles beneficios que involucra mejorar apariencia cutánea.

Se garantiza la existencia y aplicación de procedimientos de garantía de la confidencialidad de la información obtenida.

2.- EVALUACIÓN DE LOS CANDIDATOS

Papel del evaluador

- a) El evaluador debe asumir la responsabilidad del proceso de evaluación.
- b) El evaluador debe tomar en cuenta los posibles conflictos de intereses que puedan existir.
- c) La evaluación se lleva a cabo en una situación interpersonal. El evaluador debe tratar al candidato con imparcialidad y con respeto.
- d) El evaluador debe identificar y discutir los asuntos importantes sólo con las personas participantes en el proceso de evaluación
- e) Durante todo el proceso, el evaluador debe valorar las posibles consecuencias positivas y negativas (impacto adverso) así como los efectos colaterales de la evaluación para el cliente y para su entorno social.
- f) El proceso de evaluación debe ser lo suficientemente explícito como para que pueda ser reproducido o valorado, así como para que pueda quedar constancia del mismo.
- g) El evaluador debe optimizar la justificación, utilidad y calidad del proceso, así como vigilar las condiciones que puedan distorsionarlo.

CUESTIONARIO DE SELECCIÓN PROCESO DE RECLUTAMIENTO

1.- IDENTIFICACIÓN

NOMBRE: _____

CI: _____

2.- DATOS DEMOGRÁFICOS

EDAD (años cumplidos) _____

GÉNERO _____

OCUPACIÓN _____

ESTADO DE GESTACIÓN SI ☐ NO ☐

PERIODO DE LACTANCIA SI ☐ NO ☐

3.- EVALUACIÓN CLÍNICA

ARRUGAS

1. Arrugas en movimiento	
2. Ítem 1 MAS arrugas finas en parpado inferior y surcos nasogenianos levemente pronunciados	
3. Ítem 2 MAS arrugas en reposo y surcos nasogenianos moderadamente pronunciados	
4. Ítem 3 MAS arrugas profundamente marcadas en reposo y/o surcos nasogenianos intensamente pronunciados y surcos marioneta levemente pronunciados	
5. Ítem 4 MAS cutis romboidal y surcos marioneta intensamente pronunciados	

4.- ANTECEDENTES Y HÁBITOS PERSONALES

REACCIÓN DE LA PIEL LUEGO DE LA EXPOSICIÓN SOLAR

No se enrojece, no se pigmenta, no descama	
Se pigmenta levemente, se enrojece moderadamente y descama mínimamente	
Se enrojece intensamente, descama intensamente, pero no se pigmenta	

HABITO DE TABAQUISMO

Siempre (todos los días)	
Algunas veces (fin de semana)	
Rara vez (en eventos sociales)	
Nunca	

HABITO DE LICOR

Siempre (todos los días)	
Algunas veces (fin de semana)	
Rara vez (en eventos sociales)	
Nunca	

USO DE MAQUILLAJE

Siempre (todos los días)	
Algunas veces (fin de semana)	
Rara vez (en eventos sociales)	
Nunca	

TIEMPO DE EXPOSICION SOLAR HABITUAL

Menos de una hora	
De una a tres horas al día	
Más de tres horas hasta seis horas	

USO DE CREMAS NOCTURNAS

Siempre (todos los días)	
Algunas veces (dos a tres veces a la semana)	
Rara vez (dos o tres veces al año)	
Nunca	

5.- ANTECEDENTES CLINICOS

USO DE MEDICAMENTOS TÓPICOS O SISTEMICOS

Siempre (todos los días)	
Frecuentemente (dos a tres veces a la semana)	
Algunas veces (de una a dos veces al mes)	
Rara vez (tres a cuatro veces al año)	
Nunca	

ENFERMEDADES QUE HA PADECIDO O PADECE

Diabetes	
Asma o Alergia respiratoria	
Desnutrición	
Dermatitis TÓPICA O ATÓPICA	
Lupus	
Eczema	
Psoriasis	
Ninguna	

RESULTADOS

¿El voluntario es aceptado para la evaluación?

SI

☐

NO

☐

CODIGO SUJETO VOLUNTARIO (cuatro últimos números de la cédula) _____

Firma del investigador

Fecha:

III. PARTE: VALORACION ENCUESTA DE RECLUTAMIENTO

CRITERIOS DE INCLUSIÓN

DATOS DEMOGRÁFICOS

EDAD: 35-50 Media entre envejecimiento II y Envejecimiento III

TIPO II. Formación de arrugas:

Edad: 30-40 años

- Arrugas al mover
- Fotoenvejecimiento inicial o moderado
- Léntigos seniles iniciales
- Queratosis palpables pero no visibles
- Arrugas iniciales al reír

TIPO III. Arrugas en reposo:

Edad: 50 años de media (entre 40 y 60 años en función del daño solar)

- Arrugas abundantes
- Fotoenvejecimiento avanzado
- Discromías, telangiectasias
- Queratosis visibles
- Arrugas, incluso sin gesticular 50 años de media

GÉNERO: Mujeres

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

DATOS DEMOGRÁFICOS

- Ocupación : Es excluyente cuando realiza una actividad que implique uso frecuente de sustancias químicas
- Gestación: SI
- Lactancia : SI

ANTECEDENTES Y HABITOS PERSONALES
--

- REACCION DE LA PIEL LUEGO DE LA EXPOSICION SOLAR
Se enrojece intensamente, descama intensamente, pero no se pigmenta
- UTILIZA PROTECTOR SOLAR
Rara vez y Nunca
- HABITO DE TABAQUISMO

- Siempre
- TIEMPO DE EXPOSICION SOLAR HABITUAL
Más de tres horas hasta seis horas
- USO DE CREMAS NOCTURNAS
Siempre y Algunas Veces

ANTECEDENTES CLINICOS

- USO DE MEDICAMENTOS
Siempre y Frecuentemente
- ENFERMEDADES QUE PADECE
Todas las mencionadas son excluyentes

Anexo 5. Consentimiento informado para la evaluación in vivo de la eficacia cosmética con el Cutometer

Formulario de Consentimiento Informado

Título de la investigación: Evaluación de la eficiencia cosmética in vivo de fórmulas cosméticas elaboradas con aceites esenciales

Organización del investigador: Universidad Politécnica Salesiana

Nombre de los investigadores: Priscila Stephanie Álvarez Torres / Jaime Sebastián Peña Peña / Tatiana de los Ángeles Mosquera Tayupanta / Paco Noriega Rivera.

Después de un proceso de reclutamiento realizado con entrevista directa usted ha sido invitado a participar en un estudio de investigación de eficiencia cosmética, debido a que cumple con todos los criterios de inclusión considerados para la investigación

El estudio consiste en evaluar la eficiencia de una formulación cosmética elaborada con ingredientes naturales, para esta evaluación se considerará los cambios de elasticidad y firmeza de la piel en el rostro del sujeto que ha utilizado el producto por el transcurso de 36 días, las medidas se tomarán mediante un equipo no invasivo (CUTOMETER), al inicio del estudio, a los 28 días y a los 36 días. El producto debe ser usado todas las noches luego de realizarse su limpieza facial habitual; debe tomar una cuchara llena del producto en la cuchara plástica dosificadora (cada noche usar una cuchara diferente) y con el dedo índice coger una cantidad de la cuchara dosificadora y colocar en cada zona específica del rostro (frente, nariz, pómulos y mentón), luego de esto esparcir de manera homogénea con los dedos índice y medio, de adentro hacia afuera y en sentido perpendicular a la arruga para una mejor penetración del producto. El producto previamente ha pasado una prueba de irritabilidad primaria dérmica con resultados de un índice de Irritación Promedio Menor a 1 (aceptado para consumo humano), los riesgos se reducen al mínimo si se siguen el procedimiento de aplicación establecido, existiendo la probabilidad de un ligero picor, ardor únicamente en el momento de aplicación, riesgos mayores pueden darse si no toman las medidas de asepsia el momento de la aplicación, sin embargo cualquier reacción debe ser comunicada inmediatamente al investigador del estudio.

Para minimizar los riesgos asociados se tomarán las siguientes medidas: Cuidar de todas las medidas de asepsia en el momento de la aplicación 2) Utilizar cada día una cuchara de dosificación nueva 3) en caso de presentar alguna reacción alérgica discontinuar el uso e informar inmediatamente al investigador responsable, la recomendación en caso de alergia, será suspender todos los productos que pudieran haber originado la reactividad cutánea y consultar con un médico competente.

No existen beneficios directos para usted al participar en este estudio, usted obtendrá posiblemente un cambio en las condiciones de la piel. Los beneficios de este proyecto son indirectos, porque se conocerá si la aplicación de ciertos activos naturales en formulaciones cosméticas junto con otros cuidados podría considerarse como alternativas de prevención de envejecimiento cutáneo.

Para proteger su privacidad se tomarán todas las medidas: 1) todas las medidas realizadas en la investigación serán codificadas con números y no con el nombre del sujeto voluntario 2) el documento en el que se describe su nombre y datos personales serán archivados por el responsable de la investigación. Los resultados se presentarán sólo con información codificada.

No es obligatorio participar en la investigación ni existen costos asociados para los participantes. Su participación en este estudio es voluntaria, es decir, usted puede decidir NO participar. Si usted decide

participar, puede retirarse del estudio en cualquier momento. No habrá sanciones ni pérdida de beneficios si usted decide no participar, o decide retirarse del estudio antes de su conclusión.

Contacto:

Si usted tiene alguna pregunta sobre el estudio por favor llame a:

• Sebastián Peña	• Stephanie Álvarez
• Celular: 0992879100	• Celular: 0992380901
• Mail: sebaspi@yahoo.com	• Mail: teffy_ch@outlook.com

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Me han explicado de manera detallada el propósito de este estudio, así como los riesgos, beneficios y mis opciones como participante. Entiendo que se guardará absoluta confidencialidad sobre mis datos personales, por lo cual acepto voluntariamente ser parte del estudio

Nombre del participante: _____

Firma del participante: _____

Fecha: _____

Nombre del investigador que entrega o explica este formulario de consentimiento informado:

Firma del investigador: _____

Código de muestra: _____



PROTOCOLO DE APLICACIÓN DEL PRODUCTO

La aplicación del producto se lo realizará todas las noches de la siguiente manera:



- Realizar la limpieza facial nocturna habitual.

- Desenroscar el frasco y con la ayuda de la **espátula** coger aproximadamente 1 gramo de **producto** (similar al tamaño de una almendra) y colocar en el dorso de la mano.



- Distribuir el producto con el dedo índice (1 gota) en las zonas específicas: frente, nariz, pómulos y mentón.

- Esparcir el producto en las diferentes zonas con los dedos índice y medio en dirección del centro hacia

afuera, en sentido perpendicular a la tendencia de la arruga para que exista una mejor penetración y absorción del producto.

- Una vez aplicado el producto descartar la paleta, dado que diariamente se debe utilizar una nueva.

- Conservar el producto tapado en un lugar fresco, seco y protegido de la luz.



Frente: Hacia fuera y hacia arriba.

Nariz: Arriba tabique y aletas hacia fuera.

Mejillas: Hacia arriba y hacia fuera.

Mandíbula: Hacia arriba y hacia fuera.

Barbilla: Hacia arriba y hacia fuera.

EN CASO DE PRESENTAR UNA REACCIÓN DESFAVORABLE SUSPENDA INMEDIATAMENTE SU USO Y

CONTACTESE CON: Q.F. STEPHANIE ALVAREZ 0992580901

Q.F. SEBASTIÁN PEÑA 0992879100

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

UNIDAD DE POSGRADOS

MAESTRÍA EN CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS COSMÉTICAS

Autores:

Priscila Stephanie Álvarez Torres
Jaime Sebastián Peña Peña

Dirigido por:

Quím. Paco Fernando Noriega Rivera, M. Sc., Ph. D.

EVALUACIÓN DE LA EFICACIA COSMÉTICA *IN VIVO* DE FÓRMULAS COSMÉTICAS ELABORADAS CON ACEITES ESENCIALES DE *ARISTEGUIETIA GLUTINOSA* (MATICO) Y *OCOTEA QUIXOS* (ISHPINGO)

El envejecimiento cutáneo es un proceso fisiológico que empieza desde aquel momento en que se nace y genera pequeñas modificaciones en la estructura de la piel. En la actualidad existen muchos factores externos como: la exposición prolongada a la radiación solar y la contaminación ambiental que impulsan el proceso de envejecimiento, dando como efecto el fotoenvejecimiento, caracterizado por modificaciones marcadas y evidentes en la fisionomía de la piel (Mero, Moncayo, Ortiz, & Corral, 2011).

Para hacer frente a esta problemática, la industria cosmética ha incorporado en el mercado varios productos de aplicación tópica que ofrecen disminuir el efecto del fotoenvejecimiento, llegando a considerarse un reto para la ciencia, en especial para la farmacología, la cosmetología y la cirugía estética; comprobar la eficiencia de estos productos representa una alternativa de tratamiento para disminuir los signos de envejecimiento cutáneo (Caceres, Cárdenas, Arce, & León, 2017).

En este sentido, el presente trabajo de investigación tiene por objetivo evaluar la eficacia cosmética *in vivo* de fórmulas cosméticas elaboradas con aceites esenciales de *Aristeguietia glutinosa* (matico) y *Ocotea quixos* (ishpingo).

El estudio se llevó a cabo en 36 sujetos voluntarios, muestra que se definió mediante un diseño experimental factorial jerárquico, el proceso de reclutamiento contempló criterios de inclusión y exclusión, las unidades de medida elasticidad y firmeza fueron determinadas en tres tiempos T1 (0 día), T2 (28 días) y T3 (56 días) por el instrumento de medición Cutometer, en dos grupos de edad según el tipo de envejecimiento de acuerdo a la escala de Glogau (30 a 40 y 41 a 50 años) donde se evaluaron 6 tipos de muestras; 3 lociones y 3 cremas con las siguientes concentraciones de aceites esenciales: 20% matico – 80% Ishpingo, 80% matico – 20% Ishpingo y sin aceite esencial. El porcentaje de concentración de los aceites esencial fue del 0,4% el cual se determinó mediante una prueba de preferencia sensorial.

Del análisis instrumental con el Cutometer MPA 580 se encontró que el uso de aceites esenciales de *Aristeguietia glutinosa* (Matico) y *Ocotea quixos* (Ishpingo) como antioxidantes en formulaciones cosméticas, benefician la elasticidad y la firmeza de la piel en el grupo de Mío envejecimiento (30 – 40 años), usando la loción en una concentración de aceites esenciales de 20% matico - 80% ishpingo a los 28 días de aplicación. Todo esto se evidenció a través de los factores R5 y R6 para la elasticidad y R0, F0 y F1 para la firmeza.