

**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
CARRERA DE NUTRICIÓN DIETÉTICA Y ESTÉTICA**

**TEMA:**

**Eficacia del DMAE tópico en el tratamiento del  
fotoenvejecimiento cutáneo facial en mujeres de mediana  
edad que acuden al Laboratorio de Clínica Estética de la  
Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad Católica de  
Santiago de Guayaquil de mayo – agosto del 2022**

**AUTORAS:**

**Macías Veliz, Addy Marilú  
Viteri Andrade, Romina María**

**Trabajo de titulación previo a la obtención del grado de  
LICENCIADAS EN NUTRICIÓN, DIETÉTICA Y ESTÉTICA**

**TUTORA:**

**Dra. Celi Mero, Martha Victoria**

**Guayaquil, Ecuador  
19 de septiembre del 2022**



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

**FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS**  
**CARRERA DE NUTRICIÓN, DIETÉTICA Y ESTÉTICA**

## **CERTIFICACIÓN**

Certificamos que el presente trabajo de titulación fue realizado en su totalidad por Macías Veliz, Addy Marilú y Viteri Andrade, Romina María, como requerimiento para la obtención del título de Licenciada en Nutrición, Dietética y Estética.

### **TUTORA**

f. \_\_\_\_\_  
**Dra. Celi Mero, Martha Victoria**

### **DIRECTORA DE LA CARRERA**

f. \_\_\_\_\_  
**Dra. Celi Mero, Martha Victoria**

**Guayaquil, a los 19 días del mes de septiembre del año 2022**



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

**FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS**  
**CARRERA DE NUTRICIÓN, DIETÉTICA Y ESTÉTICA**

## **DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD**

Nosotras, **Macías Veliz, Addy Marilú y Viteri Andrade, Romina María**

### **DECLARAMOS QUE:**

El Trabajo de Titulación: **Eficacia del DMAE tópico en el tratamiento del fotoenvejecimiento cutáneo facial en mujeres de mediana edad que acuden al Laboratorio de Clínica Estética de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil de Mayo – Agosto del 2022**, previo a la obtención del título de **Licenciada en Nutrición, Dietética y Estética**, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de nuestra total autoría.

En virtud de esta declaración, nos responsabilizamos del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

**Guayaquil, a los 19 días del mes de septiembre del año 2022**

### **AUTORAS**

f. \_\_\_\_\_

**Macías Veliz, Addy Marilú**

f. \_\_\_\_\_

**Viteri Andrade, Romina María**



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

**FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS**  
**CARRERA DE NUTRICIÓN, DIETÉTICA Y ESTÉTICA**

## **AUTORIZACIÓN**

Nosotras, **Macías Veliz, Addy Marilú y Viteri Andrade, Romina María** Autorizamos a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la **publicación** en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación, **Eficacia del DMAE tópico en el tratamiento del fotoenvejecimiento cutáneo facial en mujeres de mediana edad que acuden al Laboratorio de Clínica Estética de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil de Mayo – Agosto del 2022**, cuyo contenido, ideas y criterios son de nuestra exclusiva responsabilidad y total autoría.

**Guayaquil, a los 19 días del mes de septiembre del año 2022**

### **AUTORAS:**

f. \_\_\_\_\_  
**Macías Veliz, Addy Marilú**

f. \_\_\_\_\_  
**Viteri Andrade, Romina María**

# REPORTE URKUND

**URKUND**

**Documento** [Trabajo Titulacion Addy Romina - Corregido.docx](#) (D144038175)

**Presentado** 2022-09-13 21:23 (-05:00)

**Presentado por** romina.viteri@cu.ucsg.edu.ec

**Recibido** martha.celi.ucsg@analysis.orkund.com

**Mensaje** [Mostrar el mensaje completo](#)

1% de estas 31 páginas, se componen de texto presente en 3 fuentes.

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS CARRERA DE NUTRICIÓN DIETÉTICA Y ESTÉTICA

TEMA: Eficacia del DMAE tópico en el tratamiento del Fotoenvejecimiento cutáneo facial en mujeres de mediana edad que acuden al Laboratorio

de Clínica Estética de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil de Mayo – Agosto del 2022.

AUTORAS: Macías Veliz, Addy Marilú Viteri Andrade, Romina María

Licenciadas en Nutrición, Dietética y Estética.

TUTORA: Dra. Celi Mero, Martha Victoria

Guayaquil, Ecuador 19 de septiembre del 2022

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS CARRERA DE NUTRICIÓN, DIETÉTICA Y ESTÉTICA

CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente trabajo de titulación, fue realizado en su totalidad por Macías Veliz, Addy Marilú y Viteri Andrade, Romina María, como requerimiento para la obtención del título de Licenciadas en Nutrición, Dietética y Estética.

TUTORA

f. \_\_\_\_\_ Dra. Celi Mero, Martha Victoria

DIRECTOR DE LA CARRERA

## **AGRADECIMIENTO**

En primer lugar, quiero agradecer a Dios por guiarme y darme la fortaleza para continuar adelante a pesar de las dificultades, por ser mi motivación y bendecirme con salud para poder concluir mis estudios con éxito.

Agradezco en especial a mi hijo Mateo quien siempre fue el motor que impulso mis sueños y esperanzas para continuar adelante, quien siempre estuvo a mi lado en los días y noches más difíciles durante mi trayectoria universitaria. A mi familia por ayudarme a cuidar a mi hijo mientras necesitaba ir a la universidad y apoyarme. Gracias hijo mío y familia.

Gracias a mi tutora Dra. Celi Mero y demás docentes por sus sabios consejos, por compartir sus conocimientos de manera profesional.

A mis compañeros, quienes me acompañaron en mi travesía académica, por darnos ánimos y hacer mi carrera universitaria una bella experiencia.

Gracias a todos por ser parte de mi vida y mis logros.

**Macías Veliz Addy Marilú**

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios por darme la sabiduría y fuerza necesaria para seguir adelante, a pesar de la lamentable pérdida de mi querido padre. De igual manera a mis padres, abuela y hermanos, por darme siempre su apoyo económico y emocional.

Les doy las gracias a esas personas con quienes compartí las aulas y que en poco tiempo se convirtieron en amigos incondicionales hasta finalizar mis estudios.

Por último, a mis docentes que me brindaron sus conocimientos y consejos durante este largo recorrido y, especialmente a los que se dieron el tiempo de formar parte de este proyecto.

**Viteri Andrade, Romina María**

## **DEDICATORIA**

Dedicamos este trabajo a Dios, que nos guio y nos dio la fortaleza para seguir adelante y concluir con esta investigación.

A nuestras familias, que son pilares fundamentales en nuestra vida y permitieron que podamos finalizar nuestro trabajo con éxito.

A nuestros profesores académicos, que nos han acompañado durante nuestra carrera universitaria, por sus enseñanzas y conocimientos compartidos en las aulas de clases.



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
CARRERA DE NUTRICIÓN, DIÉTETICA Y ESTÉTICA**

**TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN**

f. \_\_\_\_\_

**DRA. MARTHA VICTORIA CELI MERO**  
DIRECTORA DE CARRERA

f. \_\_\_\_\_

**ING. CARLOS LUÍS POVEDA LOOR**  
COORDINADOR DEL ÁREA

f. \_\_\_\_\_

**DR. CARLOS JULIO MONCAYO VALENCIA**  
OPONENTE

# ÍNDICE

Resumen .....	XIV
Summary .....	XV
1. Introducción .....	2
1 Planteamiento del problema.....	3
1.1 Formulación del Problema.....	5
2. Objetivos .....	6
2.1 Objetivo General .....	6
2.2 Objetivos Específicos .....	6
3. Justificación .....	7
4. Marco teórico .....	8
4.1 Marco Referencial .....	8
4.2 Marco Teórico .....	10
4.2.1 La piel .....	10
4.2.2 Estructura de la piel .....	11
4.2.3 Clasificación de Fitzpatrick .....	12
4.2.4 Biotipos de piel .....	13
4.2.5 Firmeza de la piel.....	14
4.2.6 Envejecimiento Cutáneo .....	17
4.2.7 Cambios anatómicos del envejecimiento cutáneos .....	18
4.2.8 Fotoenvejecimiento.....	19
4.2.9 Fotoprotección .....	22

4.2.10 Efectos de la radiación solar en la piel.....	24
4.2.11 Protectores solares .....	26
4.2.12 Hidratación cutánea .....	28
4.2.13 Técnicas de Tratamiento Estético.....	30
4.2.14 Dermatoscopia.....	32
4.2.15 Dimetilaminoetanol (DMAE).....	32
4.2.16 Protocolo de tratamiento cosmético para la firmeza de la piel...	34
5. Formulación de la hipótesis .....	38
6. Identificación y clasificación de las variables .....	39
6.1 Variable independiente.....	39
6.2 Variable dependiente .....	39
6.3 Cuadro de operacionalización de variables.....	39
7. Metodología de la investigación.....	42
7.1 Justificación de la elección de estudio .....	42
7.2 Población y muestra .....	42
7.3 Criterios de elección de la muestra .....	42
7.3.1 Criterios de inclusión.....	42
7.3.2 Criterios de exclusión.....	42
7.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	43
7.4.1 Técnicas .....	43
7.4.2 Protocolo: descripción el tratamiento o intervención.....	43
7.4.3 Instrumentos .....	43
8. Presentación de resultados.....	45

8.1 Análisis e interpretación de resultados .....	45
9. Conclusiones .....	56
10. Recomendaciones .....	58
E-mail: carlos.poveda@cu.ucsg.edu.ec .....	105

## Índice de tablas

Tabla 1. Distribución porcentual según el grupo de edades de los pacientes .....	45
Tabla 2. Distribución porcentual según la ocupación de los pacientes .....	46
Tabla 3. Distribución porcentual según las alteraciones pigmentarias de las pacientes .....	47
Tabla 4. Distribución porcentual según el biotipo de piel .....	48
Tabla 5. Distribución porcentual según el Fototipo de piel de las pacientes .	49
Tabla 6. Distribución porcentual de la escala de Glogau .....	50
Tabla 7. Distribución porcentual según la firmeza y elasticidad en las zonas: Frente, Pómulo y Mandíbula .....	51
Tabla 8. Distribución porcentual según las alteraciones pigmentarias, arrugas y elasticidad .....	52
Tabla 9. Distribución porcentual según la primera y cuarta sesión .....	54
Tabla 10. Distribución porcentual según el uso de bloqueador solar y crema hidratante .....	55

## Resumen

El fotorejuvenecimiento es el tratamiento más demandado entre las mujeres de mediana edad y por medio de este estudio, se pretende comprobar la eficacia del DMAE tópico. La investigación realizada es pre-experimental de tipo descriptivo, prospectivo y corte longitudinal, con una muestra de 20 pacientes con un rango de edad entre 30 a 60 años, quienes se realizaron cuatro sesiones, siendo los instrumentos utilizados un cuestionario, medidas anatómicas, análisis con Microscopio Digital y registro fotográfico. En los resultados se observó, que el 40% de las mujeres del estudio presentaron un biotipo de piel seca y escala de Glogau tipo III; el 80% fue diagnosticado con la presencia de arrugas estáticas, por lo que hace evidente la disminución del volumen de la dermis y la falta de síntesis de colágeno y elastina. El 100% de la muestra, presenta cambios en la pigmentación de la piel, reflejado en la aparición de léntigos seniles (80%), efélides y telangiectasias (20%). Sobre la efectividad en el uso del DMAE y en relación a las mediciones anatómicas, se evidencia que el 75% de las pacientes tuvo una respuesta positiva con respecto a la firmeza en frente y el 60% en zona de pómulos y mandíbula; mediante el uso del Microscopio Digital, el 100% de las mujeres del estudio presentó descamación visible y brillo inicialmente, lo que se interpretó como deshidratación de la piel, desde la primera sesión, se apreciaron cambios visibles en la piel, dando como resultado luminosidad, hidratación y las líneas de expresión se atenuaron, contribuyendo a la mejora de la elasticidad y firmeza de la piel.

***Palabras Claves: Fotoenvejecimiento, Dimetilaminoetanol (DMAE), escala de Glogau, colágeno, elastina***

## Summary

Photorejuvenation is the most demanded treatment among middle-aged women, and this study is intended to verify the efficacy of topical DMAE. The research carried out is pre-experimental of a descriptive, prospective, and longitudinal type, with a sample of 20 patients with an age range between 30 to 60 years, who underwent four sessions, the instruments used being a questionnaire, anatomical measurements, analysis with Digital Microscope and photographic record. In the results, it was observed that 40% of the women in the study presented a biotype of dry skin and Glogau scale type III; 80% were diagnosed with the presence of static wrinkles, which makes evident the decrease in the volume of the dermis and the lack of collagen and elastin synthesis. 100% of the sample presented changes in skin pigmentation, reflected in the appearance of senile lentigines (80%), freckles, and telangiectasias (20%). Regarding the effectiveness in the use of DMAE and relation to anatomical measurements, it is evident that 75% of the patients had a positive response regarding firmness in the forehead and 60% in the cheekbone and jaw area; Through the use of the Digital Microscope, 100% of the women in the study presented visible scaling and shine initially, which was interpreted as dehydration of the skin, from the first session, visible changes were seen in the skin, resulting in luminosity, hydration and the expression lines were attenuated, contributing to the improvement of the elasticity and firmness of the skin.

***Keywords: Photoaging, Dimethylaminoethanol (DMAE), Glogau scale, collagen, elastin***

# 1. Introducción

La piel cubre toda la superficie externa del cuerpo, sirviendo como una barrera de primer orden contra los patógenos, la luz ultravioleta y los productos químicos, y proporciona una barrera mecánica contra las lesiones. También regula la temperatura y la cantidad de agua liberada al medio ambiente.

El envejecimiento de la piel es un proceso complejo que resulta en varios cambios funcionales y estéticos. Existen dos procesos básicos; los cuales son, el envejecimiento intrínseco o programado y el fotoenvejecimiento. El primero, se caracteriza principalmente por alteraciones funcionales de los mecanismos fisiológicos, cuyos cambios se producen a lo largo del tiempo y son inevitables como consecuencia propia de la edad. Y el último, es provocado por la exposición acumulada a la radiación ultravioleta (UV) del sol y fuentes UV artificial (1).

Actualmente, existen varios estudios que tienen como objetivo buscar agentes o tratamientos que puedan prevenir o revertir los cambios en la piel asociados con la edad. Uno de los compuestos que han demostrado o tienen el potencial de mejorar el aspecto de la piel envejecida o fotoenvejecida es el dimetilaminoetanol (DMAE). Los beneficios de DMAE en dermatología incluyen un potencial efecto antiinflamatorio y un aumento documentado en la firmeza de la piel con una posible mejora en el tono muscular facial subyacente (2).

El propósito de este proyecto es emplear procedimientos no invasivos como lo es la aplicación de DMAE tópico en pacientes de sexo femenino de mediana edad y demostrar que existen resultados favorables, ya que datos clínicos en pacientes adultos muestran su eficacia y seguridad para mejorar la apariencia de  $\geq 65$  años de edad.

## 1 Planteamiento del problema

La piel desempeña múltiples funciones de protección, sensación, crecimiento, endocrina, excreción, regulación de temperatura e inmunidad. Es el órgano más extenso del cuerpo humano y se encuentra expuesta a varias alteraciones que contribuyen a la aceleración del envejecimiento prematuro (3).

El proceso del envejecimiento está determinado por múltiples factores exógenos y endógenos. Los factores exógenos son los responsables del envejecimiento cutáneo prematuro (4). El principal factor exógeno que acelera este proceso, es la radiación ultravioleta (UV), ya que genera el 90% de la causa del envejecimiento, los rayos solares UVA producen arrugas y aumentan los radicales libres, y la radiación ultravioleta B (UVB) produce enfermedades cancerígenas en la piel, además existen otros factores exógenos como la contaminación atmosférica, estilo de vida, el clima, alimentación, estrés que contribuyen en el envejecimiento (4).

El fotoenvejecimiento afecta a todos los componentes de la piel como el epitelio, el sistema pigmentario, la vasculatura, tejido conjuntivo dérmico, esto indica que los rayos UVA debido a su capacidad de penetrar más profundamente en la dermis, desempeñan una función importante en los cambios dérmicos del fotoenvejecimiento (5).

Es importante mencionar que la falta de hidratación cutánea también acelera el envejecimiento, la hidratación es uno de los parámetros más importantes en la salud de la piel, cuando la piel se encuentra deshidratada su estado se vuelve áspero, frágil y menos brillante debido a que contiene en su estrato córneo menos del 10% requerido en la piel (6).

Por lo tanto, es importante buscar tratamientos estéticos que ayuden a prevenir o retardar el envejecimiento, como la aplicación del DMAE (Dimetilaminoetanol), si es utilizado de forma tópica para producir un efecto

lifting. El Dimetilaminoetanol, también conocido como Deanol o Norcolina, es una pequeña molécula hidrófila de peso molecular reducido, el peso molecular que posee permite la fácil penetración cutánea e hidratación de la piel (6).

## **1.1 Formulación del Problema**

¿El DMAE tópico es eficaz como tratamiento del fotoenvejecimiento cutáneo facial en las mujeres de mediana edad de la ciudad de Guayaquil?

## **2. Objetivos**

### **2.1 Objetivo General**

Determinar la eficacia del DMAE tópico en el tratamiento de rejuvenecimiento facial en mujeres de mediana edad que acuden al Laboratorio de Clínica Estética de la Facultad Ciencias Médicas de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

### **2.2 Objetivos Específicos**

- Evaluar el grado de fotoenvejecimiento mediante la escala de Glogau y mediciones anatómicas.
- Analizar el nivel de hidratación cutáneo facial mediante el Digital Microscope en la población de estudio.
- Identificar la eficacia del DMAE con la respuesta cutánea del rostro en elasticidad y firmeza.

### **3. Justificación**

Las mujeres de mediana edad con una capacidad socioeconómica media-alta acuden a profesionales del campo estético por tratamientos faciales, según la SEME (Sociedad Española de Medicina Estética, en el 2016), entre los más solicitados está el fotorejuvenecimiento. A futuro y ya hoy en día se desarrolla nueva tecnología para implementar estímulo en las diferentes capas de la piel y mejorar el fotoenvejecimiento, sin embargo, los costos son elevados.

Otra opción son los procedimientos quirúrgicos y los mínimamente invasivos; los primeros no solucionan los inconvenientes en las capas de la piel y el segundo suele ser doloroso o requerir tiempo de recuperación. Por otra parte, los tratamientos tópicos son eficaces de acuerdo con las investigaciones realizadas y de bajo costo, lo que significa que está al alcance de las mujeres.

El presente estudio es realizado con el fin de disminuir los signos del envejecimiento que son producidos por factores extrínsecos, debido a la exposición solar acumulada y sin la protección necesaria, principalmente con la aplicación de un producto de manera tópica y técnicas esenciales para obtener el resultado deseado sin causar ningún daño en la piel.

La investigación también tiene la finalidad de comprobar la eficacia del DMAE tópico facial en el tratamiento del Fotoenvejecimiento cutáneo facial en mujeres de mediana edad que acuden al Laboratorio de Clínica Estética de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil en el periodo de Mayo – Agosto del 2022.

## 4. Marco teórico

### 4.1 Marco Referencial

Dicker y col. en 2018, realizaron un estudio en Colombia dirigido a 350 pacientes siendo su mayor proporción la población femenina. Tuvo como objetivo explorar los factores relacionados con el fotoenvejecimiento en la población captada. El estudio fue observacional, transversal con componente analítico, en población de consulta externa de la Clínica Chía (Zipaquirá) y Hospital Universitario Barrios Unidos – Méderi, en Bogotá, durante 2018-2019. Se realizó una encuesta de actitudes, conocimientos y prácticas, y toma de fotografías, valoradas por expertos para determinación del grado de fotoenvejecimiento (escala de Glogau); se realizaron análisis univariados, bivariados y multivariados con regresión ordinal. Los resultados mostraron que la mayoría de encuestados laboran en ambientes cerrados (n=222), la variable sociodemográfica principalmente asociada fue la edad ( $p=0,000$ ), otros factores como fumar, alcoholismo, uso de bloqueador, práctica habitual de ejercicio y manifestaciones de exposición solar también presentaron una asociación con la progresión de la escala ( $p<0,05$ ). Los modelos ajustados mostraron que practicar deporte (OR 0,6 IC95% 0,3 – 0,9) y la procedencia Bogotá (OR 0,6 IC 95% 0,2 – 0,9) fueron factores protectores y otros como el tabaquismo (OR 1,6 IC95% 1,0 – 2,6) fueron definidos como factor de riesgo. En conclusión, la exposición al sol es un factor asociado a cambios relacionados con fotoenvejecimiento, fotodaño y fotocarcinogénesis; sin embargo, otros factores ambientales se ven asociados con el grado de fotoenvejecimiento tales como el cigarrillo, el alcohol, el sedentarismo, la cantidad y la edad a la que se tuvo los hijos (7).

Un estudio realizado por Tadini y col. en Brasil, tuvo como objetivo evaluar los efectos de las formulaciones basadas en DMAE en piel humana. La metodología que se empleó en este estudio fueron evaluaciones histopatológicas e histométricas que se llevaron a cabo después de siete días y el contenido de agua del estrato córneo y las propiedades mecánicas de la

piel se analizaron utilizando Corneometer y Cutometer, antes y después de una aplicación única y repetida. Se obtuvo como resultados que después de la aplicación única y del período de 8 semanas en la piel humana, las formulaciones con y sin DMAE mejoraron el contenido de agua del estrato córneo en la piel del antebrazo. Las propiedades mecánicas no se modificaron significativamente. En conclusión, se sugiere que la acción de DMAE está relacionada con sus efectos sobre la dermis como se observó en los estudios histopatológicos e histométricos y mostró efectos de hidratación en la piel (8).

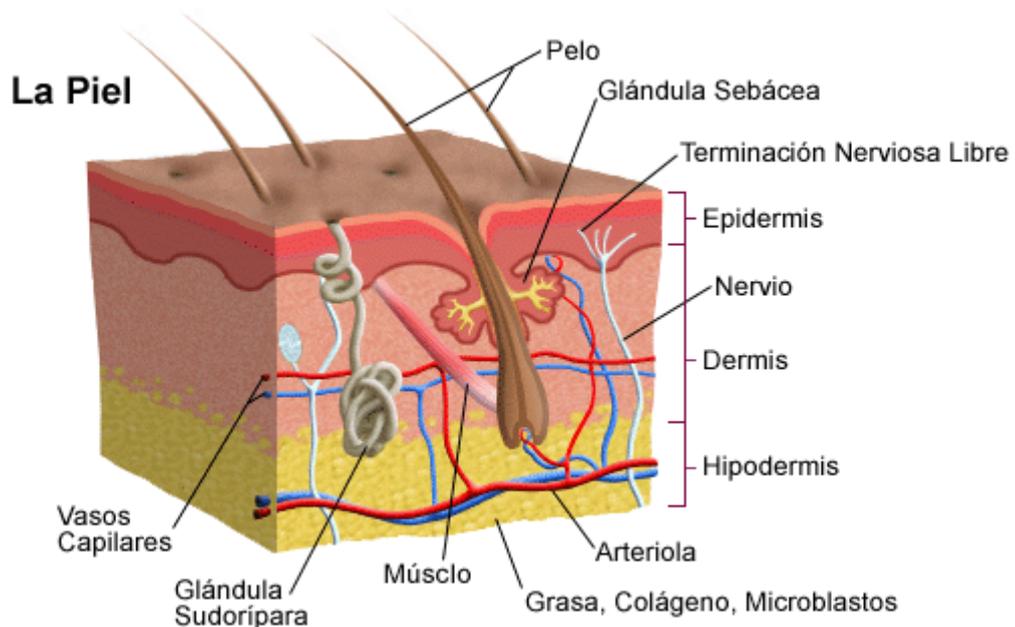
## 4.2 Marco Teórico

### 4.2.1 La piel

La piel es el tejido más externo del cuerpo humano y es el órgano más grande en términos de peso y área de superficie. La piel representa alrededor del 8% del peso corporal para un adulto y su superficie aproximadamente es de 16,000cm<sup>2</sup>. La estructura de la piel es muy compleja y está formado por capas denominadas Epidermis, Dermis e Hipodermis; además consta de varios componentes incluyendo venas, capilares, células y fibras (9).

La función principal de la piel es actuar como una barrera para el entorno exterior. Protege el cuerpo de la fricción y heridas del impacto debido a su flexibilidad y dureza, además de protegernos de bacterias, virus, químicos nocivos y luz ultravioleta. También regula la temperatura corporal por el flujo sanguíneo y la evaporación del sudor. Estas funciones anteriormente dichas son vitales para nuestro bienestar (10).

**Imagen 1 Capas de la piel**



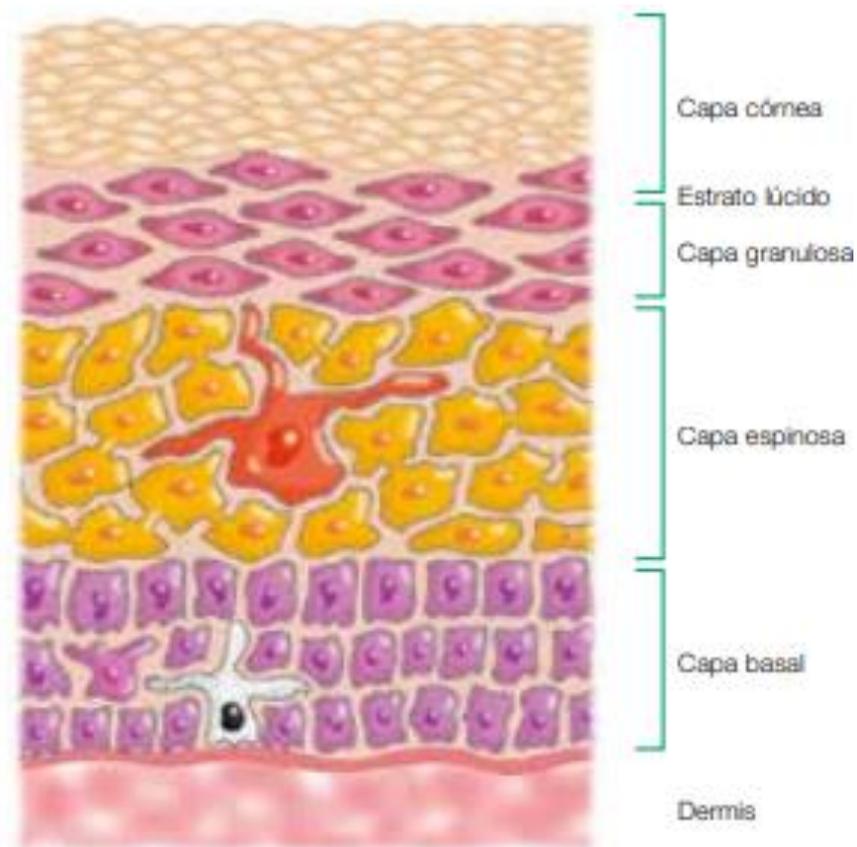
**Fuente:** Anatomía de la piel (11).

## 4.2.2 Estructura de la piel

### 4.2.2.1 Epidermis

La primera y más externa capa de piel es la epidermis. Las células principales de la epidermis que representan más del 95% son los queratinocitos, también se encuentran los melanocitos que son aquellos que sintetizan melanina que le otorga el color a nuestra piel nos protege de la radiación ultravioleta, y por último las células de Langerhans. La epidermis al ser un epitelio escamoso estratificado contiene de cuatro a cinco capas dependiendo de su ubicación, estas capas son; estrato basal, estrato espinoso, estrato granuloso, estrato lúcido y estrato córneo (12).

#### Imagen 2. Esquema de las capas de la epidermis



**Fuente:** Manual de dermatología (13)

#### **4.2.2.2 Dermis**

Está enlazada directamente a la epidermis a nivel de la membrana basal y se conforma de dos capas, de tejido conectivo, las capas papilar y reticular que se fusionan sin una demarcación clara. La dermis constituye la mayor masa de la piel y su grosor máximo es de unos 5 mm. La capa papilar es la capa superior, más delgada, compuesta de tejido conectivo suelto y epidermis de contacto. La capa reticular es la capa más profunda, más gruesa, menos celular, y consiste en tejido conectivo denso / haces de fibras de colágeno. La dermis contiene glándulas sudoríparas, folículos pilosos, músculos, neuronas sensoriales, vasos sanguíneos y cabello (14).

#### **4.2.2.3 Hipodermis**

La hipodermis es también conocida como la fascia subcutánea, no existe un grosor específico puesto que este es muy variable y depende de la localización, el peso corporal que tenga una persona, de su sexo y edad. Dentro del espesor de la hipodermis se pueden encontrar folículos pilosos, así como también nervios sensitivos y vasos sanguíneos (15).

#### **4.2.3 Clasificación de Fitzpatrick**

El fototipado de la piel se refiere a un esquema de clasificación de la piel basado en cómo responde la piel a la exposición al sol. La clasificación de Fitzpatrick es el método más ampliamente aceptado, basado en la tendencia de una persona a las quemaduras solares y la capacidad de broncearse (12).

Además de estimar la dosis terapéutica inicial de luz UV, también es útil para predecir el riesgo de daño, cáncer de piel y el resultado de los procedimientos estéticos. Se han desarrollado técnicas para tipificar la piel objetivamente para abordar las deficiencias asociadas con la clasificación subjetiva de Fitzpatrick. Algunos sistemas de tipificación de la piel se han propuesto específicamente para predecir la respuesta de la piel a procedimientos cosméticos como el peeling químico y el rejuvenecimiento con láser (16).

**Cuadro 1. Escala de Fitzpatrick**

<b>Tipos</b>	<b>Color</b>	<b>Características</b>
I	Blanca	Siempre se quema, nunca se broncea
II	Blanca	Usualmente se quema, se broncea menos que el promedio
III	Blanca	A veces se quema, sí se broncea
IV	Blanca	Raramente se quema, broncea más que el promedio
V	Marrón	Raramente se quema, se broncea profundamente
VI	Negro	Nunca se quema, profundamente pigmentado

**Fuente:** Adaptado de Manual Práctico de Medicina Estética (17).

#### **4.2.4 Biotipos de piel**

##### **4.2.4.1 Piel normal o eudérmica**

Este tipo de piel se caracteriza por tener un aspecto aterciopelado, su color es rosado uniforme y flexibilidad tónica. Las secreciones sebáceas y de sudor son normales y esto es lo que produce que la piel siempre permanezca protegida. Esta piel no presentara machas, poros abiertos o líneas tirantes (18).

##### **4.2.4.2 Piel seca**

La piel seca presenta un contenido hídrico bajo en la capa cornea, está en situaciones normales contiene entre un 10% y 15%. Se caracteriza por lucir frágil, áspera y es muy común observar arrugas, además de descamarse con facilidad. Si no existe un cuidado correcto en este tipo de piel podría

provocarse enfermedades cutáneas como los eccemas y estar más expuesta a infecciones (19).

#### **4.2.4.3 Piel grasa**

Existe una síntesis irregular del sebo y esto ocasiona la producción de grasa excesiva que se suele presentar de forma notoria en la frente, nariz y zona perioral. Otra de las causas es la renovación cutánea deficiente, debido a que las células muertas que se encuentran en el estrato corneo no se desprenden adecuadamente. La piel grasa se caracteriza por hiperseborrea, aumento de actividad bacteria en la piel e inflamación cutánea (20).

#### **4.2.4.4 Piel mixta**

Se entiende como piel mixta cuando el estado fisiológico cutáneo en el que se alternan las características de la piel seca y piel grasa, No existen una ubicación exacta en la que la piel se presentara seca o grasa, debido a que la distribución de las glándulas sudoríparas y sebáceas no es homogénea (21).

#### **4.2.4.5 Piel sensible**

Existen múltiples definiciones acerca de este tipo de piel pero no existen una que sea capaz de definirla con exactitud. Para algunos autores la piel sensible hace referencia a la piel que hiperreacciona frente a diferentes factores ambientales y al uso de productos de aplicación tópica. Los síntomas subjetivos que presentan las personas con piel sensible son falta de flexibilidad y sequedad de la piel, mientras que los signos objetivos son mínimos o ausentes, esto ocasiona que sea difícil de diagnosticar (22).

### **4.2.5 Firmeza de la piel**

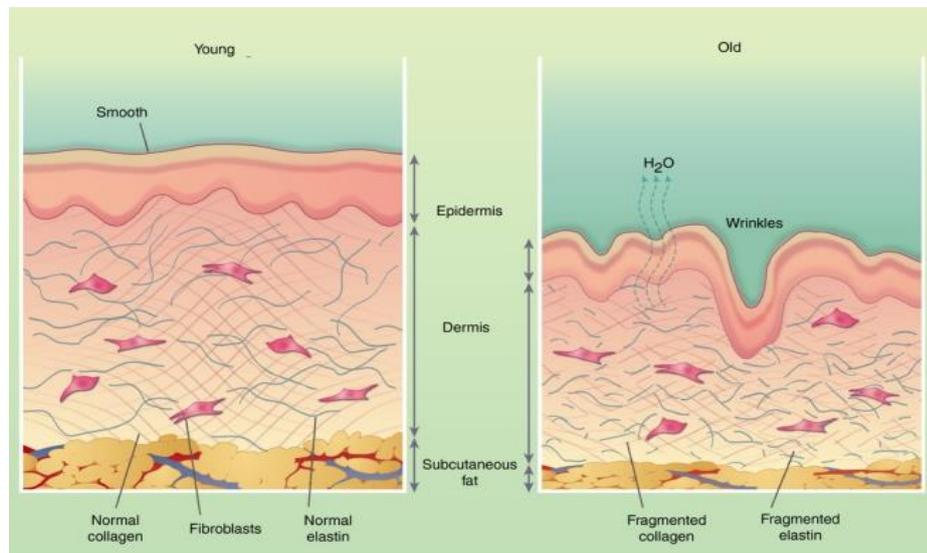
#### **4.2.5.1 Matriz extracelular**

La matriz extracelular (MEC) es un componente importante de la dermis, está constituida por una red compleja y activa de macromoléculas, responsables de conservar la rigidez, resistencia del tejido y su funcionalidad. Los fibroblastos son un tipo de células funcionales de la dermis, que generan colágeno, elastina y proteoglicanos, estos componentes se adhieren a la

matriz extracelular por medio de las integrinas, adaptándose a situaciones de estrés tisular, además genera la fuerza necesaria para el soporte estructural y actúa durante la cicatrización de tejidos (23).

A medida que el tiempo transcurre la estructura de la piel cambia, la capa epidérmica es más delgada como resultado de la atrofia de los queratinocitos, lo cual conduce a una pérdida de agua transepidérmica (24).

### Imagen 3. Cambios estructurales en la piel humana con la edad



**Fuente:** Inmunidad de barrera cutánea y envejecimiento (24).

Las alteraciones en la estructura de la piel con la edad van a depender del estilo de vida, el entorno ambiental, la exposición a los rayos UVB, el uso de protector solar, el consumo de cigarrillos y la contaminación ambiental.

#### 4.2.5.2 Elastina

Las fibras elásticas se encuentran en la capa dérmica de la piel y forman aproximadamente del 2% al 4% del peso seco libre de grasa de la dermis en la piel, se encuentran posicionadas de manera perpendicular como paralelamente a la superficie de la piel, creando una intrincada red. Las fibras elásticas se constituyen principalmente de elastina y fibrilina microfibrilar, se forman a través de un proceso complejo conocido como elastogénesis, este

proceso va a depender de la disponibilidad, ensamblaje y entrecruzamiento de su componente dominante la tropoelastina (25).

Los tipos de células elastogénicas como los fibroblastos son los responsables de producir elastina, en la piel, el proceso de envejecimiento interrumpe la red de fibras elásticas, lo que resulta en una reducción de la flexibilidad y el rebote del tejido, daño estructural y alteración de la homeostasis, además del daño a la red de elastina, el proceso del envejecimiento altera los niveles de otros componentes principales de la piel como el colágeno, el ácido hialurónico, los glicosaminoglicanos, las integrinas y la laminina (25).

#### **4.2.5.3 Colágeno**

Es la proteína más abundante en el cuerpo humano, representa el 25% de la proteína corporal total. El término colágeno engloba una familia completa de glicoproteínas, sintetizadas por los fibroblastos. Se conoce alrededor de 28 tipos de colágeno, y se denominan en números romanos, los más comunes en la piel son I, II, III y V, los cuales pertenecen al grupo fibrilar, y el colágeno tipo IV que pertenece al grupo no fibrilar (23).

En la dermis se localizan el colágeno de tipo I (80%), tipo III (10%), y tipo V (2-4%), así mismo, el colágeno se lo ha clasificado en cuatro grandes grupos: según su función, estructura y las interrupciones de la hélice triple. Los responsables de la resistencia de la estructura de la piel son los colágenos formadores de fibrillas del tipo I, II, III, V, XI, XXIV, XXVII, mientras que los colágenos formadores de redes del tipo IV, VII y X son los encargados de otorgar flexibilidad. Los colágenos asociados a las fibrillas con hélices interrumpidas son IX, XII, XVI, XIX, XXI, XXII, XXVI se encuentran asociados a las grandes fibrillas de colágeno en la dermis y la membrana basal (23).

#### Imagen 4. Contenido aproximado de colágeno en diferentes tejidos (porcentaje de peso seco)



**Fuente:** Colágenos: tipos, composición, características y distribución en tejidos (26).

#### 4.2.6 Envejecimiento Cutáneo

El envejecimiento de la piel consta de factores externos e internos y sus interacciones, que afectan a un individuo humano desde la concepción hasta la muerte, así como la respuesta del cuerpo humano a estos factores que conducen a signos biológicos y clínicos del envejecimiento de la piel (27).

La exposición al sol, la contaminación y el tabaco desencadenan procesos moleculares que dañan la estructura de la piel, lo que lleva a una apariencia de piel envejecida. Actualmente, otros factores menos estudiados son reconocidos como potenciadores del envejecimiento de la piel como la nutrición, horas de sueño, estrés y el uso de ciertos productos cosméticos. Se ha demostrado que estos factores actúan por separado o interactuando entre sí y potenciando el proceso (27).

##### 4.2.6.1 Envejecimiento cutáneo intrínseco

El envejecimiento intrínseco de la piel es imperceptiblemente lento y muestra una variación significativa entre poblaciones, individuos de la misma etnia y diferentes sitios en la misma persona. El envejecimiento intrínseco de la piel solo se puede ver en personas bastante mayores (28).

Se caracteriza por una apariencia impecable, suave, piel pálida, más seca, menos elástica con arrugas finas. Cambios subcutáneos adicionales en la cara; también dan lugar a líneas de expresión algo exageradas. El

envejecimiento intrínseco ocurre dentro del tejido, a través de reducciones en los mastocitos dérmicos, fibroblastos, producción de colágeno, aplanamiento de la unión epidérmica dérmica/pérdida de las crestas de la red (28).

#### **4.2.6.2 Envejecimiento cutáneo extrínseco**

El proceso de evolución del envejecimiento extrínseco es causado por factores ambientales. La mayor fuente de envejecimiento extrínseco es la exposición solar diaria sin protección, lo que desencadena una variedad de fuentes que incrementan la producción de radicales libres y esto ocasiona el daño de lípidos, proteínas y ADN conduciendo al estrés oxidativo, y por ende la incapacidad de las células para mantener su integridad y función (29).

Los actores exógenos tendrán un impacto permanente en la fisiología de la piel. El estrato córneo permanece relativamente sin cambios, pero la epidermis se afina y se produce una estabilización de la unión dermoepidérmica. En la dermis, hay una disminución considerable de su espesor así como de la vascularización, y una reducción en el número y en la capacidad de biosíntesis de los fibroblastos, y, con ello, una disminución del nivel de colágeno (tipo I y tipo III) (30).

#### **4.2.7 Cambios anatómicos del envejecimiento cutáneos**

##### **4.2.7.1 Piel seca**

La piel seca y escamosa se ve con frecuencia en el envejecimiento cutáneo. La degradación o pérdida de la función de barrera de la piel con el aumento de la edad es en parte responsable de esta manifestación. Se ha demostrado que la recuperación de la función de barrera dañada es más lenta en la piel envejecida, lo que resulta en una mayor susceptibilidad a desarrollar sequedad (31).

Este es un proceso multifactorial debido, en parte, a niveles más bajos de lípidos en los cuerpos lamelares y a una disminución de la filagrina epidérmica. La piel envejecida también presenta una mayor pérdida de agua

transepidérmica (TEWL), lo que deja el estrato córneo más susceptible a la sequedad (31).

#### **4.2.7.2 Neoplasias benignas en la piel envejecida**

Con la edad, la apariencia y la textura de la superficie de la piel pueden cambiar dramáticamente, como lo representa el desarrollo de acrocordones, angiomas de cereza, queratosis seborreica, lentigos e hiperplasias sebáceas, entre otras lesiones y alteraciones cutáneas. Los pacientes de dermatólogos y cirujanos plásticos suelen solicitar la extirpación de estas neoplasias benignas. Hay varias modalidades de tratamiento destructivo disponibles, incluidas las opciones de electrocirugía y láser seco (32).

#### **4.2.8 Fotoenvejecimiento**

El fotoenvejecimiento, también conocido como envejecimiento extrínseco de la piel, consiste en el daño prematuro de la piel debido a la radiación solar. Aunque el fotoenvejecimiento es un proceso distinto del cronológico, las características de ambos a menudo están presentes. El fotoenvejecimiento en la piel caucásica incluye arrugas gruesas y finas, solar lentigos, color cetrino, telangiectasias y disminución de la elasticidad (33).

Esto contrasta con la piel de color, donde el fotoenvejecimiento es caracterizado a menudo por arrugas profundas, textura correosa de la piel, y discromías. En esta población, las características del fotoenvejecimiento a menudo se presentan más tarde en la vida y pueden retrasarse por décadas, en comparación con la caucásica. Además de la textura y cambios pigmentarios, el fotoenvejecimiento es significativo por su impacto nocivo en la función de barrera, la termorregulación, la inmunidad y la capacidad regenerativa de la piel. En términos de patogenia, la radiación ultravioleta (UV) es el factor causal mejor estudiado en el fotoenvejecimiento (33).

#### **4.2.8.1 Parámetros para medir el fotoenvejecimiento**

La escala de Glogau y Fitzpatrick son comúnmente utilizadas para diagnosticar fotoenvejecimiento, ya que ambas son rápidas y de fácil aplicación, pero existen otras técnicas que son muy útiles en la práctica clínica. Otras escalas que pueden ser usadas son: DPAS, SAS, GS2A2, SCINEXA y MAS (34).

SAS (Puntaje de envejecimiento de la piel) abarca seis etiologías que comúnmente se observan en los pacientes como: comedones, quistes de milium, manchas hiperpigmentadas, flacidez, arrugas e incapacidad para enrojecer. Y, se centra en estudiar el área de labios y región perioral (35).

SCINEXA (Puntaje de envejecimiento de la piel Intrínseco y Extrínseco) posee una gran ventaja, puesto que, permite discriminar entre factores intrínsecos y extrínsecos predominantes y poder indicar una medida terapéutica específica y efectiva. La razón por la que no es usada con regularidad es porque toma mucho tiempo y necesita de especialistas capacitados (34).

GS2A2 (Escala subjetiva de valoración global del envejecimiento de la piel) fue elaborada por 145 dermatólogos expertos. Durante la evaluación con esta escala es necesario observar si el paciente presenta atrofias, discromías y lesiones malignas (35).

MAS (Escala estética de Merz) requiere examinar arrugas dinámicas y estáticas, y posición de las cejas, la región del párpado inferior y el volumen del cuello. Y por último, DPAS (Escala de fotoenvejecimiento dermatoscópico) en la que se emplea la dermatoscopia en el cual se observan áreas como frente, mentón y región malar (35).

**Cuadro 2. Aspecto clínico e histopatológico típico del envejecimiento y el fotoenvejecimiento**

	<b>Envejecimiento</b>	<b>Fotoenvejecimiento</b>
<b>Aspecto Clínico</b>	Adelgazamiento de la piel, laxitud y arrugas gruesas y profundas.	Sequedad, laxitud, discromía, telangiectasia, eritema, engrosamiento similar a una placa, pliegues y arrugas profundas, apariencia coriácea y malignidades cutáneas
<b>Aspecto Histopatológico</b>	<p>Epidermis</p> <p>Atrofia epidérmica</p> <p>Dermis</p> <p>Retracción de retepegs con aplanamiento de la interfase dermoepidérmica y atrofia dérmica</p>	<p>Hiperplasia o atrofia epidérmica</p> <p>Desaparición de papilas dérmicas, engrosamiento de la membrana basal, aumento focal del número y distribución irregular de melanocitos y melanosomas, queratinocitos atípicos</p>

**Fuente:** Adaptado del Manual de Fotomedicina (36).

**Cuadro 3. Clasificación del envejecimiento cutáneo de Glogau modificado**

<b>Tipo I ligero (sin arrugas)</b>	<b>Tipo II moderado (arrugas en formación)</b>	<b>Tipo III moderado (arrugas en formación)</b>	<b>Tipo IV severo (sólo arrugas)</b>
Edad 20-30 años	Edad 30-40 años	Edad 50+	Edad 60-70
Fotoenvejecimiento temprano	Fotoenvejecimiento temprano a moderado	Fotoenvejecimiento avanzado	Fotoenvejecimiento temprano severo
Ligeros cambios pigmentarios	Lentigos seniles de aparición precoz	Discromías y telangiectasias visibles	Piel amarilla o grisácea
Sin queratosis	Queratosis palpable no visible	Queratosis visibles	Piel con tendencia a tumores
Arrugas mínimas	Inicia aparición de arrugas en la sonrisa	Arrugas presentes aún en reposo	Abundantes arrugas

**Fuente:** Manual Práctico de Medicina Estética (17).

#### **4.2.9 Fotoprotección**

Aproximadamente el 80% del envejecimiento de la piel del rostro se relaciona con la exposición a los rayos ultravioleta. El fotoenvejecimiento producto de la exposición solar crónica, provoca que la piel sufra cambios en la textura cutánea, aumento de la heterogeneidad de los pigmentos y elastosis dérmica, degradación del colágeno en la dermis, presencia de vasos ectásicos y aumento en la mutagénesis de queratinocitos y melanocitos en la piel (37).

La fotoprotección comprende protectores solares, ropa, sombreros, anteojos de sol, maquillaje los cuales evitan las quemaduras solares frecuentes y graves en la piel siendo esto un factor de riesgo para el cáncer de piel no melanoma, por este motivo la fotoprotección está indicada para la reducción

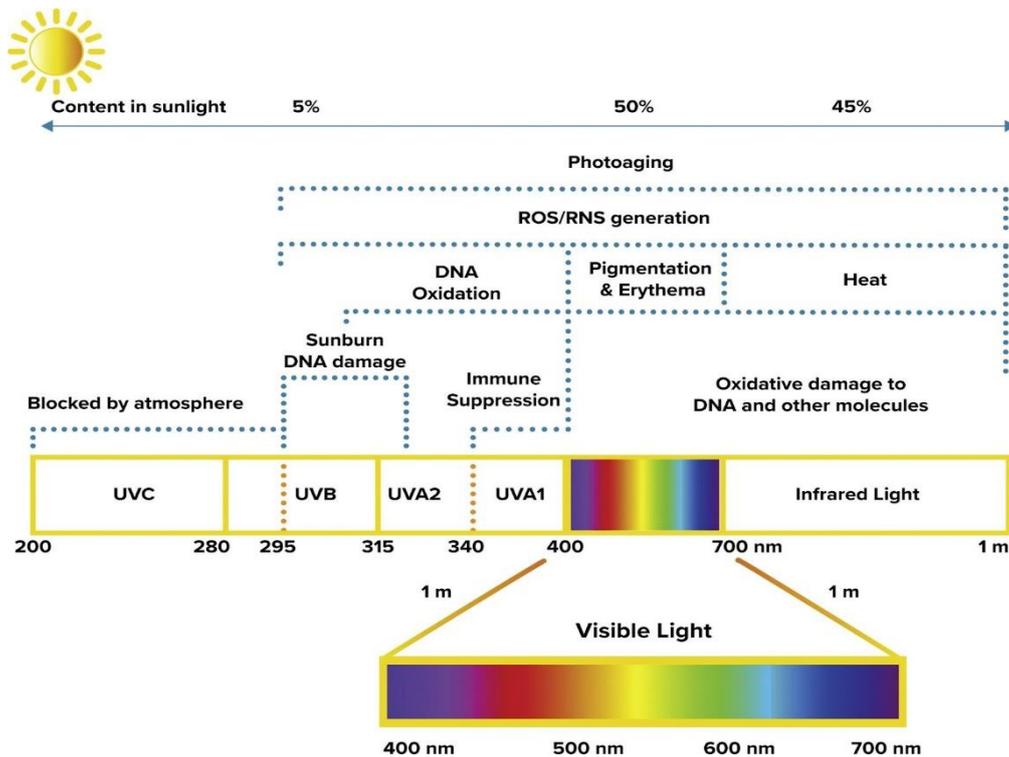
de los daños de la piel y los cánceres de piel provocados por la radiación ultravioleta (UV) (38).

Los efectos negativos de la radiación solar en la piel humana se han relacionado principalmente a la radiación UV (100-400 nm), específicamente a la radiación UVB (290-320 nm), UVA2 (320-340 nm) y UVA1 (340-400 nm). La radiación UVB se absorbe principalmente en la epidermis, en esta capa se induce la respuesta inflamatoria de las quemaduras solares y dañando directamente el ADN (39).

Los rayos UVA forman la mayor parte de la radiación UV que llega a la superficie terrestre, penetrando en la dermis causando daño oxidativo y fotoenvejecimiento, incluso los rayos UVA pueden dañar indirectamente el ADN a través de la generación o acumulación de especies reactivas de oxígeno (ROS) provocando la oxidación de las bases de guanina en el ADN, lo que lleva a la mutagénesis (39).

El impacto de la luz visible (VL) (400-700 nm) provoca incluso efectos adversos y trastornos pigmentarios a personas de piel oscura, es decir, a tipos de piel Fitzpatrick IV-VI (39).

## Imagen 5. Espectro de radiación electromagnética



**Fuente:** Fotoprotección para todos: brechas y oportunidades actuales (39).

### 4.2.10 Efectos de la radiación solar en la piel

#### 4.2.10.1 Fotodaño

Existe fotodaño ante exposición crónica a los espectros UVR, en este caso los UVA e infrarrojo (760-4000 nm), particularmente aquellos en el rango infrarrojo cercano (infrarrojo A; 760-1400 nm) lo que puede desencadenar en cambios de fotoenvejecimiento, además la exposición a la luz visible que va desde los (400-700 nm) estos provocan alteraciones pigmentarias que por lo general duran pocas semanas en individuos melanocompetentes (IV, V) (40).

#### 4.2.10.2 Radiación infrarroja

Según Lim HW, más del 50% de la radiación/energía solar que llega a la tierra es radiación infrarroja (IR) está va desde los (700 -1000 nm), la onda infrarroja A (760-1400 nm) es una de las principales causantes del envejecimiento prematuro, ya que puede penetrar la piel humana afectando directamente las células ubicadas en la epidermis, la dermis y el tejidos subcutáneo. La

exposición continua a este tipo de radiación está asociada con la aparición de arrugas profundas, flacidez, pérdida de firmeza y elasticidad (40).

#### **4.2.10.3 Radiación UV**

La radiación UV tiene efectos agudos y crónicos en la piel humana, provocando envejecimiento, quemaduras solares, lesiones precancerosas y cancerosas e inmunosupresión. Hay tres tipos de radiación UV: La radiación UVC, UVB, UVA, para los rayos UVC, la capa de ozono se encarga de absorber el 100% de los rayos (41).

#### **4.2.10.4 Radiación UVA**

Los rayos UVA pueden penetrar más profundamente en el compartimento dérmico y afectar directamente a los fibroblastos dérmicos (42). Los rayos UVA que comprenden alrededor del 95% de los rayos UV solares terrestres, debido a su naturaleza oxidativa, los rayos UVA son capaces de dañar el ADN y otras biomoléculas por medio de la generación de ROS. El componente UVA de la luz solar se ha considerado como la causa principal de los cambios importantes en la matriz extracelular dérmica (MEC) de la piel fotoenvejecida (43).

#### **4.2.10.5 Radiación UVB**

La radiación UVB afecta principalmente a la epidermis, esto da como resultado una disminución del contenido de ácido hialurónico (HA) a nivel dérmico y epidérmico. Induce lesiones específicas en el ADN y daña las proteínas principalmente por absorción directa. La exposición continua a este tipo de rayos solares puede provocar a los queratinocitos a producir más interleucina 1  $\alpha$ , provocando la secreción del factor estimulantes de colonias de granulocitos y macrófagos (GM-CSF) de forma autocrina (43).

La interleucina y las moléculas de granulocitos y macrófagos ingresan en los tejidos dérmicos y activan los fibroblastos para producir neprilisina, la acción de la neprilisina es cortar y romper la red fibrosa elástica que envuelve a los fibroblastos. La combinación de la deficiencia de fibras elásticas y de colágeno reduce la elasticidad de la piel, lo que contribuye a la formación de arrugas en la piel (43).

#### 4.2.10.6 Luz visible

Puede alcanzar el tejido adiposo subcutáneo, su exposición prolongada puede causar eritema, cambios en la pigmentación, daño térmico y producción de radicales libres promoviendo el envejecimiento prematuro de la piel e infiltración de células inflamatorias en la piel humana, por lo que incluso las personas con piel más oscura necesitan protección solar (42).

#### ***Cuadro 4. Efectos de la luz visible de alta intensidad***

Los más vulnerables son los fibroblastos dérmicos, ya que son más sensibles y experimentan más cambios.
Problemas para la reparación del ADN y eliminación del daño oxidativo.
Aumento del fotoenvejecimiento y a largo plazo aumento de riesgo de cáncer de piel.
Contribuye al daño retiniano y degeneración macular relacionada con la edad.
Provoca alteración en la actividad de las metaloproteinasas.
Disminuye la producción de colágeno.
Alteración en la permeabilidad de la barrera epidérmica.
Produce hiperpigmentaciones.
Genera niveles de estrés elevados.
Alteración del ritmo circadiano.

**Fuente:** Efectos de la radiación solar y actualización en fotoprotección (44).

#### 4.2.11 Protectores solares

Los protectores o filtros solares son productos destinados a actuar sobre la superficie de la piel, permiten absorber o bloquear la radiación ultravioleta (UV) del sol, de esta manera protege la piel de los efectos nocivos de la exposición solar. La eficacia de un producto solar va a depender de las características específicas como: ingredientes, formulación general, amplio espectro, patrones de aplicación, cantidad de protector solar aplicado, tiempo de exposición (45).

Los fotoprotectores desempeñan un papel clave en la reducción de la incidencia de trastornos de la piel humana como la pigmentación o envejecimiento de la piel provocados por los rayos UV. Se comercializó por primera vez en Estados Unidos en 1928 como parte integral de la estrategia de fotoprotección (46).

La Academia Estadounidense de Dermatología recomienda practicar múltiples formas de fotoprotección para prevenir el fotodaño y el cáncer de piel, los más vulnerables son los de piel clara a comparación de las personas con piel oscura (47).

#### **4.2.11.1 Tipos de filtros solares**

##### **4.2.11.1.1 Filtros solares inorgánicos**

Los filtros inorgánicos o también llamados filtros físicos aprobados por la Administración de Drogas y Alimentos de los Estados Unidos (FDA), son partículas de origen mineral capaces de reflejar o dispersar la radiación UV y la luz visible, actuando como una barrera física. Se han aprobado 2 principales representantes para este grupo, el dióxido de zinc (ZnO) y el dióxido de titanio (TiO<sub>2</sub>), estos filtros son más estables a la luz, ya que cubren todo el espectro de la radiación ultravioleta, ambos logran brindar protección contra longitudes de onda de hasta 380 nm (48).

Debido a que sus formulaciones son más espesas, el producto dejaba una apariencia blanca y calcárea en la piel que estéticamente no era del todo agradable, siendo más notorio en personas de tez oscura, incluso se transfería a la ropa. En consecuencia, para buscar la satisfacción del paciente se empezaron a desarrollar nuevas formulaciones al disminuir el tamaño de las partículas, lo que culminó en el uso de nanopartículas, logrando alcanzar mayor aceptabilidad en los pacientes (49).

Los filtros solares inorgánicos no solo brindan un mayor grado de protección UV, sino que, tienen la ventaja adicional de que la penetración en la piel es limitada y no la sensibilizan (50).

#### **4.2.11.1.2 Filtros solares orgánicos**

Los filtros orgánicos son moléculas capaces de absorber la radiación ultravioleta y transformarla en radiación energética con una longitud de onda superior a la que se produce, siendo inofensiva para las personas. Dependiendo de su especificidad del rango de longitud de onda que sean capaces de absorber, este tipo de filtro se divide de la siguiente manera: filtros UVA, Filtros UVB y los filtros de amplio espectro (UVA Y UVB) (48).

#### **4.2.11.2 Nomenclatura de específica de los filtros solares**

- Factor de protección solar (PFS): Se refiere a la proporción entre la menor cantidad de RUV requerida para producir un mínimo eritema en la piel cubierta con filtro solar y la requerida para producir el mismo eritema en la piel sin protección.
- Factor de protección UVA: El símbolo UVA aparece en los envases lo que significa que cumple con la recomendación europea que sugiere un mínimo de un  $\frac{1}{3}$  del FPS, también se expresa en cruces, que significa mayor número de signos + mayor protección.
- Fotoestabilidad: Es la ausencia de degradación de la molécula durante la exposición solar, esto asegura una protección idéntica a lo largo del tiempo.
- Sustantividad o permanencia: Es la capacidad de un protector solar para permanecer efectivo en presencia de condiciones adversas como el sudor, el agua.
- Texturas: La emulsión W/O es la formulación recomendada para los filtros solares para lograr la mayor resistencia al agua (44).

#### **4.2.12 Hidratación cutánea**

El agua es esencial para el funcionamiento normal de la piel y especialmente de su capa externa, el estrato córneo (SC). El estrato córneo, es la capa más

externa de la epidermis de la piel, su función principal es prevenir la desecación y proteger la piel contra la absorción de productos químicos peligrosos. Cuando el estrato córneo está saludable su apariencia debe ser suave y flexible, además de tolerar la deformación por la tensión y el estrés físico (51).

El estrato córneo se expone a condiciones variables en su entorno en términos de humedad relativa (HR), exposición directa al agua líquida y formulaciones humectantes u oclusivas para la piel. Los cambios que se producen en la actividad del agua que rodea la piel van a influir naturalmente en la actividad del agua en el estrato córneo (51).

En consecuencia, los cambios en las condiciones de hidratación no solo cambian el contenido de agua en el estrato córneo, sino que también van a provocar la fusión de una pequeña porción de los lípidos extracelulares y una mayor movilidad de los aminoácidos terminales de los filamentos de queratina dentro de los corneocitos. La respuesta ante las propiedades moleculares de los lípidos y proteínas del estrato córneo a los cambios en la hidratación podría afectar a las propiedades macroscópicas del material estrato córneo, incluyendo la función de barrera (52).

Para aminorar las respuestas moleculares a los cambios en las condiciones de hidratación y para proteger la membrana del estrato córneo del secado severo es introducir osmolitos, en la piel sana los osmolitos están presentes de forma natural y se los conoce como factor de hidratación natural (NMF), estos logran prevenir cambios provocados por la deshidratación en los componentes lipídicos y proteicos del estrato córneo (53).

Signos como falta de flexibilidad, una piel rugosa, apagada muestran señales de una piel deshidratada, incluso puede producir sensación de tirantez, escamosidad, arrugas finas (54).

Las causas de la deshidratación pueden estar ligadas a:

- Factores exógenos como:
  - Agresiones climáticas y domésticas como el frío, viento, calor, calefacción, aire acondicionado.

- Agresiones mecánicas: depilación, exfoliantes frecuentes, roces.
- Agresiones químicas: detergentes, cosméticos inapropiados.
- Factores endógenos como:
  - Fisiológicos: sexo, edad
  - Patológicos: falta de vitaminas, malabsorción de ácidos grasos, factores genéticos, insuficiencia renal.

#### **4.2.13 Técnicas de Tratamiento Estético**

##### **4.2.13.1 Reposicionamiento muscular**

Como resultado del envejecimiento de la piel se dan cambios estructurales superficiales y subsuperficiales, incluyendo el grosor de la piel, la composición del tejido subcutáneo, el contorno del esqueleto facial y la ubicación e integridad de los ligamentos de retención, como consecuencia todos estos factores contribuyen a una mayor variabilidad de los puntos de referencia óseos, formación de líneas y arrugas, pigmentación de la piel, y discontinuidad de la región facial, a lo cual se ha denominado unidades estéticas faciales (55).

Es normal que con el paso de los años los signos de envejecimiento se hagan presentes en la cara, los más evidentes son la línea vertical en el entrecejo, la atrofia de la parte superior de las mejillas o la parte media de la cara y los pliegues nasolabiales, además de estos signos mencionados, también es común la presencia de los pliegues horizontales en la frente, surcos lagrimales, arrugas nasales, líneas verticales de los labios, adelgazamiento de los labios, atrofia de la grasa preauricular y adelgazamiento de las orejas (56).

Por otra parte, el envejecimiento de la parte superior del rostro se refleja principalmente en la frente, ya que la piel pierde su elasticidad con el tiempo, dando como resultado una frente irregular y arrugada con cambios en su pigmentación. A medida que pase el tiempo el tejido laxo facial se reducirá y disminuirá, lo que provocará arrugas en la piel, para ello, se ha aplicado

técnicas en combinación de rellenos e inyecciones de toxina botulínica por su eficacia (56).

Debido a la pérdida de volumen de los tejidos blandos en la parte media de la cara conduce a una caída general, en particular el orbicular de los párpados y el tejido blando del complejo cigomático. Otro cambio notorio con el envejecimiento es que el ancho orbital aumenta y el contorno de los ojos cambia gradualmente como resultado de la reducción de grasa en esta zona debido a adelgazamiento de las sienes dando un aspecto demacrado (56).

La mayoría de los signos de envejecimiento afectan la parte inferior del rostro, por ejemplo las arrugas periorales, debido a la atrofia de los tejidos blandos y los huesos. Para su tratamiento es común usar rellenos para retrasar los signos de envejecimiento, los rellenos de volumen en los labios, también en mandíbula y el mentón en la línea anterior de la mandíbula (56).

#### **4.2.13.2 Músculo**

Los signos de envejecimiento relacionado con el envejecimiento de los músculos faciales son el resultado de contracciones musculares repetitivas y cambios en el tono muscular, debido a la contracción muscular repetitiva se hacen presentes las arrugas dinámicas superficiales y profundas. Los músculos miméticos faciales se insertan en la dermis, cumpliendo la función de suspensión como en la integridad estructural de la envoltura de tejido blando, afectando el volumen y el contorno de la región (57).

A medida que pasa el tiempo los músculos se debilitan con la edad, su atracción relativa es mayor en los tejidos y la dermis menos resistentes dando lugar a expresiones hiperdinámicas, dando una apariencia de hacer muecas al sonreír. Por ejemplo el músculo orbicular oris abruma la piel perioral, dando como resultado labios fruncidos en la cara joven pero que se asemejan a los labios tensos y fruncidos con el envejecimiento (57).

### Imagen 6. Discordia dinámica perioral ilustrada a lo largo de los siglos



**Fuente:** El proceso de envejecimiento facial de "adentro hacia afuera" (57).

#### 4.2.14 Dermatoscopia

En la parte dermatológica, se toma muy en cuenta la parte de la semiología dermatológica como parte del examen clínico de la piel, ya que permite diagnosticar aproximadamente el 70% de las lesiones cutáneas, aunque para confirmar un diagnóstico se realiza una correlación entre las características macroscópicas y microscópicas de la piel. De esta manera, el desarrollo tecnológico en las últimas décadas ha permitido obtener resultados poco inusuales en el diagnóstico por imagen de enfermedades cutáneas a través de sistemas ópticos (58).

#### 4.2.15 Dimetilaminoetanol (DMAE)

Debido al envejecimiento se produce menor cantidad de acetilcolina por lo que va disminuyendo su efecto en las fibras musculares (59).

El dimetilaminoetanol (DMAE) se ha utilizado en formulaciones antienvjecimiento, es un análogo de la colina de la vitamina B, responsable de aumentar la síntesis de acetilcolina en la dermis, ante la deficiencia de la colina, el DMAE lo reemplaza estimulando la síntesis de la acetilcolina en la dermis que, a su vez va a estimular las fibras musculares del rostro, cuerpo provocando un efecto tensor en la piel (59).

El DMAE es conocido por sus aplicaciones externas, el gel facial con DMAE al 3% ha demostrado ser eficaz y seguro para mitigar las líneas de la frente y las arrugas finas periorbitales, además mejoran el volumen y forma de los labios (59).

#### **4.2.15.1 Aplicación tópica cutánea de Dimetilaminoetanol (DMAE)**

La aplicación tópica del DMAE genera un efecto llamado “lifting effect”, el resultado puede ser observado en 20-30 minutos después de su aplicación sobre la piel (60).

Como el DMAE es el precursor de la colina, de modo que induce una inhibición del metabolismo de la colina en los tejidos, es decir, cuanto más colina esté disponible, las reacciones bioquímicas trasladan su equilibrio hacia un aumento de la síntesis de acetilcolina. El DMAE es capaz de estimular la actividad de los macrófagos y ayudar a mejorar la defensa antimicrobiana (60).

##### **4.2.15.1.1 Acción epidérmica**

La acetilcolina actúa localmente a nivel de la epidermis como una hormona que puede también ser un mensajero, estimulando la dermis. Por otro lado, el DMAE puede inhibir la formación y favorecer la eliminación de la lipofuscina, es un desecho del metabolismo celular que envejece los ácidos grasos (60).

##### **4.2.15.1.2 Acción dérmica**

Es utilizado por sus propiedades antioxidantes, estabilización de la membrana, inhibición y reparación de las proteínas que participan en los fenómenos de envejecimiento, de manera que favorece el mantenimiento del colágeno y de la elastina de buena calidad, ralentizando así el envejecimiento de la dermis (60).

##### **4.2.15.1.3 Efecto vasomotor**

El DMAE, podría provocar una vasodilatación, una manifestación clínica que podría producir un efecto como un edema transitorio, acumulación de agua en las estructuras hidrófilas de la dermis y posterior va a volver a la tensión de la epidermis (60).

Una ligera vasodilatación ayuda también a una mejor perfusión cutánea para el caso de los fumadores, y además ayuda a mejorar las aportaciones por difusión que podrían participar en el efecto de rejuvenecimiento que se observa por la aplicación tópica del DMAE (60).

## **4.2.16 Protocolo de tratamiento cosmético para la firmeza de la piel**

### **4.2.16.1 Valoración y diagnóstico de la piel**

Es importante realizar una correcta valoración de la piel, esto indicara el estilo físico general del paciente basado en una cuidadosa inspección y palpación de la piel, además de la documentación de sus hallazgos. Es necesario recopilar información dermatológica del paciente, conocer los antecedentes familiares completos, las condiciones dermatológicas, antecedentes de rutina de cuidado facial y corporal (61).

Realizar una valoración física incluye una valoración del color, la humedad, la textura, la temperatura, la movilidad y la rigidez de la piel, además de posibles lesiones (61).

La palpación de las lesiones de la piel tiene un papel central en el diagnóstico de las enfermedades de la piel. Dado el caso de una piel sana puede ser palpada sin guantes después de desinfectar o lavar las manos. La palpación da información en caso de que la piel presente cambios de textura, escamas, la temperatura de la piel, además detecta la consistencia, la induración, la sensibilidad, profundidad y la fijación de una lesión (62).

### **4.2.16.2 Higiene facial**

#### **4.2.16.2.1 Limpieza facial profunda**

Tiene como objetivo limpiar profundamente las células muertas, para así tonificar, hidratar y ayudar a la circulación de la cara, buscando mejorar la salud y el aspecto de la piel del rostro, se lo considera un tratamiento no invasivo (63).

Para una limpieza facial correcta debe incluir: la limpieza del rostro, exfoliación, extirpación de comedones en caso de ser necesario, uso de alta frecuencia, aplicación de una mascarilla facial acorde a la necesidad del paciente (63).

#### **4.2.16.2.2 Utensilios**

Es importante disponer de utensilios adecuados y accesorios para una correcta metodología de trabajo (63).

- Boles
- Espátulas
- Esponjillas
- Algodones
- Toallas de papel
- Ropa de protección (guantes, batas, felpa, toallas)

#### **4.2.16.3 Productos de renovación y tensores de la piel**

##### **4.2.16.3.1 Peeling**

Antes de aplicar cualquier agente químico, es necesario una fase pretratamiento que ayudara a preparar la piel para el proceso de pelado y la fase de regeneración. Esta fase consiste en la preparación previa de la piel desde 4 semanas antes con el uso de sustancias tópicas que van a disminuir el grosor del estrato córneo, el uso de protectores solares y agentes despigmentantes, este proceso evitara el riesgo de hiperpigmentación post inflamatorias (64).

Los peelings químicos en la parte dermatológica suelen ser una de las aplicaciones mínimamente invasivas, produce una regeneración saludable en la piel dependiendo del tipo de sustancia exfoliante utilizado (65).

##### **4.2.16.3.2 Ácido poliláctico**

El ácido poli-L-láctico es un polímero sintético inmunológicamente inerte. Como parte de su mecanismo de acción es aumentar el grosor dérmico al provocar una reacción local que producirá un aumento de los depósitos de colágeno (66).

#### **4.2.16.3.3 Ácido hialurónico**

Permite la hidratación de la piel por la acción fisiológica de retención acuosa, otorgando firmeza y suavidad a la piel debido a la lubricación de las fibras de colágeno, además sirve como barrera defensiva evitando el movimiento de ciertos patógenos (67).

#### **4.2.16.3.4 Toxina botulínica**

Es un método de rejuvenecimiento facial sin cirugía, se considera una técnica eficaz y segura, otorgando resultados naturales con una adecuada aplicación, para mejores resultados armónicos es necesario combinarla junto con otras técnicas. Tiene un efecto preventivo sobre el envejecimiento sobre la musculatura facial (68).

#### **4.2.16.4 Aparatología**

La aparatología que se mencionara a continuación cumple varias funciones como mejorar la flacidez, dar rejuvenecimiento, hidratación, firmeza de la piel ayudando a mantener un aspecto saludable a la piel.

##### **4.2.16.4.1 La iontoforesis**

Es una técnica de tratamiento terapéutico que permite la introducción de medicamentos a través de la piel por medio del efecto de electroforesis, esto consiste en rechazar los iones de la misma polaridad.

Para rechazar los iones de la misma polaridad, esta acción se realiza por medio del “empuje” de una corriente continua de baja intensidad (0.1/0.2 M-amp). Los productos que se colocan deben estar en estado iónico, es decir, con una polaridad positiva o negativa, ya que las polaridades opuestas se atraen y las del mismo signo se repelen, siendo importante colocar debajo del electrodo impulsor una sustancia de la misma polaridad para que se genere la electro-repulsión y que el producto sea empujado hacia el interior de la piel hacia los de polaridad (54).

#### 4.2.16.4.2 Sistema Ultrasonido HIFU

El sistema ultrasonido HIFU posee la misma frecuencia de 3 MHz que los ultrasonidos tradicionales, a diferencia de que posee una mayor potencia (60-80 watts frente a los 5-10 watts de los ultrasonidos tradicionales). El “efecto HIFU” permite elevar el tejido cutáneo a una determinada temperatura intracuánea, esto produce una lesión térmica sobre el colágeno, liberando un factor de crecimiento que va a estimular al fibroblasto, este a su vez libera una proteína de choque térmico (HSP-72) necesaria para la producción de nuevo colágeno.

En el área facial como parte del protocolo de tratamiento se recomienda 4 sesiones, cada sesión después de 21 días, ya que durante esos días de reposo o espacio las proteínas de choque térmico (HSP) generan el nuevo colágeno de tipo I (54).



**Ultrasonido HIFU**

**Fuente:** Claves de Medicina Estética no quirúrgica y Electroestética práctica (54).

#### 4.2.16.4.3 Mesoterapia

Actualmente la mesoterapia se realiza por medio de aparatos electrónicos que controlan la profundidad y la cantidad de la microgota. La intradermoterapia actúa por la estimulación de receptores cutáneos como primer efecto (54).

## **5. Formulación de la hipótesis**

El uso del DMAE en la mujer de mediana edad de la ciudad de Guayaquil, mejora la firmeza y elasticidad de la piel produciendo un efecto lifting.

## 6. Identificación y clasificación de las variables

### 6.1 Variable independiente

Edad

Ocupación

Fototipo

Uso de Protector Solar

Uso de Crema Hidratante

### 6.2 Variable dependiente

Fotoenvejecimiento cutáneo

### 6.3 Cuadro de operacionalización de variables

<b>Variables</b>	<b>Concepto</b>	<b>Dimensión</b>	<b>Tipo de variable</b>
<b>Edad</b>	Tiempo de vida que ha vivido el paciente	30-39 años 40-49 años 50-60 años	Cualitativo
<b>Ocupación</b>	Hace referencia a la actividad de la persona que realiza en un tiempo determinado	Comerciante Visual Cosmetóloga Docente Ejecutiva del hogar Profesional de la salud Secretaria	Cualitativo
<b>Alteraciones Pigmentarias</b>		Léntigos seniles	Cualitativo

		Efélides y Telangiectasias	
<b>Biotipo</b>		Seca Mixta Grasa	Cualitativo
<b>Escala de Fitzpatrick</b>	Medición dermatológica para determinar el fototipo de piel	Fototipo 1 Fototipo 2 Fototipo 3 Fototipo 4 Fototipo 5 Fototipo 6	Cuantitativo
<b>Escala de Glogau</b>	Mide el envejecimiento cutáneo	Tipo 1 (sin arrugas) Tipo 2 (arrugas en formación) Tipo 3 (arrugas en formación) Tipo 4 (solo arrugas)	Cualitativo
<b>Puntos de Mediciones Anatómicas en rostro</b>		10X - 150X Punto de Frente Punto de Pómulo Punto de Mandíbula (<0,1 mm) Firmeza (0,1 mm) Sin Cambio (>0,1 mm) Efecto Negativo	Cualitativo

<p><b>Resultado de Microscopio Digital</b></p>		<p>Punto de Frente Punto de pómulo derecha e izquierda *Presencia o no de descamación *Aspecto (brillo, mate, aterciopelado) *Presencia o no de irritación 1. Elasticidad: 2. Sin Cambio 3. Efecto Negativo</p>	<p>Cualitativo</p>
--	---	---	--------------------

**Elaborado por:** Romina Viteri, Addy Macías

## **7. Metodología de la investigación**

### **7.1 Justificación de la elección de estudio**

La presente investigación se realizará de manera preexperimental, prospectivo, descriptivo, de corte longitudinal, ya que los pacientes contarán con un protocolo de tratamiento para comprobar la eficacia del DMAE tópico y llevando un registro fotográfico mediante el uso del Microscopio Digital en el envejecimiento facial en mujeres de mediana edad de 30-60 años que acuden al laboratorio de clínica estética de la facultad, Ciencias Médicas de la Universidad Católica Santiago de Guayaquil.

### **7.2 Población y muestra**

Se llevó a cabo en 20 pacientes de sexo femenino que acudieron al Laboratorio de Clínica Estética de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad Católica Santiago de Guayaquil.

### **7.3 Criterios de elección de la muestra**

#### **7.3.1 Criterios de inclusión**

- Pacientes de sexo femenino
- Pacientes de 30-60 años
- Pacientes que presenten fotoenvejecimiento

#### **7.3.2 Criterios de exclusión**

- Pacientes que no terminaron su tratamiento
- Pacientes con enfermedades dermatológicas
- Lesiones cutáneas activas
- Pacientes que no firmaron el Consentimiento Informado

## **7.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

### **7.4.1 Técnicas**

La técnica empleada durante esta investigación es de manera individual, en la cual cada paciente contará con una historia estética facial donde se registrarán datos personales, datos dermatológicos y la evolución del tratamiento.

### **7.4.2 Protocolo: descripción el tratamiento o intervención**

1. En la primera sesión se realizó una limpieza y exfoliación superficial, con el propósito de facilitar la absorción del DMAE tópico.
  - a) Asepsia de la epidermis con un tónico equilibrante facial para pieles sensibles, cuyo producto en algunas pacientes causó irritación.
  - b) Exfoliación superficial con un exfoliante para todo tipo de piel, el cual, no ocasionó malestar u otro tipo de alteración en la piel. Se retiró con agua.
  - c) Aplicación del DMAE tópico durante aproximadamente 10 minutos acompañado del quiromasaje facial, que al complementarse disminuyen la apariencia de las arrugas y producen la hidratación necesaria en zonas apergaminadas.
  - d) Aplicación de protector solar.
2. En la segunda sesión se realizaron los mismos pasos del primer procedimiento, a excepción del segundo paso.
  - a) Se utilizó como peeling químico el Ácido Lactobiónico, encargado de ayudar en la renovación celular, que además de aclarar el rostro, es parte del proceso de disminución de la apariencia de arrugas. Se retiró con agua.
3. En la tercera y cuarta sesión se repitieron los pasos anteriores.

### **7.4.3 Instrumentos**

- Historia Estética Clínica
- Microscopio digital
- Escala de Glogau

- Escala de Fitzpatrick
- Puntos anatómicos y Fotografía

## 8. Presentación de resultados

### 8.1 Análisis e interpretación de resultados

**Tabla 1. Distribución porcentual según el grupo de edades de los pacientes**

<b>EDAD</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
30 - 39	4	20%
40 - 49	9	45%
50 - 60	7	35%
TOTAL	20	100%

**Elaborado por:** Addy Macías, Romina Viteri. Egresadas de la carrera de Nutrición, Dietética y Estética.

**Interpretación de resultados:** De las pacientes que formaron parte del estudio, el 80% se encontraban en un rango mayor a 40 años.

**Tabla 2. Distribución porcentual según la ocupación de los pacientes**

<b>Edad</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
Comerciante visual	1	5%
Cosmetóloga	1	5%
Docente	7	35%
Ejecutiva del hogar	1	5%
Profesional de la salud	5	25%
Secretaria	5	25%
Total	20	100%

**Elaborado por:** Addy Macías, Romina Viteri. Egresadas de la carrera de Nutrición, Dietética y Estética.

**Análisis de resultados:** Según los datos obtenidos se puede observar que más del 80% de pacientes pertenecen a la Institución y las actividades laborales que realizan las participantes del estudio no requieren exposición solar, sin embargo, se someten a una sobreexposición de las radiaciones que emiten las computadoras e iluminación artificial en sus ambientes de trabajo, hay que tener en cuenta que científicamente los efectos en la piel de estos elementos son similares a los causados por la radiación UVA y UVB.

**Tabla 3. Distribución porcentual según las alteraciones pigmentarias de las pacientes**

<b>Alteraciones pigmentarias</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
Efélides y telangiectasias	4	20%
Léntigos seniles	16	80%
Total	20	100%

**Elaborado por:** Addy Macías, Romina Viteri. Egresadas de la carrera de Nutrición, Dietética y Estética.

**Análisis de resultados:** Según los datos recogidos el 100% de la muestra, presentan cambios en la pigmentación de la piel, esto se ve reflejado en la aparición de léntigos seniles, efélides y telangiectasias.

La mayor parte representando un 80% presenta léntigos seniles siendo prematuro para la edad de las pacientes. Por otra parte, el 20% de la muestra presenta efélides y telangiectasias, esto demuestra que las pacientes se han expuesto intensamente al sol sin los cuidados respectivos.

**Tabla 4. Distribución porcentual según el biotipo de piel**

<b>Biotipo</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
Grasa	5	25%
Mixta	7	35%
Seca	8	40%
Total	20	100%

**Elaborado por:** Addy Macías, Romina Viteri. Egresadas de la carrera de Nutrición, Dietética y Estética.

**Análisis de resultados:** Mediante el análisis del biotipo de piel de las pacientes, se obtuvo que: el 40% presenta piel seca, este biotipo favorece el fotoenvejecimiento acelerado; el 35% presenta piel mixta (muestran fotoenvejecimiento en zonas específicas), y solo el 25% piel grasa señalando que en este biotipo el proceso de fotoenvejecimiento es más lento.

**Tabla 5. Distribución porcentual según el Fototipo de piel de las pacientes**

<b>Fototipo</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
Fototipo 2	7	35%
Fototipo 3	5	25%
Fototipo 4	5	25%
Fototipo 5	3	15%
Total	20	100%

**Elaborado por:** Addy Macías, Romina Viteri. Egresadas de la carrera de Nutrición, Dietética y Estética.

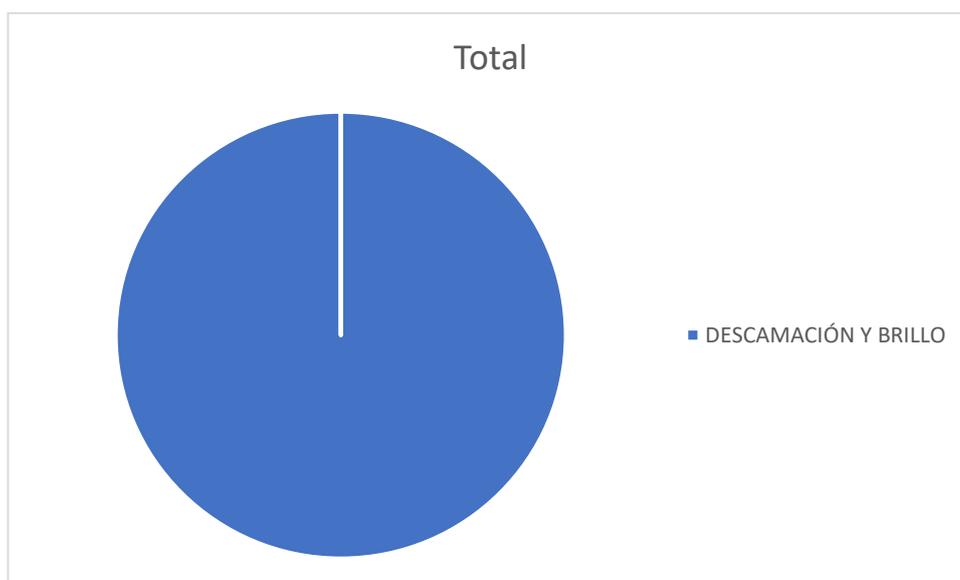
**Análisis de resultados:** Los resultados del análisis de la escala de Fitzpatrick en las fichas estéticas de las pacientes, señalan que el 65% de la muestra se encuentran entre fototipo 3, 4 y 5, que, aunque están protegidos de forma natural contra el fotoenvejecimiento cutáneo debido a la mayor cantidad de melanina que poseen, de igual manera si las pacientes no protegen correctamente su piel y se exponen de forma prolongada a la radiación solar presentarán fotoenvejecimiento. Por otra parte, el 35% de la población presenta fototipo 2 que al producir menos melanina está poco protegida ante la exposición a la radiación UVB y UVA.

**Tabla 6. Distribución porcentual de la escala de Glogau**

<b>Tipo</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
GLOGAU 2	4	20%
GLOGAU 3	16	80%
Total	20	100%

**Análisis de resultados:** Según los resultados obtenidos de las participantes del estudio se diagnosticó con escala de Glogau tipo III al 80% de las mujeres, reflejándose así la presencia de un alto grado de fotoenvejecimiento. El 20% corresponde a la escala de Glogau tipo II.

**Gráfico 1 Análisis de la Hidratación cutánea facial del microscopio**



**Elaborado por:** Addy Macías, Romina Viteri. Egresadas de la carrera de Nutrición, Dietética y Estética.

**Análisis de resultados:** El 100% de las participantes del estudio presentaron descamación y brillo, considerándose como resultado de deshidratación cutánea facial.

**Tabla 7. Distribución porcentual según la firmeza y elasticidad en las zonas: Frente, Pómulo y Mandíbula**

FRENTE		PÓMULO		MANDÍBULA	
FIRMEZA	ELASTICIDAD	FIRMEZA	ELASTICIDAD	FIRMEZA	ELASTICIDAD
15	5	12	8	12	8
75%	25%	60%	40%	60%	40%

**Elaborado por:** Addy Macías, Romina Viteri. Egresadas de la carrera de Nutrición, Dietética y Estética.

**Análisis de resultados:** Según los datos obtenidos se evidencia que la mayor parte de las pacientes presentan como resultado a las sesiones realizadas firmeza en las zonas de la frente, pómulo y mandíbula lo que significa que mejoró la síntesis de colágeno y elastina en estas zonas, es importante mencionar que el colágeno también es responsable de la firmeza y espesor de la piel. Por otro lado, todas presentaron respuesta con respecto a la elasticidad en menor porcentaje, este resultado confirma que el 100% de la muestra de estudio presentó una respuesta positiva a las sesiones realizadas.

**Tabla 8. Distribución porcentual según las alteraciones pigmentarias, arrugas y elasticidad**

EDAD	Alteraciones Pigmentarias		Arrugas		Elasticidad	
	Efélides y telangiectasias	Léntigos seniles	Dinámicas	Estáticas	Normal	Piel apergaminada
30-39	1	3	4	0	2	2
	5%	15%	20%	0%	10%	10%
40-49	2	7	0	9	1	8
	10%	35%	0%	45%	5%	40%
50-60	1	6	0	7	0	7
	5%	30%	0%	35%	0%	35%

**Elaborado por:** Addy Macías, Romina Viteri. Egresadas de la carrera de Nutrición, Dietética y Estética.

**Análisis de resultados:** Observando el rango de edad de la muestra de estudio que comprende desde los 30 años hasta los 60 años, al relacionarlos con las alteraciones pigmentarias, se aprecia que la mayor parte de la población presenta léntigos seniles, los cuales están asociados a exposición solar y por lo general a la edad, esta alteración pigmentaria es menos frecuente en las personas jóvenes de 30-39 años, mientras que en las personas de mayor edad (40-60 años), es más frecuente debido a los años de sol acumulados en la piel entre otros factores también el biotipo de piel y uso de SPF.

A medida que la piel va envejeciendo las arrugas se hacen más evidentes con el paso del tiempo, esto como resultado de la acción de los músculos a causa de los gestos realizados a diario. Como se puede observar en la tabla 7, la mayor parte de las pacientes presentan arrugas estáticas con un resultado del 80%, en este rango de edad es evidente que el volumen del tejido de la dermis disminuya debido a la baja síntesis de colágeno y elastina. Las arrugas dinámicas aparecen cerca de los 25 años, tal como se observa en la tabla 7,

esto como consecuencia de los movimientos repetitivos de los músculos del rostro y también a la excesiva exposición al sol.

A partir de la cuarta década de la vida la dermis se adelgaza y su capacidad de retención de agua va disminuyendo, por ello el 85% de las pacientes presentan piel apergaminada, el cuál es un signo clave del fotoenvejecimiento y deshidratación cutánea dando como resultado una apariencia apagada, áspera y sin luminosidad. Solo un 10% presenta una piel normal y esto se observa en las pacientes más jóvenes de la población de estudio.

**Tabla 9. Distribución porcentual según la primera y cuarta sesión**

Primera Sesión				Cuarta Sesión			
Sin Cambio	Cambio Negativo	Efecto Lifting	Cambio Positivo	Sin Cambio	Efecto Lifting	Cambio Positivo	Cambio Negativo
3	0	8	9	2	10	6	2
15%	0%	40%	45%	10%	50%	30%	10%

**Elaborado por:** Addy Macías, Romina Viteri. Egresadas de la carrera de Nutrición, Dietética y Estética

**Análisis de resultados:** En la tabla 8, se observan resultados favorables con el uso del Microscopio Digital considerando el aspecto de epidermis y dermis, desde la primera aplicación del producto, la mayor parte de las pacientes presentan un cambio positivo en un 45%, es decir, a pesar de que utilizando este tipo de tecnología no se observó el efecto lifting en todas las pacientes, se obtuvieron cambios positivos como una piel más luminosa, más hidratada, las líneas de expresión se atenuaron, contribuyendo a la elasticidad y firmeza de la piel.

Solo el 15% de la población no presentó cambios durante la primera sesión.

Los efectos del DMAE como la firmeza y acción tensor en la piel son acumulativos, por ello, en la cuarta sesión los resultados fueron mucho más favorables como se puede apreciar en la misma tabla, ya que el 50% de la población presentó un efecto lifting visible al microscopio; y solo un 10% presentaron cambios negativos, es decir, que hubo un poco de enrojecimiento, por último, solo el 10% de la población sin cambio, en este grupo los cambios fueron mínimos.

**Tabla 10. Distribución porcentual según el uso de bloqueador solar y crema hidratante**

Uso de FPS		Uso de Crema Hidratante	
Si	No	Si	No
9	11	4	16
45%	55%	20%	80%

**Elaborado por:** Addy Macías, Romina Viteri. Egresadas de la carrera de Nutrición, Dietética y Estética.

**Análisis de resultados :** Según los análisis obtenidos en cuanto al uso de protector solar la mayor parte de la población con el 55% no hace uso de este producto, lo cual las hace más propensas al fotoenvejecimiento y la otra parte de las participantes no se aplican la cantidad necesaria durante el día.

Mediante los datos obtenidos para el uso de crema hidratante el 80% de la población no utiliza, lo cual también contribuye al fotoenvejecimiento.

## 9. Conclusiones

Considerando que los procedimientos estéticos más solicitados son los que revierten el fotoenvejecimiento, y el DMAE tópico se considera un principio activo efectivo en el tratamiento de este inestetismo, la aplicación de un protocolo de cuatro sesiones con este producto ha permitido que se observen los siguientes resultados:

En las mujeres participantes del estudio, el 80% se encontraban en un rango superior a 40 años, y el mismo porcentaje fue diagnosticado con escala de Glogau tipo III, reflejándose así la presencia de un alto grado de fotoenvejecimiento. El 80% presentó arrugas estáticas, por lo que es evidente la disminución del volumen de la dermis y la falta de síntesis de colágeno y elastina.

Mediante el análisis del biotipo de piel de las pacientes, se obtuvo que: el 40% presenta piel seca, este biotipo favorece el fotoenvejecimiento acelerado, mientras el 35% presenta piel mixta (muestran fotoenvejecimiento en zonas específicas). Según los datos recogidos el 100% de la muestra, presentan cambios en la pigmentación de la piel, esto se ve reflejado en la aparición de léntigos seniles (80%), efélides y telangiectasias (20%).

En relación a las mediciones anatómicas, posterior a la toma inicial de medidas en los puntos de frente, pómulos y mandíbula, se evidencia que el 75% de las pacientes presentan como resultado a las sesiones realizadas mejoría visible de la firmeza en frente y el 60% en zona de pómulos y mandíbula. Mediante el uso del Microscopio Digital se apreciaron aspectos de la epidermis y dermis, relacionados con piel apergaminada, grado de humectación, acumulación de células muertas. El 100% de las mujeres del estudio presentaron descamación visible y brillo lo que se interpreta como deshidratación de la piel, posterior a las sesiones los resultados indican mejoría en un 40% en aspecto de pómulos y mandíbula lo que significa que aumentó la síntesis de colágeno y elastina en estas zonas y la hidratación cutáneo facial. Todas las pacientes presentaron respuesta positiva con

respecto al efecto lifting (firmeza), y sobre la elasticidad se observó una leve mejoría.

Además, realizamos sesiones fotografías y desde la primera aplicación del producto se apreciaron cambios visibles en la piel, dando como resultado luminosidad, hidratación y las líneas de expresión se atenuaron, contribuyendo a la elasticidad y firmeza de la piel.

## 10. Recomendaciones

Las participantes del estudio laboran en la Institución, las actividades laborales que realizan no requieren exposición solar, sin embargo, se someten a una sobreexposición de las radiaciones que emiten las computadoras e iluminación artificial en sus ambientes de trabajo, hay que tener en cuenta que científicamente los efectos en la piel de estos elementos son similares a los causados por la radiación UVA y UVB. Observando el rango de edad de la muestra de estudio que comprende desde los 30 años hasta los 60 años, al relacionarlos con las alteraciones pigmentarias, se aprecia que la mayor parte de la población presenta léntigos seniles, los cuales están asociados a exposición solar, por lo cual se recomienda el uso de protector solar horas dentro de su ambiente laboral.

El clima de la ciudad de Guayaquil tiende a ser caluroso, el sol es más intenso en invierno, con este clima se observó en el rostro de las mujeres descamación y brillo por medio del Microscopio Digital, debido a la deshidratación, por lo tanto, se recomienda adoptar la costumbre en el uso de cremas hidratantes a partir de los 25 años, dependiendo del biotipo de piel.

Como se ha observado en la investigación, el DMAE no sólo actúa como principio activo con efecto lifting, también participa en el mantenimiento de las estructuras de colágeno y elastina, ralentizando así el envejecimiento de la dermis, por lo que es importante que las pacientes continúen con el tratamiento de manera periódica.

## REFERENCIAS

1. Yin R. Skin aging and photoaging. *Skin Photoaging*. 2014;
2. Grossman R. The Role of Dimethylaminoethanol in Cosmetic Dermatology. *American Journal of Clinical Dermatology*. 2005;6(1):39–47.
3. Lasheras Balduz MI, Cobo González D, Lasheras Balduz MI, Cobo González D. Conceptualización de la piel en la persona desde la perspectiva del cuidado: una aproximación desde su pérdida. *Ene* [Internet]. 2019 [citado 18 de junio de 2022];13(2). Disponible en: [https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S1988-348X2019000200008&lng=es&nrm=iso&tlng=es](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1988-348X2019000200008&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
4. *Revista Sanitaria de Investigación*. Previsión del envejecimiento cutáneo. [Internet]. 2021 [citado 17 de junio de 2022]. Disponible en: <https://revistasanitariadeinvestigacion.com/prevision-del-envejecimiento-cutaneo/>
5. Bologna JL, Schaffer JV, Cerroni L. *Dermatología*. Elsevier Health Sciences; 2018. 2931 p.
6. Soarme News [Internet]. [citado 18 de junio de 2022]. Disponible en: [https://www.soarme.com/soarme\\_news/soarme\\_news\\_06.pdf](https://www.soarme.com/soarme_news/soarme_news_06.pdf)
7. Ortigón LF, Jiménez DV, Rueda AJ. Factores relacionados con fotoenvejecimiento en pacientes de dos centros de atención en salud, 2018 – 2019. *Méderi*; 2018.
8. Tadini K, Campos P, Patrícia M, Campos. In vivo skin effects of a dimethylaminoethanol (DMAE) based formulation. *Pharmazie* [Internet]. 2009 [cited 2022 Sep 12];64:818–22. Available from: <https://www.ingentaconnect.com/content/govi/pharmaz/2009/00000064/00000012/art00007?crawler=true>

9. Igarashi T, Nishino K, Nayar SK. The Appearance of Human Skin: A Survey. Foundations and Trends® in Computer Graphics and Vision. 2007;3(1):1–95.
10. Contreras M, Cárdenas J. La piel: un enfoque integral más allá de la función de barrera The Skin: An Integral Approach, Beyond the Barrier Function [Internet]. Available from: <https://www.medigraphic.com/pdfs/cosmetica/dcm-2016/dcm164i.pdf>
11. Stanford Children's Health. Skin Anatomy. [Internet]. www.stanfordchildrens.org. Available from: <https://www.stanfordchildrens.org/es/topic/default?id=anatomadelapiel-85-P04436>
12. Sanjay Agarwal, Karthik Krishnamurthy. Histology, Skin [Internet]. Nih.gov. StatPearls Publishing; 2019. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK537325/>
13. Conejo-Mir Sánchez J, Moreno Giménez JC, Camacho Martínez F. Manual de dermatología. Toledo Aula Médica; 2018.
14. Yousef H, Alhadj M, Sharma S. Anatomy, Skin (Integument), Epidermis [Internet]. PubMed. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2020. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK470464/>
15. Puig, S., Carrera, C., Salerni, G., Rocha-Portela, J. (2012). Epidermis, Dermis and Epidermal Appendages. In: Hofmann-Wellenhof, R., Pellacani, G., Malvehy, J., Soyer, H. (eds) Reflectance Confocal Microscopy for Skin Diseases. Springer, Berlin, Heidelberg. [https://doi.org/10.1007/978-3-642-21997-9\\_4](https://doi.org/10.1007/978-3-642-21997-9_4)
16. Gupta V, Sharma VK. Skin typing: Fitzpatrick grading and others. Clinics in Dermatology. 2019 Sep;37(5):430–6.
17. Carlo Alberto Bartoletti, Jean Jacques Legrand. Manual práctico de medicina estética. Barcelona: Neoforma, D.L; 1988.

18. Mancilla M. Cosmetología y patologías de la piel [Internet]. Available from: <https://digitk.areandina.edu.co/bitstream/handle/areandina/1248/Cosmetolog%C3%ADa%20y%20patolog%C3%ADas.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
19. Nieto C. Xerosis: más allá de la piel seca. Farmacia Profesional [Internet]. 2015 Jul 1;29(4):23–5. Available from: <https://www.elsevier.es/es-revista-farmacia-profesional-3-articulo-xerosis-mas-alla-piel-seca-X0213932415344801>
20. Azcona L. Piel grasa y acneica. Farmacia Profesional [Internet]. 2006 Sep 1;20(8):60–3. Available from: <https://www.elsevier.es/es-revista-farmacia-profesional-3-articulo-piel-grasa-acneica-13092626>
21. Rivas E. Estudio e identificación de los distintos tipos de piel. Revista digital para profesionales de la enseñanza [Internet]. 2009
22. Taberner J, Segura Rodríguez R, Guerra Tapia A. La piel sensible 4 Más Dermatol. 2011;13:4-13 [Internet]. Available from: <https://masdermatologia.com/PDF/0077.pdf>
23. Díaz MGU, Gallardo L. Proteínas dérmicas: Colágeno & fibras elásticas. Dermatología Venezolana [Internet]. 2019 [cited 2022 Sep 3];57(2). Available from: <http://revista.svderma.org/index.php/ojs/article/view/1442/1416>
24. Chambers ES, Vukmanovic-Stejic M. Skin barrier immunity and ageing. Immunology. 2019 Dec 4;160(2):116–25.
25. Baumann L, Bernstein EF, Weiss AS, Bates D, Humphrey S, Silberberg M, et al. Clinical Relevance of Elastin in the Structure and Function of Skin. Aesthetic Surgery Journal Open Forum [Internet]. 2021 May 14;3(3). Available from: <https://academic.oup.com/asjopenforum/article/3/3/ojab019/6275566>
26. Elsevier. Colágenos: tipos, composición, características y distribución en tejidos [Internet]. Elsevier Connect. Available from: <https://www.elsevier.com/es-es/connect/medicina/colagenos-tipos-composicion-distribucion-tejidos>

27. Krutmann J, Bouloc A, Sore G, Bernard BA, Passeron T. The skin aging exposome. *Journal Dermatology Science* [Internet]. 2017;85(3):152–61. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jdermsci.2016.09.015>
28. Tobin DJ. Introduction to skin aging. *Journal of Tissue Viability*. 2017 Feb;26(1):37–46.
29. Sandrino Sánchez Maribel, Lobán Pérez Katiuska, Martínez Medina José Ramón, Hernández Castro Juana María, Ivizate Díaz José Carlos. Factores de riesgo intrínsecos y extrínsecos en el desencadenamiento de las infecciones nosocomiales hospitalarias. *Rev Ciencias Médicas* [Internet]. 2020 Jun [citado 2022 Sep 12] ; 24( 3 ): e4234. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1561-31942020000300011&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-31942020000300011&lng=es). Epub 01-Mayo-2020.
30. Alves R, Castro Esteves T, Trelles MA. Factores intrínsecos y extrínsecos implicados en el envejecimiento cutáneo. *Cirugía Plástica Ibero-Latinoamericana*. 2013 Mar;39(1):89–102.
31. Mesa-Arango AC, Flórez-Muñoz SV, Sanclemente G. Mechanisms of skin aging. *Iatreia*. 2017 Abr-Jun;30(2):160-170. DOI 10.17533/udea.iatreia.v30n2a05
32. Baumann L. Skin ageing and its treatment. *The Journal of pathology* [Internet]. 2007;211(2):241–51. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17200942>
33. Huang AH, Chien AL. Photoaging: a Review of Current Literature. *Current Dermatology Reports*. 2020 Jan 20;9(1):22–9.
34. Tejero García P, Zamorano Triviño MV, García Monforte F. Análisis cualitativo y cuantitativo de las alteraciones cutáneas en el paciente de medicina estética. Berri. [citado el 24 de agosto de 2022]. Disponible en: <https://www.berri.es/pdf/MEDICINA%20ESTETICA%20Y%20ANTIENVEJECIMIENTO/9788498353778>

35. Vera Ramírez V, Morales Sánchez MA, Jurado-Santa Cruz F, Medina Bojórquez A. Escalas clínicas para evaluar el envejecimiento cutáneo: una revisión de la literatura. *Revista del Centro Dermatológico Pascua* [Internet]. 2021 [cited 2022 May 18];30(2):68–75. Available from: <https://www.medigraphic.com/pdfs/derma/cd-2021/cd212b.pdf>
36. Autoimmune Photodermatoses. *Handbook of Photomedicine*. 2013 Oct 22;105–12.
37. Guan LL, Lim HW, Mohammad TF. Sunscreens and Photoaging: A Review of Current Literature. *American Journal of Clinical Dermatology*. 2021 Aug 13;22(6):819–28.
38. Gabros S, Nessel TA, Zito PM. Sunscreens And Photoprotection. 2022 Jul 19. In: *StatPearls* [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2022 Jan–. PMID: 30725849.
39. Rigel DS, Lim HW, Draelos ZD, Weber TM, Taylor SC. Photoprotection for all: Current gaps and opportunities. *Journal of the American Academy of Dermatology*. 2022 Mar;86(3):S18–26.
40. Lim HW, Arellano-Mendoza M-I, Stengel F. Current challenges in photoprotection. *Journal of the American Academy of Dermatology*. 2017 Mar;76(3):S91–9.
41. Sample A, He Y-Y. Mechanisms and prevention of UV-induced melanoma. *Photodermatology, photoimmunology & photomedicine* [Internet]. 2018 Jan 1;34(1):13–24. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5760354/>
42. Krutmann J, Schalka S, Watson REB, Wei L, Morita A. Daily photoprotection to prevent photoaging. *Photodermatology, Photoimmunology & Photomedicine*. 2021 May 6;37(6):482–9.
43. Wang M, Charareh P, Lei X, Zhong JL. Autophagy: Multiple Mechanisms to Protect Skin from Ultraviolet Radiation-Driven Photoaging. *Oxidative*

Medicine and Cellular Longevity [Internet]. 2019 Dec 13;2019. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6930764/>

44. Garnacho Saucedo GM, Salido Vallejo R, Moreno Giménez JC. Efectos de la radiación solar y actualización en fotoprotección. *Anales de Pediatría*. 2020 Jun;92(6):377.e1–9.

45. Perugini P, Bonetti M, Cozzi AC, Colombo GL. Topical Sunscreen Application Preventing Skin Cancer: Systematic Review. *Cosmetics*. 2019 Jul 11;6(3):42.

46. Ngoc LTN, Tran VV, Moon J-Y, Chae M, Park D, Lee Y-C. Recent Trends of Sunscreen Cosmetic: An Update Review. *Cosmetics* [Internet]. 2019 Dec 1;6(4):64. Available from: <https://www.mdpi.com/2079-9284/6/4/64/htm>

47. Tsai, J., Chien, A.L. Photoprotection for Skin of Color. *Am J Clin Dermatol* 23, 195–205 (2022). <https://doi.org/10.1007/s40257-021-00670-z>

48. Addor FAS, Barcaui CB, Gomes EE, Lupi O, Marçon CR, Miot HA. Sunscreen lotions in the dermatological prescription: review of concepts and controversies. *Anais Brasileiros de Dermatologia* [Internet]. 2022 Mar 1 [cited 2022 Apr 8];97(2):204–22. Available from: <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S0365059621003111?token=03CCBDF31270794729900581C05EECE9AB8A6B7BD71AB7D1CD7F959AB1FD2C4E3070F0740738FC9A01BFFFF3DFABB8E0&originRegion=us-east-1&originCreation=20220408194140>

49. Schneider SL, Lim HW. A review of inorganic UV filters zinc oxide and titanium dioxide. *Photodermatology, Photoimmunology & Photomedicine*. 2018 Dec 10;35(6):442–6.

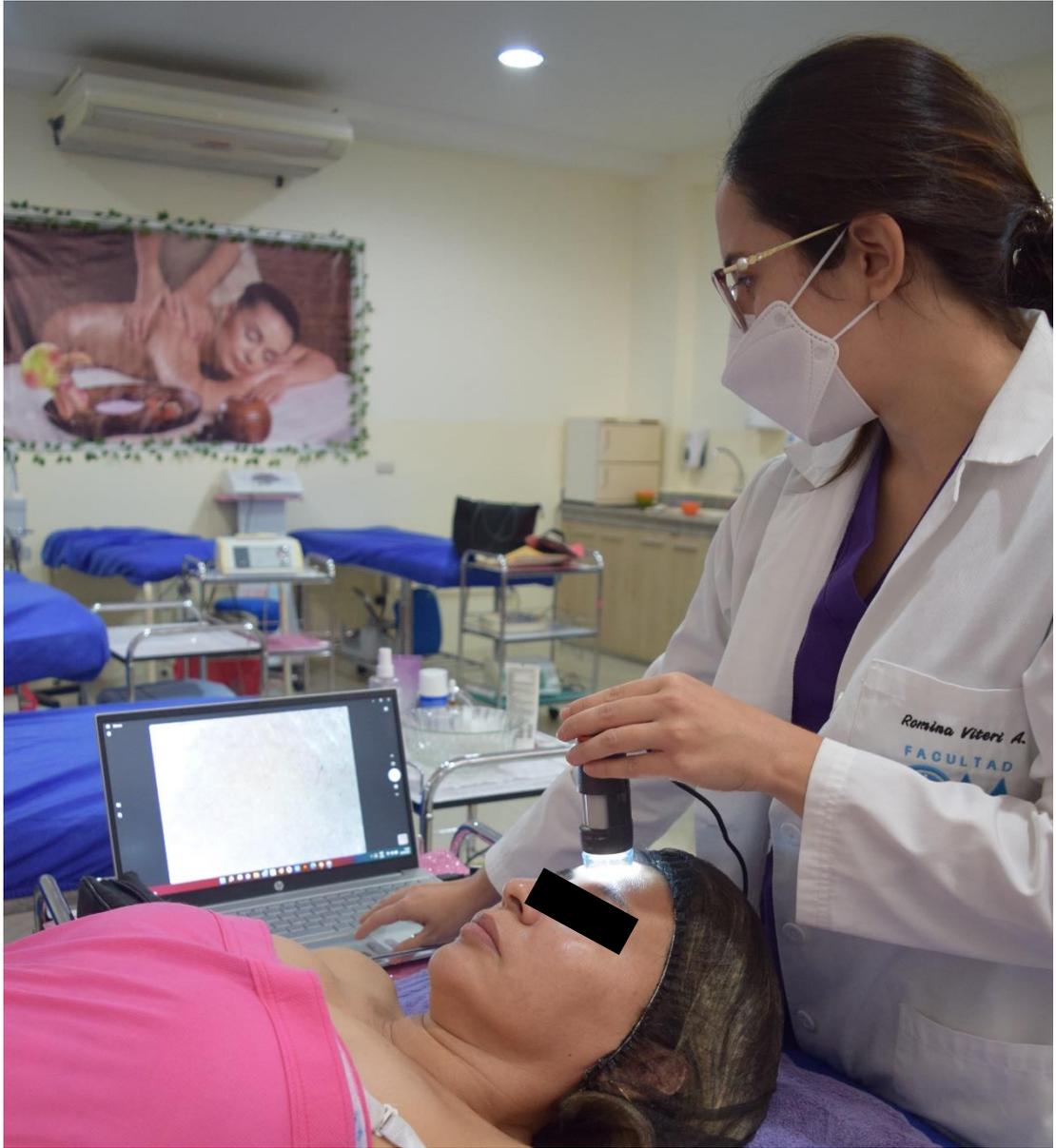
50. Serpone, N. Sunscreens and their usefulness: have we made any progress in the last two decades?. *Photochem Photobiol Sci* 20, 189–244 (2021). <https://doi.org/10.1007/s43630-021-00013-1>

51. Gunnarsson M, Mojumdar EH, Topgaard D, Sparr E. Extraction of natural moisturizing factor from the stratum corneum and its implication on skin molecular mobility. *Journal of Colloid and Interface Science*. 2021 Jul.
52. Revista Acofar. TRATAMIENTOS HIDRATANTES [Internet]. [cited 2022 Jul 27]. Available from: <https://botplusweb.farmaceuticos.com/documentos/2019/2/19/13374.pdf>
53. Ministerio de Salud Pública. Modelo de gestión de aplicación del consentimiento informado. [citado el 27 de julio de 2022]. Disponible en: [https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2014/11/MSP\\_Consentimiento-Informado\\_-AM-5316.pdf](https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2014/11/MSP_Consentimiento-Informado_-AM-5316.pdf)
54. De Paulis, C. *Estética responsable: claves de medicina estética no quirúrgica y electroestética práctica*. Ciudad Autónoma De Buenos Aires, Argentina: Corpus; 2017.
55. Tan SL, Brandt MG, Yeung JC, Doyle PC, Moore CC. The Aesthetic Unit Principle of Facial Aging. *JAMA Facial Plastic Surgery*. 2015 Jan;17(1):33–8.
56. Li K, Meng F, Li YR, Tian Y, Chen H, Jia Q, et al. Application of Nonsurgical Modalities in Improving Facial Aging. *International Journal of Dentistry* [Internet]. 2022 [cited 2022 Mar 23];2022:8332631. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35251183/>
57. Swift A, Liew S, Weinkle S, Garcia JK, Silberberg MB. The Facial Aging Process From the “Inside Out.” *Aesthetic Surgery Journal*. 2020 Dec 16;
58. Camacho ME, Lugo S, Montoya Y, Vivas S, Muñoz A. La lente dermatológica... historia y algo más. *Rev. argent. dermatol.* [Internet]. 2018 Jun [citado 2022 Jul 27] ; 99( 2 ): 1-10. Disponible en: [http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1851-300X2018000200004&lng=es](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1851-300X2018000200004&lng=es)
59. Liu S, Chen Z, Cai X, Sun Y, Zhao C, Liu F, et al. Effects of Dimethylaminoethanol and Compound Amino Acid on D-Galactose Induced Skin Aging Model of Rat. *The Scientific World Journal*. 2014;2014:1–7.

60. Soarme.com. [citado el 27 de julio de 2022]. Disponible en: [https://www.soarme.com/soarme\\_news/soarme\\_news\\_06.pdf](https://www.soarme.com/soarme_news/soarme_news_06.pdf)
61. Thomas Hess C, BSN, RN, CWOCN. Realizar una valoración de la piel. CUIDADO DE LA PIEL Y LAS HERIDAS. Nursing. 2010 [cited 2022 Sep 3] p. 51. Available from: <https://www.elsevier.es/index.php?p=revista&pRevista=pdf-simple&pii=S0212538210704805&r=20>
62. Armstrong CA. Approach to the clinical dermatologic diagnosis. UpToDate [Internet]. 2021 Ene [citado 2022 Jul 27].
63. Rivas E. El proceso de la higiene facial. Revista digital para profesionales de la enseñanza [Internet]. 2009
64. Antonio M, Martín C. Medicina estética: claves, abordajes y tratamientos actuales. Alcalá La Real, Jaén Formación Alcalá; 2017.
65. Zavala Naranjo, C. Peelings químicos y su rol en el manejo de la hiperpigmentación genital femenina. Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas. 2020; 4(1), 80-88.
66. Sickles CK, Nassereddin A, Gross GP. Poly-L-Lactic Acid [Internet]. PubMed. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2022. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK507871/#:~:text=Poly%2DL%2Dlactic%20acid%20is>
67. Macías Ortega M, Espinoza P, Suazo S, Nira Jiménez A, Rubio F, Breve L. APLICACIÓN CLÍNICA DEL ÁCIDO HIALURÓNICO Clinical application of hyaluronic acid [Internet]. Rev. Fac. Cienc. Méd. Julio -Diciembre. 2015. Available from: <http://www.bvs.hn/RFCM/pdf/2015/pdf/RFCMVol12-2-2015-6.pdf>
68. Ruiz-Rodríguez R, Martín-Gorgojo A. Abordaje facial global del paciente estético: protocolo Skin Age Management. Actas Dermosifiliogr [Internet]. 2019;110(3):197–205.

## ANEXOS







PACIENTE #1: ANTES



PRIMERA SESIÓN



CUARTA SESIÓN



PACIENTE #2: ANTES



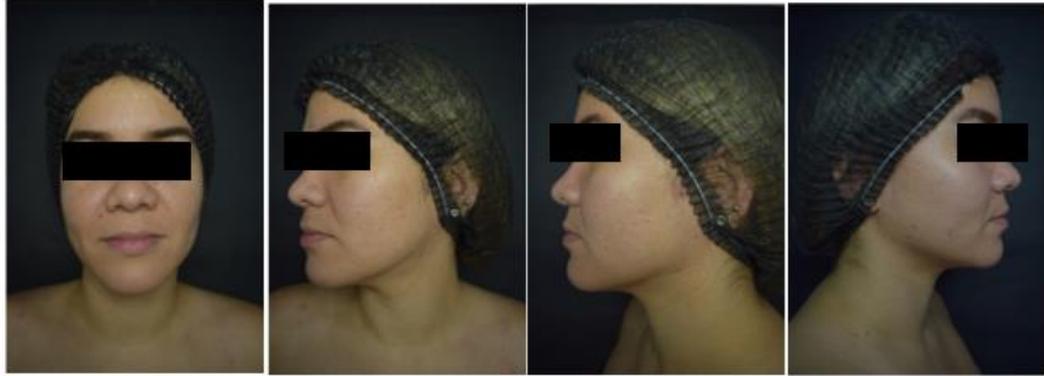
PRIMERA SESIÓN



CUARTA SESIÓN



PACIENTE #3: ANTES



PRIMERA SESIÓN



CUARTA SESIÓN



PACIENTE #4: ANTES



PRIMERA SESIÓN



CUARTA SESIÓN



PACIENTE #5: ANTES



PRIMERA SESIÓN



CUARTA SESIÓN



PACIENTE #6: ANTES



PRIMERA SESIÓN



CUARTA SESIÓN



PACIENTE #7: ANTES



PRIMERA SESIÓN



CUARTA SESIÓN



PACIENTE #8: ANTES



PRIMERA SESIÓN



CUARTA SESIÓN



PACIENTE #9: ANTES



PRIMERA SESIÓN



CUARTA SESIÓN



PACIENTE #10: ANTES



PRIMERA SESIÓN



CUARTA SESIÓN



PACIENTE #11: ANTES



PRIMERA SESIÓN



CUARTA SESIÓN



PACIENTE #12: ANTES



PRIMERA SESIÓN



CUARTA SESIÓN



PACIENTE #13: ANTES



PRIMERA SESIÓN



CUARTA SESIÓN



PACIENTE #14: ANTES



PRIMERA SESIÓN



CUARTA SESIÓN



PACIENTE #15: ANTES



PRIMERA SESIÓN



CUARTA SESIÓN



PACIENTE #16: ANTES



PRIMERA SESIÓN



CUARTA SESIÓN



PACIENTE #17: ANTES



PRIMERA SESIÓN



CUARTA SESIÓN



PACIENTE #18: ANTES



PRIMERA SESIÓN



CUARTA SESIÓN



PACIENTE #19: ANTES



PRIMERA SESIÓN



CUARTA SESIÓN



PACIENTE # 20: ANTES



PRIMERA SESIÓN



CUARTA SESIÓN



PACIENTE #1

DERECHA ANTES



PRIMERA SESIÓN



IZQUIERDA ANTES



FRENTE ANTES



TERCERA SESIÓN

CUARTA SESIÓN

DERECHA



IZQUIERDA



FRENTE



PACIENTE #2

DERECHA ANTES



PRIMERA SESIÓN



IZQUIERDA ANTES



FRENTE ANTES



TERCERA SESIÓN

CUARTA SESIÓN

DERECHA



IZQUIERDA



FRENTE



PACIENTE #3

DERECHA ANTES



PRIMERA SESIÓN



IZQUIERDA ANTES



FRENTE ANTES



TERCERA SESIÓN

CUARTA SESIÓN

DERECHA



IZQUIERDA



FRENTE



PACIENTE #4

DERECHA ANTES



PRIMERA SESIÓN



IZQUIERDA ANTES



FRENTE ANTES



TERCERA SESIÓN

CUARTA SESIÓN

DERECHA



IZQUIERDA



FRENTE



PACIENTE #5

DERECHA ANTES



PRIMERA SESIÓN



IZQUIERDA ANTES



FRENTE ANTES



TERCERA SESIÓN

CUARTA SESIÓN

DERECHA



IZQUIERDA



FRENTE



## CONSENTIMIENTO INFORMADO



### CONSENTIMIENTO INFORMADO DE TRATAMIENTO ESTÉTICO

GUAYAQUIL, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ del 202\_\_-.

Yo \_\_\_\_\_, nacida el \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_, cédula de identidad \_\_\_\_\_, nacionalidad \_\_\_\_\_ manifiesta de manera clara, consiente, libre y espontánea que **AUTORIZA** a \_\_\_\_\_, para el ejercicio de la Cosmetología Facial, para que realice en su persona, tratamiento con DMAE tópico en el Fotoenvejecimiento cutáneo facial.

**DEJA CONSTANCIA** que ha sido debidamente asesorada y orientada y le han sido contestadas a satisfacción todas las preguntas que ha formulado acerca de todo el procedimiento. -

**CONFIRMA** que se le han explicado detalladamente, en palabras entendibles y sencillas, el efecto y la naturaleza del procedimiento que se le practicarán; así como sus mecanismos de aplicación, de acción, efectos secundarios, contraindicaciones o posibles riesgos o complicaciones y las molestias que se pueden sentir, aun teniendo un periodo post-tratamiento normal y que se le han detallado en iguales términos los productos que se le aplicarán dentro del tratamiento. -

Asimismo, **RECONOCE, ACEPTA Y DECLARA** expresamente que **COMPRENDE** que los procesos estéticos no son una ciencia exacta y que nadie puede garantizar la perfección absoluta, por lo que la obligación de quien participe de su atención desarrollando el procedimiento que corresponde al tratamiento elegido será siempre de medios y no de resultados.

Finalmente, **REFIERE** haber entendido totalmente este **DOCUMENTO DE CONSENTIMIENTO** y lo reafirma en todos y cada uno de sus puntos, firmando al pie de conformidad.

X

**Objetivo:** El objetivo de la técnica es mejorar la apariencia de arrugas.

**Características:** El tratamiento consiste en realizar un quiromasaje con DMAE tópico para reafirmar, tonificar y alisar las zonas flácidas de la cara. Su efecto produce en la dermis un aumento de firmeza de la piel; además, la mayor retención de agua en la dermis tensaría de forma temporal la superficie de la piel. No perdura en el tiempo, la musculatura requiere de alimentación para reducir atonía crónica. Se puede repetir el tratamiento siempre que sea necesario con intervalo a criterio médico. Si tiene algún tipo de enfermedad de la piel, alergias, problemas de coagulación, alergias, etc. es necesario, que antes de hacerse el procedimiento lo indique al doctor.

**Registro Fotográfico:** En el presente estudio tal como se elaboró en el estudio de base, a todas las pacientes se les tomará fotografías del rostro en forma vertical, antes y después de cada sesión, a una misma distancia, una de frente, otra con un giro de 90° hacia la izquierda, 90° hacia la derecha y 45° a la izquierda. Captando la realidad de manera afianzada, siendo esta una técnica muy utilizada en estudios retrospectivos.

**Registro Microfotográfico de la piel:** Se realizará un registro microfotográfico de la piel del rostro a cada una de las pacientes, una en el centro de la frente, otra en la mejilla del lado izquierdo y otra en la mejilla del lado derecho. Captando la hidratación de la piel antes y después de cada una de las sesiones que se llevaran a cabo.

#### Procedimiento

1. Higienización del rostro con Tónico y algodón.
2. Aplicación de exfoliante, retirar y secar.
3. Aplicación de Ácido Lactobiónico en todo el rostro durante 5 minutos, retirar y secar.
4. Aplicación de DMAE tópico y realización de quiromasaje durante 10 minutos desde la zona del escote hasta la zona frontal.
5. Aplicación de protector solar.

# FICHA CLÍNICA



## FICHA CLINICO-ESTÉTICA FACIAL

Nombre: \_\_\_\_\_ Ficha N°: \_\_\_\_\_  
Dirección: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_  
Ocupación: \_\_\_\_\_ Estado Civil: \_\_\_\_\_ Teléfono: \_\_\_\_\_  
Responsables: \_\_\_\_\_ Fecha de Nacimiento: \_\_\_\_\_

### ANTECEDENTES PATOLÓGICOS PERSONALES

Fecha de la Última Menstruación: \_\_\_\_\_  
Número de Hijos: \_\_\_\_\_  
Alergias a medicinas y/o otros: \_\_\_\_\_  
Sí (  )  
No (  )

### HABITOS:

Café \_\_\_\_\_ Alcohol \_\_\_\_\_ Cigarrillos \_\_\_\_\_ Sueño \_\_\_\_\_

### HÁBITOS ALIMENTICIOS DE RELEVANCIA:

#### EXAMEN CLÍNICO

##### Alteraciones pigmentarias

Efélides o pecas (  )  
Pigmentación post-inflamatoria (  )  
Lentigos seniles (  )  
Telangiectasias (  )

Usted usa Protector Solar?

Sí (  )

No (  )

Usted usa Crema Hidratante?

Sí (  )

No (  )

##### Arrugas

Arrugas finas (  )  
Arrugas dinámicas (  )  
Arrugas estáticas (  )

##### Elasticidad

Piel apergamada (  )  
Elasticidad normal (  )

##### Escala de Fitzpatrick:

##### Biotipo:

##### Clasificación de Glogau modificado:

## DIAGNÓSTICO CLÍNICO-ESTÉTICO

### PROTOCOLO DE TRATAMIENTO EN CONSULTA:

<b><u>1era sesión</u></b>	Limpieza superficial
<b><u>FECHA:</u></b>	Aplicación de DMAE tópico durante 10 minutos
<b><u>2da sesión</u></b>	Limpieza superficial
<b><u>FECHA:</u></b>	Aplicación de Ácido Lactobiónico durante 5 minutos Aplicación de DMAE tópico durante 10 minutos
<b><u>3era sesión</u></b>	Limpieza superficial
<b><u>FECHA:</u></b>	Aplicación de DMAE tópico durante 10 minutos
<b><u>4ta sesión</u></b>	Limpieza superficial
<b><u>FECHA:</u></b>	Aplicación de Ácido Lactobiónico durante 5 minutos Aplicación de DMAE tópico durante 10 minutos



## DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Nosotras, **Macías Veliz, Addy Marilú**, con C.C: # **0703376418** y **Viteri Andrade, Romina María**, con C.C: # **1310573272** autoras del trabajo de titulación: **Eficacia del DMAE tóxico en el tratamiento del fotoenvejecimiento cutáneo facial en mujeres de mediana edad que acuden al Laboratorio de Clínica Estética de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil de Mayo – Agosto del 2022** previo a la obtención del título de **Licenciada en Nutrición, Dietética y Estética** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaramos tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizamos a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Guayaquil, **19 de septiembre del 2022**

f. \_\_\_\_\_

**Macías Veliz, Addy Marilú**  
C.C: **0703376418**

f. \_\_\_\_\_

**Viteri Andrade, Romina María**  
C.C: **1310573272**



**REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA**

**FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN**

<b>TEMA Y SUBTEMA:</b>	Eficacia del DMAE tópico en el tratamiento del fotoenvejecimiento cutáneo facial en mujeres de mediana edad que acuden al Laboratorio de Clínica Estética de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil de Mayo – Agosto del 2022.		
<b>AUTOR(ES)</b>	Macías Veliz, Addy Marilú; Viteri Andrade, Romina María		
<b>REVISOR(ES)/TUTOR(ES)</b>	Dra. Celi Mero, Martha Victoria		
<b>INSTITUCIÓN:</b>	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil		
<b>FACULTAD:</b>	Ciencias Médicas		
<b>CARRERA:</b>	Nutrición, Dietética y Estética		
<b>TÍTULO OBTENIDO:</b>	Licenciadas en Nutrición, Dietética y Estética		
<b>FECHA DE PUBLICACIÓN:</b>	19 de septiembre de 2022	No. DE PÁGINAS:	102
<b>ÁREAS TEMÁTICAS:</b>	Estética		
<b>PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS:</b>	Fotoenvejecimiento, dimetilaminoetanol, Escala de Glogau, colágeno y elastina		
<b>RESUMEN/ABSTRACT:</b>	<p>El fotorejuvenecimiento es el tratamiento más demandado entre las mujeres de mediana edad y por medio de este estudio, se pretende comprobar la eficacia del DMAE tópico. La investigación realizada es pre-experimental de tipo descriptivo, prospectivo y corte longitudinal, con una muestra de 20 pacientes con un rango de edad entre 30 a 60 años, quienes se realizaron cuatro sesiones, siendo los instrumentos utilizados un cuestionario, medidas anatómicas, análisis con Microscopio Digital y registro fotográfico. En los resultados se observó, que el 40% de las mujeres del estudio presentaron un biotipo de piel seca y escala de Glogau tipo III; el 80% fue diagnosticado con la presencia de arrugas estáticas, por lo que hace evidente la disminución del volumen de la dermis y la falta de síntesis de colágeno y elastina. El 100% de la muestra, presenta cambios en la pigmentación de la piel, reflejado en la aparición de léntigos seniles (80%), efélides y telangiectasias (20%). Sobre la efectividad en el uso del DMAE y en relación a las mediciones anatómicas, se evidencia que el 75% de las pacientes tuvo una respuesta positiva con respecto a la firmeza en frente y el 60% en zona de pómulo y mandíbula; mediante el uso del Microscopio Digital, el 100% de las mujeres del estudio presentó descamación visible y brillo inicialmente, lo que se interpretó como deshidratación de la piel, desde la primera sesión, se apreciaron cambios visibles en la piel, dando como resultado luminosidad, hidratación y las líneas de expresión se atenuaron, contribuyendo a la mejora de la elasticidad y firmeza de la piel.</p>		
<b>ADJUNTO PDF:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	
<b>CONTACTO AUTOR/ES:</b>	<b>CON</b>	<b>Teléfono:</b> +593-994794933	<b>E-mail:</b> <a href="mailto:martha.celi@cu.ucsg.edu.ec">martha.celi@cu.ucsg.edu.ec</a>
<b>CONTACTO INSTITUCIÓN (COORDINADOR PROCESO UTE)::</b>	<b>CON LA DEL</b>	<b>Nombre: Poveda Loor, Carlos Luis</b>	
		<b>Teléfono: +593-993592177</b>	
		<b>E-mail: carlos.poveda@cu.ucsg.edu.ec</b>	
<b>SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA</b>			
<b>Nº. DE REGISTRO (en base a datos):</b>			
<b>Nº. DE CLASIFICACIÓN:</b>			
<b>DIRECCIÓN URL (tesis en la web):</b>			