



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

**TÍTULO:**

Corriente galvánica aplicada a la estética, en la ionización de ácido hialurónico como principio activo en el tratamiento de la deshidratación cutánea facial en pacientes de sexo femenino, de 25 a 35 años de edad que acuden al Centro Estético Mariana Mosquera Samán, en la ciudad de Guayaquil, de diciembre de 2013 a febrero del 2014

**AUTORA:**

MARTÍNEZ MORALES INGRID AUXILIADORA

**Trabajo de Graduación previo a la Obtención del título de:  
LICENCIADA EN NUTRICIÓN DIETÉTICA Y ESTÉTICA**

**TUTORES:**

MARTHA VICTORIA CELI  
ECON.VICTOR SIERRA

**Guayaquil, Ecuador  
2014**



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

**CERTIFICACIÓN**

Certificamos que el presente trabajo fue realizado en su totalidad por **INGRID AUXILIADORA MARTÍNEZ MORALES**, como requerimiento parcial para la obtención del Título de **Licenciada en Nutrición, dietética y estética**.

**TUTOR**

\_\_\_\_\_  
MARTHA VICTORIA CELI

**REVISOR**

\_\_\_\_\_  
ECON. VICTOR SIERRA

**DIRECTOR DE LA CARRERA**

\_\_\_\_\_  
DR. JOSÉ ANTONIO VALLE

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN DE LA CARRERA**

**Guayaquil, 17 de marzo del 2014**



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

**DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD**

Yo, INGRID AUXILIADORA MARTÍNEZ MORALES

**DECLARO QUE:**

El Trabajo de Titulación **Corriente galvánica aplicada a la estética, en la ionización de ácido hialurónico como principio activo en el tratamiento de la deshidratación cutánea facial en pacientes de sexo femenino, de 25 a 35 años de edad que acuden al Centro Estético Mariana Mosquera Samán, en la ciudad de Guayaquil, de diciembre de 2013 a febrero del 2014**, previa a la obtención del Título de **LICENCIADA EN NUTRICIÓN, DIETÉTICA Y ESTÉTICA**, ha sido desarrollado en base a una investigación exhaustiva, respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan al pie de las páginas correspondientes, cuyas fuentes se incorporan en la bibliografía. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance científico del Trabajo de Titulación referido.

**Guayaquil, 17 de marzo del 2014**

**LA AUTORA**

---

INGRID AUXILIADORA MARTÍNEZ MORALES



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

**AUTORIZACIÓN**

Yo, **INGRID AUXILIADORA MARTÍNEZ MORALES**

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, la **publicación** en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación: **Corriente galvánica aplicada a la estética, en la ionización de ácido hialurónico como principio activo en el tratamiento de la deshidratación cutánea facial en pacientes de sexo femenino, de 25 a 35 años de edad que acuden al Centro Estético Mariana Mosquera Samán, en la ciudad de Guayaquil, de diciembre de 2013 a febrero del 2014**, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

**Guayaquil, 17 de marzo del 2014**

**LA AUTORA**

---

**INGRID AUXILIADORA MARTÍNEZ MORALES**

## **AGRADECIMIENTO**

Le agradezco a Dios por darme la oportunidad de conocer a Mariana Mosquera Samán y que me permita realizar este proyecto en su centro estético, a mis tutores por guiarme en el transcurso de la elaboración de mi tesis, mi familia y amigos como Johanna Ruilova que han sido incondicionales y un gran apoyo en cada etapa de mi vida

**INGRID AUXILIADORA MARTÍNEZ MORALES**

## **DEDICATORIA**

Este proyecto de investigación de lo dedico a mi mama Ingrid Morales Torres que ha sido mi apoyo incondicional en cada uno de mis pasos a mi papá Marcos Martínez Ortiz y hermanos Marcos Xavier Martínez y María Gabriela Martínez, que con su amor me han dado la fortaleza de llevar a cabo este proyecto.

**INGRID AUXILIADORA MARTÍNEZ MORALES**

# **TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN**

---

**MARTHA VICTORIA CELI**  
**PROFESOR GUÍA Ó TUTOR**

---

**ECON. VICTOR SIERRA**  
**PROFESOR DELEGADO**



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

**CALIFICACIÓN**

---

**MARTHA VICTORIA CELI  
PROFESOR GUÍA Ó TUTOR**



## Índice de Contenido

RESUMEN .....	XV
ABSTRACT .....	XVI
1. Introducción .....	17
2. Planteamiento del Problema .....	19
2.1. Formulación del problema.....	20
3. Objetivos del proyecto .....	21
3.1. Objetivo General .....	21
3.2. Objetivos Específicos.....	21
4. Justificación .....	22
5. Marco Teórico (Revisión de la Literatura) .....	25
5.1. Marco Teórico .....	25
5.1.1. Fisiología de la piel .....	25
5.1.1.1. Epidermis .....	26
5.1.1.2. Dermis.....	27
5.1.1.3. Hipodermis.....	27
5.1.2. Componentes estructurales de la barrera epidérmica .....	29
5.1.2.1. Corneocitos .....	29
5.1.2.2. Envoltura cornificada (ECF) .....	30
5.1.2.3. Gránulos o cuerpos lamelares .....	31
5.1.2.4. Desmosomas .....	32
5.1.2.5. Gránulos de queratohialina .....	32
5.1.3. Funciones de la barrera epidérmica.....	33
5.1.3.1. Barrera mecánica.....	33
5.1.3.2. Barrera antimicrobiana y protección inmune .....	33
5.1.3.3. Factor humectante natural (FHN) e hidratación y humidificación de la piel.....	33
5.1.3.4. Protección frente a la penetración de toxinas ambientales y fármacos tópicos.....	34
5.1.3.5. Descamación y el papel de las enzimas proteolíticas .....	34
5.1.3.6. Melanina y barrera frente a la radiación UV .....	35

5.1.3.7. Barrera frente al daño oxidativo .....	35
5.1.4. Regulación de la homeostasis de la barrera epidérmica.....	36
5.1.4.1. Descamación .....	36
5.1.4.2. Maduración de los corneocitos .....	36
5.1.4.3. Síntesis de lípidos .....	37
5.1.4.4. Factores ambientales y fisiológicos.....	38
5.1.4.5. Hormonas .....	38
5.1.4.6. PH y calcio .....	39
5.1.5. Biotipos cutáneos.....	40
5.1.6. Fototipos cutáneos.....	44
5.1.6.1. Factores que modifican la superficie cutánea .....	45
5.1.7. Deshidratación cutánea facial .....	48
5.1.7.1. Pérdida transepidérmica de agua .....	48
5.1.7.2. Grados de deshidratación .....	49
5.1.8. Protectores solares .....	50
5.1.8.1. Químicos.....	50
5.1.8.2. Físicos.....	51
5.1.8.3. Dosis y aplicación .....	51
5.1.9. Ácido hialurónico.....	53
5.1.10. Corriente galvánica aplicada a la estética.....	54
5.1.10.1. Efectos fisiológicos.....	54
5.1.11. Evaluación de hidratación cutánea .....	56
5.1.11.1. Especificaciones técnicas del Corneometer CM 825 .....	56
5.1.11.2. Biopsia .....	58
5.1.12. Alimentos funcionales .....	59
5.1.12.1. Recomendaciones dietoterapéuticas frente al estrés oxidativo y deshidratación.....	59
5.2. Marco Legal .....	61
6. Formulación de la Hipótesis.....	62
7. Metodología .....	62
7.1. Diseño de la investigación .....	62
7.2. Población / Muestra / Selección de los participantes .....	63
7.2.1 Criterios de inclusión.....	63
7.2.2 Criterios de exclusión.....	64

7.3. Técnica de recogida de datos .....	64
7.3.1. Físicos.....	64
7.3.2. Material .....	64
7.4. Técnicas y modelos de análisis de datos.....	64
7.4.1. Protocolo: Descripción de los tratamientos o intervención.....	65
7.4.2. Número de pacientes y sesiones .....	66
7.4.3. Toma de fotografías .....	67
7.4.4. Realización de prueba con Corneometer 825.....	68
8. Presentación de los resultados .....	69
8.1. Análisis de datos (Encuesta inicial).....	69
8.1.1. Edades.....	69
8.1.2. Fototipo .....	70
8.1.3. Biotipo .....	71
8.1.4. Exposición al sol .....	72
8.1.5. Aplicación protector solar al día .....	73
8.1.6. Aplicación de humectante facial al día .....	74
8.1.6.1. Aplicación de humectante recomendado por profesional.....	75
8.1.7. Ingesta diaria de agua.....	76
8.1.8. Número de comidas al día .....	77
8.1.9. Número de bebidas azucaradas al día.....	78
8.1.10. Número de snacks al día .....	79
8.2. Análisis de Resultados.....	80
8.3. Conclusiones .....	82
8.4. Recomendaciones .....	83
9. Apartados Finales .....	84
9.1 Referencia Bibliográfica .....	84
10. Anexos .....	89
10.1. Encuesta de hábitos alimenticios y estéticos .....	89
10.2. Tabulación encuesta de hábitos alimenticios y estéticos.....	90
10.3. Datos primera visita .....	92
10.4. Datos segunda visita.....	94
10.5. Resultados del Tratamiento .....	96
10.6. Fotografías.....	97

10.7. Respaldo Pacientes ..... 99

## Índice de Figuras

Figura 1: Anatomía de la piel humana .....	25
Figura 2: Capas de la epidermis .....	29
Figura 3: Micrografía de la epidermis donde se pueden apreciar la forma de los corneocitos .....	30
Figura 4: Desmosoma.....	32
Figura 5: Tipos de piel .....	41
Figura 7. Ácido Hialurónico Tópico .....	53
Figura 8. Corneometer CM 825 .....	56

## Índice de Cuadros

Cuadro 1. Clasificación de fototipos por Thomas Fitzpatrick .....	45
Cuadro 2. Valores referenciales. Evaluación del Corneometer .....	67
Cuadro 3: Variables .....	67
Cuadro 4. Formato de encuesta de hábitos alimenticios y estéticos .....	89
Cuadro 5. Encuesta de hábitos alimenticios y estéticos .....	90
Cuadro 6. Datos primera visita.....	92
Cuadro 7. Datos segunda visita .....	94
Cuadro 8. Resultados tratamiento .....	96

## Índice de Tablas

Tabla 1. Edad.....	69
Tabla 2. Fototipo .....	70
Tabla 3. Biotipo .....	71
Tabla 4. Exposición al sol .....	72
Tabla 5. Aplicación protector solar al día .....	73
Tabla 6. Aplicación de humectante facial al día.....	74
Tabla 7. Aplicación de humectante recomendado por profesional.....	75
Tabla 8. Ingesta diaria de agua.....	76
Tabla 9. Número de comidas al día .....	77
Tabla 10. Número de bebidas azucaradas al día.....	78
Tabla 11. Número de snacks al día .....	79
Tabla 12. Resultados del tratamiento .....	80

## Índice de Gráficos

Gráfico 1. Edad .....	69
Gráfico 2. Fototipo .....	70
Gráfico 3. Fototipo .....	71
Gráfico 4. Exposición al sol.....	72
Gráfico 5. Aplicación protector solar/día .....	73
Gráfico 6. Aplicación de humectantes faciales al día.....	74
Gráfico 7. Aplicación de humectante recomendado por profesional.....	75
Gráfico 8. Ingesta diaria de agua .....	76
Gráfico 9. Número de comidas al día.....	77
Gráfico 10. Número de bebidas azucaradas al día .....	78
Gráfico 11. Número de snacks / día.....	79
Gráfico 12. Resultados del tratamiento.....	80

## RESUMEN

**Tema u objeto de estudio:** Corriente galvánica aplicada a la estética, en la ionización de ácido hialurónico como principio activo en el tratamiento de la deshidratación cutánea facial en pacientes de sexo femenino, de 25 a 35 años de edad que acuden al Centro Estético Mariana Mosquera Samán, en la ciudad de Guayaquil, de diciembre de 2013 a febrero del 2014.

**Importancia y contribución:** Los tratamientos de hidratación cutánea cuidan la piel de los daños de foto envejecimiento y radiación solar, de manera que esta investigación creará las pautas de prevención y hábitos alimenticios que mejoren su apariencia. **Metodología:** La investigación es de tipo pre-experimental, ya que se aplicó a una muestra en la que no se tuvo total control de las variables, lo que se buscó fue describir cómo y bajo qué condiciones el ácido hialurónico en combinación la corriente galvánica es eficaz en el tratamiento de hidratación cutánea facial, aplicado a 30 pacientes de sexo femenino, de 25 a 35 años, del Centro Estético Mariana Mosquera Samán. Los resultados del tratamiento se midieron con el Corneometer 825 y se evaluaron en una encuesta. **Resultados:** El estudio mostró un importante número de pacientes (60%) con distintos porcentajes de mejoría, en los que la tercera parte de la muestra exhibió una mejoría con el tratamiento de más del 20%. A su vez muestran que los signos de la deshidratación y sequedad, observados en 6 puntos de la piel del óvalo facial si pueden reducirse considerablemente mediante el tratamiento investigado.

**Conclusión:** Los datos demuestran que la aplicación de ácido hialurónico como principio activo mediante corriente galvánica con fines estéticos es de gran ayuda para tratar la deshidratación facial, no solo causada por la exposición al sol sino por hábitos negativos que influyen en la reparación cutánea.

**Palabras clave:** hidratación facial, tratamiento de hidratación, deshidratación facial, ácido hialurónico, corriente galvánica, Cornometer 825.

## ABSTRACT

**Subject or object of study:** Galvani current applied to aesthetics in the ionization of hyaluronic acid as the active ingredient in the treatment of facial skin hydration in female patients, 25 to 35 years old attending the Mariana Mosquera Samán Aesthetic Center in the city of Guayaquil, from December 2013 to February 2014. **Importance and contribution:** The hydration of skin care treatments skin damage and photo aging solar radiation, so that this research will create patterns for prevention and eating habits that will improve your appearance. **Methods:** The research is pre-experimental, as applied to a sample in which all control variables did not have, which sought to describe how and under what conditions the hyaluronic acid in combination galvanic current is effective in the treatment of facial skin hydration, applied to 30 female patients, 25 to 35, the Aesthetic Center Samán Mariana Mosquera. Treatment outcomes were measured with the 825 Corneometer and evaluated in a survey. **Results:** The study showed a significant number of patients (60%) with different percentages of improvement, in which a third of the sample showed an improvement with the treatment of more than 20%. In turn show signs of dehydration and dryness observed in 6 points oval facial skin if they can be significantly reduced by the treatment investigated. **Conclusion:** Data show that the application of hyaluronic acid as active principle by galvanic current aesthetic purposes it is helpful to treat facial dehydration, not only caused by sun exposure but negative habits that influence skin repair.

**Keywords:** facial hydration, dehydration, hydration treatment, hyaluronic acid, galvanic current, Cornometer 825.



## 1. Introducción

Considerando que Ecuador es uno de los países con mayor radiación solar, por su ubicación en la línea ecuatorial donde recibe perpendicularmente los rayos del sol, y que existe una falta de hábitos de prevención en los trastornos de la piel, surgió la necesidad de emprender la presente investigación para resaltar la importancia del tejido cutáneo, los riesgos de la deshidratación cutánea, y los posibles mecanismos para tratar este padecimiento.

Son varias las dolencias que sufre la piel al estar en constante exposición solar y, agregado a esto, no se implementan los debidos cuidados para impedir la deshidratación grave. Algunos de las afecciones incluyen el foto envejecimiento, cáncer de piel; lo que a su vez repercute en la aparición de melanomas, carcinomas y descamación profunda. Asimismo, arrugas prematuras, manchas, falta de tersura, entre otras.

Por eso, una de los mecanismos para intentar disminuir los efectos de la deshidratación cutánea es la aplicación en la piel de sustancias humectantes como el ácido hialurónico. En este proyecto, se midió la efectividad del uso de este elemento ionizado a través de corriente galvánica en el óvalo facial en treinta mujeres, en el grupo etario que va de los 25 a 35 años. Son pacientes del Centro Estético Mariana Mosquera Samán.

Para medir los resultados del tratamiento con el ácido hialurónico, se usó la aparatología conocida como Corneometer 825, el cual evalúa el nivel de hidratación en la piel. El éxito de una hidratación óptima en el grupo sometido al protocolo estético, también dependió de una guía dietoterapéutica que modificó la alimentación de las pacientes para potencializar los resultados del tratamiento.

La investigación está dividida en ocho capítulos, incluida la presente introducción. En el segundo capítulo, se identifica y describe el problema

planteado. A continuación, se dan a conocer los objetivos de la investigación ejecutada, siendo el más importante, determinar la efectividad del tratamiento mencionado. En el cuarto capítulo se esbozan todos los conceptos necesarios para comprender la realización del tratamiento. Se detalla en qué consiste la fisiología y las funciones de la piel, los tipos cutáneos, los trastornos de la piel, los mecanismos de prevención y de solución que aminoran los efectos de la deshidratación. En el quinto capítulo se dan a conocer las razones que justificaron la ejecución de la investigación. Y en el siguiente apartado, se plantearon los caminos a seguir para llevar a cabo el proyecto.

Finalmente, en el último capítulo, se encuentran las mediciones, observaciones y los resultados del tratamiento implementado. Los métodos utilizados para conseguir estos datos fueron el Corneometer 285 y las encuestas de clasificación de hábitos alimenticios y estéticos.

## 2. Planteamiento del Problema

La piel es el órgano más extenso del cuerpo humano y lo recubre en su totalidad, sus características grosor, color y textura, no son uniformes en toda su extensión. Además de actuar como barrera protectora, cumple otras funciones como el almacenamiento de agua y grasas, participa en la regulación de la temperatura corporal y es un órgano sensorial que actúa como protección de las radiaciones ultravioletas entre otros factores externos (Serna, Vitales, Lopez, & Molina).

Ecuador registra un incremento promedio de más de 1,4°C de temperatura en los últimos 100 años. Este aumento se debe a las alteraciones o eventos extremos climáticos que sufre el país y la tierra en general, según Carolina Zambrano, subsecretaria de Cambio Climático y quien encabezará la delegación ecuatoriana para la Cumbre Mundial de Copenhague, esto aumenta la incidencia en deshidratación, foto envejecimiento, y cáncer de piel (El Comercio, 2009).

De acuerdo a Grandi (2009) el sol daña la piel y esta erosión constante se acumula cada año en nuestro cuerpo, los signos de una piel maltratada y expuesta al sol son notorios aunque muchas veces no se toman en cuenta ni se les da la importancia que tienen.

Existen diferentes grados de sequedad de la piel, desde la ligera descamación y aspereza hasta casos de agresiva descamación, grietas y prurito, en cuyo caso hablamos de "piel muy deshidratada o xerosis". El grado de hidratación cutánea no es constante a lo largo del tiempo. Existen diferentes factores tanto externos (viento, sol, aire acondicionado, medicamentos, alimentación, etc.), como internos (genética, factores hormonales relacionados con la secreción sebácea, enfermedades, envejecimiento etc.) que van a influir y modificar el porcentaje de agua de la piel (Acofar, 2013).

El reconocimiento de la importancia de una correcta hidratación se ha incrementado en los últimos años. Es por esta razón que dicha área ha adquirido protagonismo el último siglo (Pérez Rodrigo, y otros, 2008).

El agua no solo es un recurso natural indispensable para la vida, también cuenta con cualidades estéticas y fisiopatológicas. Por lo tanto, es necesario llevar una correcta alimentación con cantidades suficientes de líquidos para favorecer sus acciones fisiológicas y compensar las pérdidas, las cuales son visibles por el calor, el ejercicio y en ciertas enfermedades (Pérez Rodrigo, y otros, 2008).

## **2.1. Formulación del problema**

¿El ácido hialurónico tópico ionizado con corriente galvánica en el ovalo facial es efectivo en el tratamiento de pieles deshidratadas en pacientes de sexo femenino, de 25 a 35 años de edad que acuden al Centro Estético Mariana Mosquera Samán, en la ciudad de Guayaquil?

### **3. Objetivos del proyecto**

#### **3.1. Objetivo General**

Determinar la efectividad de la corriente galvánica aplicada a la estética, en la ionización de ácido hialurónico como principio activo en el tratamiento de la deshidratación cutánea facial en pacientes de sexo femenino, de 25 a 35 años de edad que acuden al Centro Estético Mariana Mosquera Samán, en la ciudad de Guayaquil de Diciembre del 2013 y Enero del 2014.

#### **3.2. Objetivos Específicos**

- Establecer un marco teórico que determine los conceptos que se van a utilizar en el proyecto.
- Analizar los diferentes grados de deshidratación de la muestra.
- Aplicar a los pacientes el tratamiento de deshidratación cutánea facial con ácido hialurónico, como principio activo, mediante corriente galvánica aplicada a la estética.
- Evaluar la efectividad del tratamiento aplicado a los pacientes.

## 4. Justificación

Siendo la piel el órgano más extenso del cuerpo humano y que además actúa como una barrera protectora (entre otras funciones), es una parte del organismo a la que no se le dedica la debida importancia y los cuidados necesarios. El resultado de este comportamiento incide a que una piel luzca notoriamente maltratada a temprana edad, tenga manchas o cicatrices difíciles de reponer.

El presente estudio se lo realiza dentro de la línea de estética médica / imagen corporal de la carrera Nutrición, Dietética y Estética, de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad Católica Santiago de Guayaquil, para destacar la importancia de los cuidados apropiados para prevenir y tratar afecciones en el tejido cutáneo cuando ha sufrido deshidratación y como precedente para futuras investigaciones. Esto se condujo a través de la investigación, con la aparatología Corneometer CM 825, de las incidencias de la aplicación de ácido hialurónico mediante corriente galvánica en el óvalo facial de 30 pacientes de sexo femenino, de 25 a 35 años, del centro estético Mariana Mosquera Samán, de Guayaquil. Todo esto dentro del período comprendido de diciembre de 2013 a febrero del 2014.

La tarea primordial del tejido cutáneo es la protección contra las radiaciones ultravioletas del sol. Esto es de suma preocupación en un país como Ecuador, el cual por su ubicación geográfica recibe los rayos solares con mayor intensidad; al estar sobre la línea equinoccial los rayos caen perpendicularmente sobre el país. El Informe Hiperión (EXA, 2008) reveló que Ecuador recibe la mayor dosis de radiación ultravioleta del planeta. El estudio también dejó ver que los niveles de radiación superan los 14 UVI (índice ultravioleta) para Guayaquil y los 24 UVI para Quito, cuando presuntamente la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Organización Meteorológica Mundial (OMM) han establecido que el máximo tolerable para la exposición humana es 11 UVI (EXA, 2008).

Conociendo además de que en el tiempo que transcurre la presente investigación es considerada para vacacionar en la playa (diciembre, enero y febrero), es necesario resaltar que son los meses con más altas temperaturas. Ronnie Nader, de la Agencia Espacial Civil Ecuatoriana (EXA), aseguró que en la playa hay 25% más de radiación por la reflexión de la arena y el agua (El Universo, 2008).

A esto se agrega el hecho de que en los últimos 100 años, Ecuador registra un incremento de 1,4 °C de temperatura. Estas condiciones conllevan a un daño en la piel, que se acumula cada año. Los grados de sequedad de la piel van desde una descamación ligera hasta una piel muy deshidratada acompañada de grietas y prurito (comezón). Estos condiciones agravan el estado de deshidratación facial provocando fotoenvejecimiento y cáncer de piel, el cual produce alteraciones en el ADN de las células de la piel. Esta enfermedad provoca carcinomas baso celulares, el carcinoma de células escamosas y el melanoma maligno.

Los tratamientos con ácido hialurónico son ampliamente conocidos y realizados. Aunque no exista documentación en otros países que aseveren o rechacen este tratamiento como un medio de curación para los distintos tipos de deshidratación, es importante investigar y asentar en un protocolo los efectos a corto, mediano y largo plazo de este procedimiento para conocer la intensidad de su eficacia. Es decir, conocer hasta qué punto es eficiente en la reparación cutánea y cuáles son los niveles de mejoría según la repetición.

La importancia social radica en el deseo de las personas de conjugar el deseo de verse bien y al mismo tiempo estar saludables, ya que los efectos de la deshidratación cutánea si no se controlan o tratan a tiempo, se acumulan derivando en enfermedades crónicas, como el cáncer de piel.

Otro de los beneficios de llevar a cabo esta investigación es poder determinar guías dieto terapéuticas para las diversas clases de deshidratación cutánea y su utilidad en el tratamiento con el ácido

hialurónico ya que este no actúa propiamente si el porcentaje de agua en el cuerpo es bajo. Esto significa que el procedimiento no será exitoso si no hay una hidratación interna. La idea de estas terapias es intentar modificar los hábitos hídricos y alimenticios en mujeres de 25 a 35 años de edad, y que eventualmente los signos de la deshidratación y sequedad en la piel puedan reducirse considerablemente.

Los puntos mencionados son beneficiosos para la sociedad ecuatoriana ya que pretenden mejorar la calidad de vida de los ciudadanos, uno de los objetivos del Plan Nacional de Buen Vivir para los ecuatorianos, el “derecho al buen vivir”.



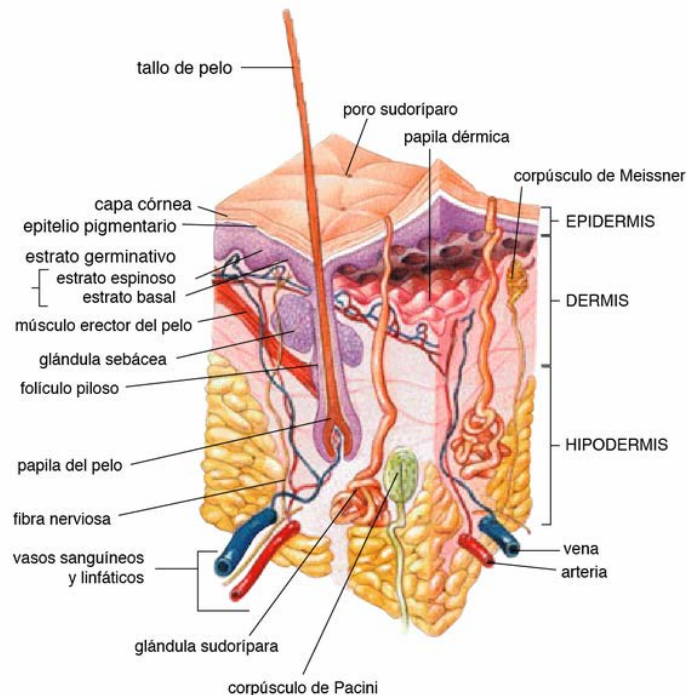
## 5. Marco Teórico (Revisión de la Literatura)

### 5.1. Marco Teórico

#### 5.1.1. Fisiología de la piel

La piel es la superficie que conecta al cuerpo con el entorno y es uno de los órganos más importantes, tanto por su tamaño como por sus funciones. En un humano adulto mide alrededor de dos metros cuadrados y tiene un peso de cuatro a cinco kilos, lo que supone aproximadamente el 6% del peso corporal. Es la barrera de protección contra las influencias externas: mecánicas, químicas y físicas; y está compuesta por 3 compartimentos principales: epidermis, dermis e hipodermis (Martínez Fraga, 2011).

Figura 1: Anatomía de la piel humana



Fuente: Instituto Nacional de Cáncer de Estados Unidos

### **5.1.1.1.Epidermis**

La epidermis es la estructura más externa, su espesor varia de 0.04 mm. en los párpados y en áreas de palmas y plantas de un adulto joven. Es metabólicamente activa y consta de un epitelio escamoso estratificado, cornificado con al menos cuatro tipos de células distintas: queratinocitos, melanocitos, Langerhans y Merkel (Fitzpatric, 2009).La estructura más externa de la epidermis es el estrato corneo (EC), que forma la barrera epidérmica y evita la pérdida de agua y electrolitos.

Algunas funciones protectoras o de barrera de la epidermis son: defensa inmune, protección frente a los rayos UV y defensa frente a agresión oxidativa. Los cambios de la barrera epidérmica producidos por los factores ambientales, la edad y otros factores, pueden alterar la apariencia y las funciones de la piel. Es vital comprender la estructura y función del EC y de la barrera epidérmica, porque esto constituye la clave para conseguir que la piel este sana y los beneficios sociales que esto conlleva(Fitzpatric, 2009).

La superficie más externa de la piel, la epidermis, está constituida, principalmente, por células epidérmicas, denominadas queratinocitos que están organizadas en diversas capas estratificadas –la capa celular basal, la capa celular espinosa y la capa celular granular- cuya diferenciación, finalmente, da lugar al EC.

A diferencia de otras capas, el EC está constituido por células sin núcleo, derivadas de los queratinocitos y llamadas corneocitos. El EC forma la principal barrera protectora de la piel, la barrera de permeabilidad epidérmica. El EC es un tejido estructuralmente heterogéneo, compuesto por corneocitos sin núcleo, planos y ricos en proteínas y por regiones intercelulares ricas en lípidos. Los lípidos con función de barrera se sintetizan en los queratinocitos en las capas epidérmicas nucleadas, se almacenan en los cuerpos lamelares y salen a los espacios intercelulares durante la transición del estrato granuloso al EC, formando un sistema de bicapas de membranas continuas. Además de los lípidos, otros

componentes como las melaninas, las proteínas del EC y los aminoácidos libres en la epidermis y otras pequeñas moléculas también desempeñan funciones importantes en la barrera protectora de la piel(Fitzpatric, 2009).

### **5.1.1.2. Dermis**

En la dermis predominan las fibras colágenos y elásticas, la sustancia fundamental o amorfa y células como los fibrocitos, mastocitos, dendrocitos y raramente linfocitos. Entre la dermis se hallan dispersos nervios, vasos sanguíneos y linfáticos, músculo liso, la unidad apócrina-folículo-sebácea y la unidad ecrina(Gotlib, Pérez Damonte, & Muhafra, 2005).

La dermis es 15 a 40 veces más gruesa que la epidermis dependiendo del sitio corporal, pero requiere menos energía que la epidermis. Se la puede dividir en dos compartimentos: 1) papilar y perianexial y 2) una zona gruesa (reticular) que se extiende desde la base de la dermis papilar hasta la superficie del subcutáneo. El conjunto de la dermis papilar y la perianexial se denomina “adventicial” y posee delicadas fibras de colágeno, fibras elásticas, abundante sustancia amorfa y fibrocitos, así como un buen número de vasos (capilares), funcionan y reaccionan como un conjunto. La dermis reticular está formada predominantemente por gruesos haces de colágeno dispuestos en forma ortogonal, fibras elásticas y proporcionalmente, menos número de fibrocitos y vasos (Gotlib, Pérez Damonte, & Muhafra, 2005).

### **5.1.1.3. Hipodermis**

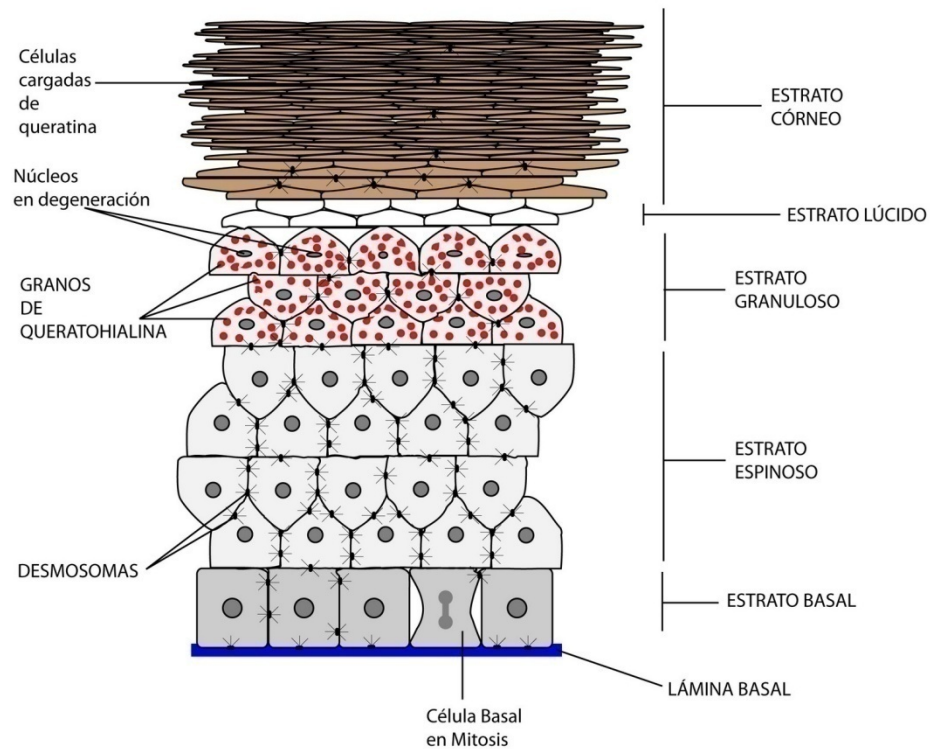
La hipodermis, también llamado tejido subcutáneo, es la capa más interna y gruesa de la piel. Su separación con la dermis no es franca y podría considerarse que hay continuidad entre ambas. Sirve como almohadilla absorbente de golpes, protegiendo estructuras vitales; manteniendo el calor corporal, al actuar de aislante y de reservorio de

energía en caso de ayuno. Además, permite el desplazamiento y movilidad de la piel sobre los planos profundos.

Es el soporte de vasos sanguíneos y de los nervios que pasan desde los tejidos subyacentes hacia la dermis. Los folículos pilosos y glándulas sudoríparas se originan en este nivel. Constituida por su principal elemento constitutivo el adipocito o célula grasa, que al unirse forman microlóbulos (lóbulos primarios), los que al unirse dan origen a los lobulillos (lóbulos secundarios), estos están separados y sostenidos por tabiques intercalados por tejido conectivo por los que circulan vasos sanguíneos, linfáticos y nervios, constituyendo una trama de fibras colágenas y de reticulina con abundantes capilares terminando en redes. La grasa subcutánea está constituida principalmente por triglicéridos(Universidad Nacional del Nordeste, 2009).

## 5.1.2. Componentes estructurales de la barrera epidérmica

Figura 2: Capas de la epidermis



Fuente: <http://elmodernoprometeo.blogspot.com>

### 5.1.2.1 Corneocitos

Los corneocitos son células repletas de queratina, proteína insoluble en agua, lo que hace que la epidermis sea hidrófoba (impermeable al agua). En contacto directo con el entorno, los corneocitos están soldados entre sí mediante uniones denominadas corneodesmosomas. En el transcurso de la renovación celular, determinadas enzimas debilitarán estos puentes de proteínas, provocando irremediablemente la separación de las células de sus vecinas más cercanas y su posterior desprendimiento de la epidermis.

En estado normal, los corneocitos se desprenden progresivamente y de forma invisible. En caso de sequedad cutánea o de psoriasis, los

corneocitos se mantienen unidos unos a otros hasta la superficie de la piel y después se desprenden por “paquetes” en forma de descamación visible. Si la piel está sometida a fricciones o a traumatismos reiterados, la descamación se desequilibra. El espesor de la piel aumenta y pueden aparecer callosidades o córnea en determinados lugares, como en los talones de los pies (Etatpur, 2011).

**Figura 3: Micrografía de la epidermis donde se pueden apreciar la forma de los corneocitos**



Fuente: NationalGeographic, 2007

### **5.1.2.2. *Envoltura cornificada (ECF)***

Es la capa más externa de la epidermis. También conocida como la capa córnea, la envoltura cornificada consta de una parte firme y compacta con unas 15 a 20 capas celulares (Eucerin, 2009). Además de la queratina, el resto de las proteínas que forman la envoltura cornificada son: involucrina,

loricrina, filagrina y cornifina, entre otras, la cuales cumplen la función de dar resistencia física y química, y formar los elementos que aportan a la resistencia del estrato córneo (Prof. Dr. Olmos & Dra. de Prada).

### **5.1.2.3. Gránulos o cuerpos lamelares**

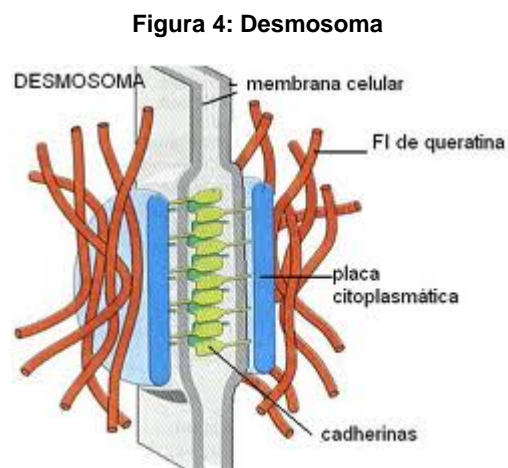
Los gránulos o cuerpos lamelares (GL o CL) son vesículas especializadas en transportar lípidos, formadas en los queratinocitos suprabasales y destinadas a la distribución de los lípidos en la zona de conexión entre los corneocitos. Estos lípidos forman el componente esencial de la barrera de permeabilidad epidérmica y proporcionan la “argamasa” en la que se colocan los corneocitos “ladrillos” para la formación de esta barrera. Cuando los queratinocitos granulares maduran en el EC, las enzimas específicas del CL procesan los lípidos, liberando lípidos no polares de la barrera de permeabilidad epidérmica, es decir, colesterol, ácidos grasos libres y ceramidas, a partir de sus precursores polares –fosfolípidos, glucosilceramidas y colesterol sulfato, respectivamente. Estas enzimas son lipasas, fosfolipasas, esfingomielinasas, glucosilceramidas, esterolesulfatasas. Los lípidos se fusionan en el EC para formar una bicapa continua. Son estos lípidos, junto con los corneocitos, los que constituyen la base de la propiedad de barrera frente al agua del EC (Eichenfield, Frieden, & Esterly, 2009).

Los GL son ricos en un lípido específico que es único en los epitelios queratinizados, como la epidermis humana. Dicho lípido (una ceramida) posee una cadena muy larga de ácido graso omega hidroxil con ácido linoleico unido al grupo omega hidroxilo en forma este lípido se procesa en el EC para liberar la omega hidroxilceramida que se une de forma cruzada con los grupos amino de las proteínas de la envoltura cornificada. La estructura molecular de estos componentes sugiere que los residuos de glutamina y serina de algunas proteínas de la ECF, como loricrina e involucrina, están unidas de forma covalente a las omega

hidroxilceramidas. Además, otros ácidos grasos libres (AGL) y ceramidas (CER) también pueden formar redes proteicas en la cara extracelular de la ECF, produciendo el armazón de los corneocitos en la membrana lipídica del EC (Draelos, 2011).

#### **5.1.2.4. Desmosomas**

Los desmosomas son células especializadas que mantienen adheridas a células vecinas. Estructuralmente dicha unión está mediada por las proteínas cadherinas (desmogleína y desmocolina), a sus filamentos intermedios (queratina). La estructura general del desmosoma consiste de una placa citoplasmática densa, la cual está compuesta por un complejo proteico de anclaje intracelular, responsable de la unión de los elementos citoesqueléticos a las proteínas de unión transmembrana (Universidad de Alicante, 2005).



Fuente: [www.genomasur.com](http://www.genomasur.com)

#### **5.1.2.5. Gránulos de queratohialina**

Los gránulos de queratohialina son organelas de la capa granulosa, contienen una proteína: profilagrina, funcionalmente inactiva, que se convierte en filagrina (en la diferenciación final de la capa córnea) y tiene la



función de agrupar y ordenar los filamentos intermedios de queratina (Universidad Nacional del Nordeste, 2009).

### **5.1.3. Funciones de la barrera epidérmica**

#### **5.1.3.1. Barrera mecánica**

La envoltura cornificada proporciona fuerza y rigidez mecánica a la epidermis, protegiendo al cuerpo de lesiones. Los precursores de proteína especializada y sus redes de aminoácidos modificados confieren la fuerza mecánica al EC. Unas enzimas especiales, transglutaminasas, algunas de ellas presentes únicamente en la epidermis (transglutaminasa 3), catalizan esta reacción de entrecruzamiento. Además, los corneocitos adyacentes están ligados por medio de los corneodesmosomas, y muchos de los lípidos de la barrera del EC también están químicamente unidos a la envoltura cornificada. Todos estos enlaces químicos proporcionan fuerza y rigidez mecánica al EC (Draelos, 2011).

#### **5.1.3.2. Barrera antimicrobiana y protección inmune**

Consiste en lípidos, ácidos, lisozimas y péptidos antimicrobianos. El sistema inmunitario celular y humoral (linfocitos, neutrófilos, monocitos, células de Langerhans) constituye una barrera a las enfermedades infecciosas, aunque la hiperactividad inmunitaria puede producir una alergia (Fitzpatrick, 2009).

#### **5.1.3.3. Factor humectante natural (FHN) e hidratación y humidificación de la piel**

La capa córnea posee la facultad de almacenar agua por la presencia en sus células de los llamados factores humectantes o de hidratación (FHN). Su composición es sumamente heterogénea, destacando el agua, minerales

(cloruros, calcio, magnesio), aminoácidos libres, azúcares, entre otros. Los FHN se encuentran ubicados exclusivamente en el interior de los corneocitos, ejerciendo un papel definitivo en la hidratación cutánea pues sus componentes son solubles en agua. Con el envejecimiento, disminuye la síntesis de FHN, siendo mayor su deficiencia cuando la exposición solar ha sido intensa (Vivas & Pelta, 1997).

#### ***5.1.3.4. Protección frente a la penetración de toxinas ambientales y fármacos tópicos***

Las estructuras físicas de la piel impiden que la mayoría de los agentes patógenos y las toxinas ambientales dañen al huésped. La epidermis impide la penetración de microorganismos, irritantes químicos y toxinas (Fitzpatrick, 2009). Ya en el estrato córneo las células (corneocitos), muertas y muy queratinizadas, están recubiertas de una emulsión ácida de función bactericida. Según el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (2001), es necesario un mínimo de humedad para asegurar la función de barrera del estrato córneo, pero más allá de esto, un grado alto de humedad podría aumentar hasta en 10 veces la permeabilidad de la piel.

#### ***5.1.3.5. Descamación y el papel de las enzimas proteolíticas***

El proceso por el cual los corneocitos individuales se desprenden de la parte superior del EC se llama descamación. La descamación normal es necesaria para mantener la homeostasis de la epidermis. La cohesión entre los corneocitos está controlada por los lípidos intercelulares y por los corneodesmosomas, que mantienen juntos a los corneocitos. La presencia de enzimas proteolíticas y glucosidasas especializadas en el EC ayuda a la escisión de los enlaces desmosómicos, dando lugar a la liberación de los corneocitos. El proceso de descamación también está muy regulado por la función de la barrera epidérmica (Draelos, 2011).

### **5.1.3.6. Melanina y barrera frente a la radiación UV**

La radiación UV, aunque en pequeñas dosis es esencial para que el cuerpo humano desarrolle algunas funciones primordiales, es responsable de importantes cambios cutáneos. Esta radiación se puede dividir a su vez en tres grupos con efectos diferentes:

UVA: responsable de reacciones a más corto plazo, como bronceado inmediato, quemaduras solares, reacciones de alergia al sol, envejecimiento prematuro (arrugas y manchas pigmentarias), y cáncer de piel.

UVB: con efectos acumulativos y a más largo plazo, como síntesis de vitamina D, bronceado duradero, quemaduras solares, envejecimiento cutáneo, disminución de las defensas de la piel, conjuntivitis y cáncer de piel.

UVC: Son los rayos más peligrosos, pero son retenidos por la capa de ozono de la atmósfera, sin llegar a alcanzar la superficie terrestre.

La barrera de melanina implica que la piel, frente a la radiación solar, reacciona activando a sus melanocitos (células dendríticas) para que sinteticen melanina, el pigmento que colorea la piel y protege a las células absorbiendo la radiación (UCEX, 2010).

### **5.1.3.7. Barrera frente al daño oxidativo**

El EC es el principal objetivo de oxidación cutánea de los rayos UV y otros oxidantes atmosféricos, como contaminantes y humo del tabaco. La radiación UVA, además de dañar el ADN de los fibroblastos, también causa indirectamente lesiones oxidativas en los queratinocitos epidérmicos. La oxidación de lípidos y la carbonilación de las proteínas del EC provocan alteraciones de la barrera epidérmica y enfermedades en la piel. Además de su efecto sobre el EC, los rayos UV también inician y activan una compleja cascada de reacciones bioquímicas en la epidermis, causando el agotamiento de antioxidantes celulares y enzimas antioxidantes como la

superoxido-dismutasa (SOD) y la catalasa (Gotlib, Pérez Damonte, & Muhafra, 2005).

#### **5.1.4. Regulación de la homeostasis de la barrera epidérmica**

La barrera epidérmica se pone a prueba constantemente por factores ambientales y fisiológicos. Dado que es necesaria una barrera epidérmica completamente funcional para que exista la vida terrestre, la homeostasis de la barrera está estrechamente regulada mediante diversos mecanismos.

##### **5.1.4.1. Descamación**

Es el proceso por el cual la capa córnea de la epidermis se desprende en forma de escamas. Es un fenómeno fisiológico, habitual y necesario en todo tipo de tejido epidérmico, pero en determinadas regiones (especialmente, el cuero cabelludo) o en situaciones patológicas (eritrodermia, ictiosis, psoriasis, u otras) las escamas tienen un tamaño mayor y son visibles a simple vista (Doctíssimo, 2014).

##### **5.1.4.2. Maduración de los corneocitos**

La diferenciación final de los queratinocitos a corneocitos maduros está controlada por el calcio, algunos factores hormonales y por la descamación. Las concentraciones elevadas de calcio en las capas nucleadas más externas de la epidermis estimulan la síntesis de proteínas específicas y activan a las enzimas que inducen la formación de corneocitos. Algunas hormonas y citosinas controlan la diferenciación final de los queratinocitos, regulando de esta forma la formación de la barrera. Muchos de los reguladores de estas hormonas son lípidos o precursores de lípidos que son sintetizados por los queratinocitos epidérmicos para realizar la

función de barrera, ejerciendo así control de la homeostasis de la misma, al afectar a la maduración del corneocito (Draelos, 2011).

### **5.1.4.3. Síntesis de lípidos**

Junto a las células córneas, los lípidos epidérmicos son el componente principal de la función barrera de la piel. Constituyen el “cemento”, también llamado masilla córnea, entre los “ladrillos”, las células córneas. Los lípidos cutáneos se sintetizan en las células de la epidermis a partir de productos intermedios del metabolismo o de ácidos grasos esenciales (es decir, suministrados desde el exterior). Entre ellos se encuentran además de los mono, di y triglicéridos, el colesterol, las ceramidas y los fosfolípidos. Los fosfolípidos son un importante componente de las membranas celulares. Puesto que el fósforo así como el fosfato constituyen una importante sustancia para el organismo, los fosfolípidos se catabolizan durante la cornificación.

El patrón lipídico de las membranas formadas en la capa córnea se distingue del de la epidermis viva, cuyas membranas se componen principalmente de fosfolípidos. En los lípidos epidérmicos ya no se encuentran fosfolípidos. Se catalizan durante la cornificación de los queratinocitos. De ahí que en la capa córnea predominen las ceramidas, colesterol y ácidos grasos esenciales.

Las sustancias precursoras para la formación de los lípidos de la capa córnea se producen en el aparato de Golgi de las células córneas en la capa espinosa superior. Después son almacenados intracelularmente en forma de membranas lipídicas dobles, en pequeños gránulos microscópicos (vacuolas de membrana cerrada u Odland-Bodies). En la capa superior del estrato granuloso (capa córnea), los Odland-Bodies excluyen por exocitosis estas membranas lipídicas dobles en el espacio intercelular. Durante esta maduración, los glicolípidos, fosfolípidos y ésteres enzimáticos polares, se transforman en lípidos no polares como ceramidas y ácidos grasos

esenciales. Así se origina la barrera lipídica córnea semipermeable, también llamada barrera hidrolipídica (Eucerin, 2009).

#### **5.1.4.4. Factores ambientales y fisiológicos**

La mayoría de las pieles color negro u oriental parecen más resistentes a los efectos de los irritantes en contacto con la piel que en la mayoría de razas caucasianas (blancas). Esta es una de las conclusiones a las que llegó el Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, de España, en su Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo, capítulo 12: enfermedades de la piel. El profesor Denis Sasseville, de la Universidad de Québec de Montreal, es uno de los autores de la obra y detalla los efectos de los factores ambientales y fisiológicos en la piel tras un diagnóstico realizado a un grupo de trabajadores (Organización Internacional del Trabajo, 2001).

El estudio reveló que los trabajadores propensos a los problemas alérgicos (eccema, asma o rinitis alérgica) muestran más propensión a desarrollar dermatitis de contacto por irritantes. La psoriasis y el liquen plano pueden agravarse por la fricción o los traumatismos reiterados; este fenómeno se denomina Furorueno de Koebner. Además, se conoció que en condiciones de calor extremo, la humedad elevada reduce la eficacia de la barrera epidérmica, mientras que las situaciones de sé que dady frío favorecen la formación de grietas y de fisuras.

#### **5.1.4.5. Hormonas**

Los lípidos epidérmicos y los ácidos grasos libres y el colesterol están constituidos por un gran porcentaje (40%) de ceramidas. Las ceramidas son las encargadas de las funciones de formación de barrera y fijación de humedad de la capa córnea. Son esfingo lípidos, es decir, se componen de alcoholes de alto peso molecular (por ejemplo, esfingosina) y diversos ácidos grasos (Beiersdorf, 2001).

#### **5.1.4.6. PH y calcio**

Es sabido que la piel presenta una superficie ácida (tradicionalmente denominada manto ácido). En un estudio publicado por Hachem, Crumrine, Flhur, Brown, Geingold y Elías (2003), se demuestra que el pH regula la homeostasis de la permeabilidad de la barrera cutánea y la cohesión e integridad del estrato córneo (PONS, 2004).

El metabolismo de la histidina en la epidermis puede conducir, en situaciones conflictivas, a la síntesis de histamina (prurito), pero normalmente se activa una histidasa para sintetizar ácido trans-urocánico. Esta molécula se considera un filtro solar eficaz, aunque su conversión en cis-urocánico podría estar implicada en la inmunosupresión que provoca la radiación UV. También se valora su hidrofiliapara incrementar la eficacia del factor natural de hidratación, que se acumula en determinadas células del estrato córneo.

Otra vía interna de acidificación corresponde a la liberación de fosfolipasa A2, responsable de la degradación de los fosfolípidos durante la transformación de las células granulosas en coneocitos: esta enzima libera los ácidos grasos y, de esta forma, acidifica el estrato córneo.

Hay un gradiente de calcio en la epidermis con una concentración relativamente baja de calcio en la epidermis basal, e incluso una concentración más baja en las capas espinosas. Mientras que las concentraciones más altas de calcio se encuentran en las capas granulosas. El calcio en el EC es muy bajo porque el EC relativamente seco con lípidos extracelulares no es capaz de disolver estos iones tan comunes. El calcio es un regulador muy importante en la síntesis de proteínas en la epidermis, como la regulación de actividad de transglutaminasa (Fitzpatrick, 2009).

### **5.1.5. Biotipos cutáneos**

El biotipo es el patrón biológico de cada tipo de piel, basado en el equilibrio de sus secreciones, las que se emulsionan y conforman el manto hidrolipídico (Angelo, 2013). En base a esto se desarrollaron distintas clasificaciones:

- Piel seca (O/W)
- Piel normal (O/W)
- Piel grasa (W/O)

Desde el punto de vista cosmético se pueden distinguir los siguientes biotipos cutáneos: piel eudérmica o normal; piel alópica o seca; piel grasa; piel hidratada, piel deshidratada; piel mixta, piel sensible.

Ricardo Achenbach, dermatólogo y profesor regular adjunto. Universidad de Buenos Aires Jefe de Unidad Dermatología, clasifica 5 tipos de pieles según el aumento de la secreción sebácea(1995):



**Figura 5: Tipos de piel**



Fuente: [www.lenetonnessen.no](http://www.lenetonnessen.no)

### **a. Piel normal**

De color rosado uniforme o con una uniformidad según la raza, suave al tacto, con brillo mate, espesor fino, poros pocos visibles. Tolera bien los jabones, no descama con facilidad y reacciona fácil al pellizcamiento.

La hidratación de esta piel es perfecta y está regulada por la actividad biológica de la capa basal (el contenido de agua basal es de alrededor del 70 %, descendiendo a un 12% en el estrato córneo). Debido a la renovación celular constante y a la activa circulación sanguínea la epidermis es fina y levemente rosada. También las capas más profundas se encuentran equilibradas y en actividad evitando la formación de arrugas(Achenbach, 1995).

## **b. Piel seca**

El contenido de agua en la capa córnea está disminuido al igual que la secreción grasa. Tiene orificios pilosebáceos poco perceptibles, el espesor está disminuido, la superficie es opaca con tendencia a la descamación. Se irrita fácilmente, no tolera los jabones, ni agentes atmosféricos, sufre involución etaria temprana(Angelo, 2013).

Requiere un máximo cuidado en los productos a utilizar para su deferencia y corrección. La aparición de este biotipo puede ser consecuencia del uso excesivo de estos productos y al eliminarlos o disminuir su uso se restablece el tipo de piel de base.

Se caracterizan por ser pieles opacas, sin brillo, rugosas, de poros poco perceptibles, descamación fina, poco elástica y con tendencia a las arrugas. Puede ser de dos formas alípica: insuficiente secreción grasa; o deshidratada: típica piel de las personas expuestas a los agentes atmosféricos (campesinos, marineros, deportistas).Se asocia con frecuencia a queratosis pilar, estados ictiosiformes, para que rato si sasurantes de palmas y plantas. Las complicaciones que se observan en estos pacientes son telangiectasias, fragilidad capilar, hiper-pigmentaciones, arrugas, poiquilodermia del cuello, dermatosis solar crónica. En forma infrecuente puede observarse acné microquístico o papuloso y rosácea(Valle, 2012).

La piel seca es un biotipo que tendrá que llevar de por vida estrictos cuidados en su humectación para evitar consecuencias a corto y largo plazo, una piel seca tiende a envejecer mucho más rápido que la piel grasa, ya que los surcos se marcan con mayor rapidez y ya de por si se caracteriza por carecer de luminosidad lo que da a parecer una piel envejecida.

### **c. Piel grasa**

La piel grasa presenta un espesor aumentado, orificios pilosebáceos dilatados y secreción sebácea y sudorípara abundante. Superficie untuosa, húmeda y brillante. Tendencia a formar comedones y microquistes. Buena tolerancia a agentes atmosféricos e involución etaria tardía. Se asocia a seborrea, querosis, hiperhidrosis, hipertrichosis.

Puede ser piel grasa: 1 – normal; 2 – deshidratada, cuando se altera la composición lipídica, disminuyen los lípidos hidrófilos, la piel es opaca a pesar de su aspecto graso, se descama y es áspera, no tolera los jabones, se irrita con facilidad; y 3 – asfíctica, por alteración química del sebo presenta quistes sebáceos, comedones, hipertrofia de la capa córnea que da aspecto mate, pálida y es intolerante a los agentes astringentes. Las complicaciones habituales de la piel grasa son: eczematides seborreicas, acné papulo-pustuloso, quistes seborreicos. Las complicaciones infrecuentes: hiperplasia adenomatosa y rosácea papulo-pustulos. (Identidad Estética, 2007).

Por lo que se podría decir que al no estar regulada la glándula sebácea hay una excesiva producción de sebo, lo que hace que se formen las complicaciones ya mencionadas, además de la tendencia que tiene la piel grasa para formar comedones y microquistes, entre otros. Según la revista científica Identidad Estética (2007) para su cuidado hay que hacer énfasis en los factores que hacen que la glándula sebácea excrete más sebo como es la exposición al sol, manipulación del rostro, incorrecta asepsia y entre otros. Estos factores estimularan la glándula sebácea y no obstante a eso podrán causar daño a la piel y dejar secuelas como manchas, cicatrices, entre otras.

### **d. Piel mixta**

Es la coexistencia de diferentes tipos cutáneos en el mismo individuo. El ejemplo más característico es la piel seborreica deshidratada que

presenta seborrea u oleosidad en la zona central de la cara (zona T) y sequedad e irritabilidad en mejillas y laterales(MDZ Online, 2012).

Se pueden combinar distintos tipos de tratamientos no solamente en la cara sino también con diferentes partes del cuerpo (cara normal, espalda grasa), por lo que se deberán tomar las debidas precauciones al realizar el tratamiento cosmético.

El biotipo mixto por lo general suele confundirse con el graso y seco ya que tiene un poco de cada uno de ellos, sin embargo al momento de tratarlos, cada cual tiene su tratamiento completamente diferente, Es muy importante saber cómo diagnosticar cada uno de los biotipos ya que podrían llegar a exacerbar su problemática.

#### **5.1.6. Fototipos cutáneos**

El fototipo expresa las características físicas de las personas dadas por su herencia genética (color de pelo, ojos, piel, etc.), su grado de sensibilidad al sol y su capacidad de broncearse.

La determinación de los fototipos cutáneos se puede lograr en forma adecuada por la observación y un simple interrogatorio con respecto a la tolerancia de la radiación ultravioleta (RUV): aparición de pecas en el verano, color epidérmico en invierno, color adquirido al broncearse (dorado, moreno claro, oscuro, etc.), eritema (enrojecimiento) ante la exposición solar, bronceado a la semana de la exposición solar(Fitzpatric, 2009).

**Cuadro 1. Clasificación de fototipos por Thomas Fitzpatrick**

FOTOTIPO	QUEMADURA	BRONCEADO	COLOR DE PIEL, OJOS, PELO
I	siempre	no	muy blanca, pecosa, ojos verdes, pelirrojos/rubios
II	muy fácilmente	mínimo	blanca, ojos y pelo claro
III	fácilmente	gradual	piel, color de ojos y pelo intermedia
IV	ocasionalmente	si	piel morena, ojos y pelo marrones
V	raramente	intenso	piel, ojos y pelo oscuro
VI	nunca	máximo	piel, ojos y pelo negro

Fuente: Harvard Medical School

### **5.1.6.1. Factores que modifican la superficie cutánea**

La disposición genética determina las características generales (morfológicas y funcionales) de un individuo, que conjuntamente con el origen étnico (raza), sexo, edad y contacto con el medio ambiente irán condicionando el tipo de piel de dicho individuo (Achenbach, 1995).

A estos factores se los divide en:

#### **Factores internos**

Son propios del individuo. Entre los más importantes mencionaremos la raza, edad y sexo.

**Raza:** representan un conjunto de características físicas que se heredan. Existen tres grupos étnicos generales: raza blanca o caucásica; raza amarilla o mongoloide; y raza negra o negroide y entre ellas la raza Mestiza que es la mezcla de diferentes razas.

La melanina absorbe las radiaciones deteniéndolas en su gran mayoría. La raza negra es menos sensible a las radiaciones UVB que la raza blanca y absorbe más radiaciones caloríficas que la piel del blanco debido a la mayor cantidad de melanina que contiene en su piel. En relación con las glándulas sudoríparas y sebáceas la raza negra tiene mayor número que el resto. El mayor número de glándulas sudoríparas repercute en un aumento de la sudoración y ayuda al individuo a defenderse mejor del calor, el aumento de las glándulas sebáceas se manifiesta por un aumento en las

secreciones. El olor corporal también es un signo que distingue a las diferentes razas siendo muy peculiar en cada una de ellas. Relacionado con la dermatitis de contacto, la piel negra es menos irritable que la blanca.

**Sexo:** Existen diferencias fisiológicas y anatómicas entre el hombre y la mujer que modifican la superficie cutánea. Las diferencias anatómicas son obvias y observables mientras que las fisiológicas están relacionadas con la secreción de las hormonas sexuales (andrógenos y estrógenos).

La diferencia más notoria se produce en la etapa de la pubertad donde comienzan a originarse los grandes cambios hormonales.

A grandes rasgos, la piel de la mujer es más suave, uniforme y tersa que la del hombre que es más gruesa, áspera y con mayor cantidad de vello.

**Edad:** la piel va modificándose a medida que evoluciona en el tiempo. Las diferentes etapas (nacimiento, niñez, pubertad, adultez y senilidad) van sufriendo modificaciones que dependen de factores externos e internos originando en la última etapa la denominada “piel Involutiva” que se caracteriza por la aparición de arrugas más profundas, coloración amarillenta, alteraciones vasculares, pérdida de elasticidad, deshidratación, disminución de la secreción y descamación.

### **Factores externos**

Según Achenbach(1995), son aquellos que se relacionan con la exposición al medio externo y modifican las características propias de la piel. Los factores climáticos son los que repercuten en mayor medida en las modificaciones que se producen en la superficie cutánea cuando la exposición a éstos es excesiva.

La humedad es un factor importante que modifica las características cutáneas. La piel recibe agua por perspiración insensible y sudor y la pierde por evaporación. Los niveles de agua normales son en el estrato basal del 70% y en el estrato córneo del 10 a 12%. Si la humedad relativa ambiente aumenta o disminuye considerablemente la piel no puede mantener un

óptimo equilibrio hídrico. Pierde agua de su estrato córneo cuando la humedad ambiente es baja y se hidrata cuando esta aumenta.

La superficie cutánea reacciona rápidamente ante estos cambios ambientales equilibrándose cuando se pasa de un ambiente húmedo a uno seco y viceversa pero cuando esto no ocurre y se mantienen las condiciones húmedas la piel se satura hiperhidratándose y reseca cuando la humedad es baja y constante.

El viento también actúa sobre la piel según sea: -viento seco: deshidratan, resecan y provocan prurito (picazón). Cuanto mayor es la velocidad del viento mayor es la deshidratación que se produce -viento húmedo: puede llegar a provocar la sobresaturación de la capa córnea.

Hay que tener en cuenta que el viento transporta impurezas (polvos, bacterias) que pueden incrustarse en la piel produciendo pequeños traumatismos, excoりaciones y eritemas de tipo imitativo.

El frío húmedo ocasiona en la piel eritemas y debido a la excesiva humedad ambiental la piel se súperhidrata predisponiéndola a las congelaciones. En un primer momento la piel se torna pálida con prurito y ardor, reacciones que luego son reemplazadas por adormecimiento local. Las zonas más expuestas son las que resultan más afectadas (nariz, orejas y manos). Al retornar a un ambiente cálido este adormecimiento se pierde reaccionando nuevamente la piel con ardor y prurito. En el caso del frío seco, se producen alteraciones cutáneas superficiales porque la capa córnea se deshidrata, observándose una piel seca con descamaciones y áspera al tacto acentuándose al incrementarse el frío.

El clima caliente y húmedo provoca congestión cutánea, hiperqueratosis e hiperhidrosis (excesiva sudoración que repercute en la superficie cutánea hiperhidratándola). En el caso de un clima caliente y seco la piel se seca al evaporarse el sudor rápidamente, la capa córnea aumenta su espesor, hay fina descamación y tendencia a las arrugillas. Finalmente podemos comprender que cada biotipo evolucionará ante todos éstos

factores de diferentes maneras dependiendo de la predisposición reactiva o no que tengan a los mismos.

### **5.1.7. Deshidratación cutánea facial**

Hay dos tipos de deshidratación cutánea, según las causas (Fàbregas & Pozo, 2005):

- Déficit en el aporte de lípidos en superficie: ceramidas provenientes de los espacios intercorneocitarios, que a medida que avanza la descamación de la piel acceden a capas más superficiales hasta llegar a la capa hidrolipídica).
- Escasa producción de NMF (del inglés, *natural moisturizing factor*, factor natural de hidratación): El NMF, compuesto por agua, electrólitos y otras sustancias, como la urea, representa la fracción acuosa de la capa hidrolipídica. Su composición define el pH cutáneo. Todo ello repercute en una elevación de la pérdida de agua transepidérmica (TEWL, según sus siglas en inglés).

#### **5.1.7.1. Pérdida transepidérmica de agua**

La vía larga de difusión retarda la pérdida de agua ya que ésta debe atravesar la vía tortuosa creada por las capas del estrato córneo, la envoltura de los corneocitos y el complejo mixto de sustancias solubles en agua de bajo peso molecular que se origina dentro de los corneocitos por degradación de la filagrina, conocido como factor humectante natural (FHN) (Tavera Zafra, 2005).

El FHN está constituido en mayor proporción por aminoácidos libres (40%), amoniaco, ácido úrico y otros ácidos orgánicos (17%), ácido carboxílico pirrolidónico (12%), Na, K, Ca, Mg (12%), urea (7%), lactatos,



citratos y fosfatos (2%). Varios de estos componentes son empleados en diversos productos humectantes y emolientes con buenos resultados en el manejo de patologías como la dermatitis atópica.

Existen otros factores importantes para mantener la homeostasis del estrato córneo. Se han identificado enzimas involucradas en el proceso de descamación por degradación de los corneocitos, como la SCCE (stratumcorneumchymotrypticenzyme) ubicada en la placa corneodesmosoma con una actividad óptima a un pH de 7-8; la catepsina E ubicada entre los corneocitos y la catepsina D en el espacio intercelular.

El pH es otro factor que se correlaciona con el contenido de agua, las enzimas y la humedad, ya que regula la cohesividad del estrato córneo y la permeabilidad e integridad de la barrera epidérmica. El ión calcio ( $Ca^{++}$ ) también juega un papel importante en el proceso de descamación.

#### **5.1.7.2. Grados de deshidratación**

Sin importar la zona del cuerpo, la piel seca está caracterizada por su apariencia rugosa y áspera al tacto. La severidad clínica de la piel se encuentra clasificada de acuerdo al criterio de Kligman (Dermo Esencia, 2009):

- Grado 1: Piel normal.
- Grado 2: Piel seca caracterizada por pequeñas escamas de piel seca y el blanquecimiento de los triángulos dermatoglíficos.
- Grado 3: Piel seca moderada, las escamas se comienzan a desprender y la piel adquiere una ligera apariencia polvosa.
- Grado 4: Piel seca bien definida, el levantamiento de escamas es evidente y la aspereza es fácilmente perceptible.

Estos grados de deshidratación son elementales y de mucha ayuda al momento de elegir un tratamiento facial, ya que permite ver el grado de necesidad que tiene el paciente, así mismo muestra el grado de mejora que va teniendo la piel con respecto a los avances del tratamiento y se observa en la recuperación en la piel.

### **5.1.8. Protectores solares**

Con el empleo de protectores solares tópicos, se puede disminuir en un 80% la incidencia de carcinomas espinocelulares, pero su efecto protector sobre epiteloma basocelular y melanoma no es tan directo. Se ha comprobado que es fundamental una correcta educación, desalentando la exposición innecesaria al sol. El principal hábito que debe modificarse es el asociar el bronceado con salud. El bronceado no es más que la respuesta cutánea a la agresión que le produce la RUV. Cabe aclarar, para los jóvenes reacios a ponerse cremas, que el fotoenvejecimiento los conduce en el futuro a un aspecto de “pasa de uva”(Milady , 2012).

A los protectores solares tópicos se los definió como: productos químicos en forma de soluciones, emulsiones, geles, crema o ungüentos, que puedan absorber o filtrar el 95% o más de la UVB, y prevenir o minimizar los efectos deletéreos de la UVA. Las drogas pueden absorber, reflejar y/o dispersar la radiación.

Los protectores solares tópicos están destinados, principalmente, a la absorción de las radiaciones solares, y, secundariamente, a la humectación de la piel, con acción anti-inflamatoria y anti-radical libre(Valle, 2012).

#### **5.1.8.1. Químicos**

Drogas o principios activos que modifican la longitud de onda, haciéndola más larga para que no sea dañina para la piel. Cuando están en solución o son solubles se las denomina también “filtro químico”. No proveen

una protección total; para alcanzar índices de protección mayores y abarcar una protección más amplia, se asocian con agentes particulados.

### **5.1.8.2. Físicos**

Son sustancias insolubles que absorben, dispersan y refractan la RUV. Se los denominaba protectores físicos, pero hoy se prefiere el término de agentes particulados.

### **5.1.8.3. Dosis y aplicación**

Según el libro Milady Fundamentos Estándar de la Estética (2012), las formulaciones actuales ofrecen una muy efectiva protección, tanto en el espectro de la luz visible cuanto de la UVA. Son menos sensibilizantes, tienen una cosmética muy agradable, se presentan en bases muy variadas (emulsiones, geles y cremas) y alcanzan altos índices de protección.

La aplicación tópica de acetato de  $\alpha$ -tocoferol (vitamina E) o ácido ascórbico ayuda a minimizar la quemadura solar, pero para que sean realmente efectivos deben emplearse en aplicaciones consecutivas (4 a 5 veces) y a determinadas concentraciones (vitamina E al 2% y ácido ascórbico al 10%). Es necesario que se aplique 30 minutos antes de la exposición solar para que pueda darse la protección esperada.

En un fotoprotector tópico se debe evaluar, no sólo su índice o factor de protección solar (FPS), sino su espectro de atenuación, su fotoestabilidad y su seguridad (que no produzca irritación ni sea alergizante), especialmente, en los protectores diseñados para niños y en productos de uso cotidiano (Portal de Salud del Principado de Asturias, 2009).

Las diversas partículas, además de interactuar con la luz (radiación visible), interaccionan con la radiación ultravioleta (RUV) con una combinación de mecanismos de reflexión, dispersión y absorción.

Cuando la RUV toma contacto con la superficie del protector solar aplicado sobre la piel, un 4% de la radiación incidente es reflejada (similar a la incidencia sobre un espejo). Luego la radiación penetra la capa del protector y es refractada (cambio de dirección al atravesar otro medio) y posteriormente atenuada por dispersión y absorción. La energía residual incidirá en las capas epidérmicas y podrá o no tener un efecto biológico.

Los productos que se utilizan como fotoprotectores tienen la capacidad de absorber RUV que se mide como índice o coeficiente de extinción. Un protector solar eficiente deberá tener una máxima absorción en el rango UV, con una mínima dispersión de luz (visible) para hacerlo transparente o invisible. Este producto ideal aún hoy no existe (Milady , 2012).

Protegerse de los rayos UV en la actualidad ya no es considerado solo por estética, es una necesidad, ya que además de producir quemaduras, influye en la producción de radicales libres según Gotlib, Pérez & Muhafra (2005), debido a que existe un deterioro en las células y aumenta el riesgo de enfermedades en la piel, como cáncer, que según la Organización Mundial de la Salud (2005) al año surgen alrededor de 132.000 casos de melanoma maligno (el cáncer de piel más dañino que existe) y mueren aproximadamente 66.000 individuos por causa de éste y otros tipos de cáncer de piel.

## 5.1.9. Ácido hialurónico

Figura 6. Ácido Hialurónico Tópico



Fuente: Ingrid Martínez Morales, egresada de Nutrición Dietética y Estética.

El ácido hialurónico (AH) es un polisacárido del tipo de glucosaminoglucanos, que presenta función estructural, como los sulfatos de condroitina. De textura viscosa, existe en la sinovia, humor vítreo y tejido conjuntivo colágeno de numerosos organismos y es un importante glicosaminoglicano en la homeostasis articular (IQB, 2012). En seres humanos destaca su concentración en las articulaciones, los cartílagos y la piel. En un hombre medio de 70 kilogramos de peso puede haber una cantidad total de 15 gramos de ácido hialurónico en su cuerpo, y un tercio de éste se degrada y sintetiza cada día (NCBI, 2004).

Es uno de los ingredientes activos más utilizados para evitar o restablecer la sequedad de la piel, ya que mejora la capacidad de retención de la humedad mediante oclusión (estrechamiento que impide o dificulta el paso de un fluido por una vía o conducto). Este tipo de ácido es un lubricante natural del cuerpo, es portador de vitaminas y minerales, tiene la capacidad de retener líquido (puede captar hasta 3.000 veces su propio peso), y actúa como lubricante y protector de las articulaciones y del colágeno (Espinosa Maceda, Priego Blancas, & Hoz Baranda, 2010).

Puede utilizarse en el tratamiento de muchas condiciones. Es un remedio muy eficaz en el tratamiento de muchas enfermedades de las

articulaciones tales como artritis reumatoide, osteoartritis y debido a su efecto lubricante. También se utiliza para potenciar la curación de heridas y en el tratamiento de úlceras de la piel y la boca. También pueden beneficiarse de este tratamiento las personas que quieren deshacerse de las arrugas y líneas finas de expresión (Acido Hialurónico Barcelona, 2012).

### **5.1.10. Corriente galvánica aplicada a la estética**

Según Luis Bernal (2006), se llama también corriente continua porque no vibra. El voltaje considerado terapéutico es de 60-80 voltios, con intensidad de 200 mA (miliamperios) como máximo. Una terapia con corriente continua tiene 3 periodos:

1. Periodo de cierre de circuito: Período de establecimiento. De 0 a 10 segundos, aunque en la práctica esto dura breves instantes, inapreciables realmente.
2. Corriente mantenida: Período de estado. De 10 a 30 segundos, aunque en la realidad es todo el tiempo de la aplicación de la terapia continúa.
3. Pendiente de cese: En la que disminuye la intensidad. De 30 a 40 segundos, aunque en realidad es instantáneo.

Este tipo de corriente es utilizada en la medicina tradicional y estética para galvanización o iontoforesis, lo que consiste fundamentalmente en la introducción de medicamentos ionizables a través de la piel por medio de electrodos de corriente galvánica (Gil Chong, 2007).

A esta corriente se le denomina constante galvánica por Luis Galván (médico anatomista del siglo XVIII) (Bernal Ruiz, 2006).

#### **5.1.10.1. Efectos fisiológicos**

Bernal Ruiz (2006) diferencia dos tipos de efectos fisiológicos principales en este tipo de corriente, el efecto producido debajo de los polos

(efectos polares) y los producidos en el segmento orgánico situado entre ellos (interpolares). Los efectos que se producen en cada uno de los polos son justamente los opuestos:

### **1. Sobre el polo:**

- Reacción ácida
- Reacción alcalina
- Quemadura ácida si la reacción es muy intensa
- Quemadura alcalina si la reacción es muy intensa
- Rechazo de iones positivos
- Rechazo de iones negativos
- Acción sedante
- Acción excitante
- Coagulación y vasoconstricción
- Licuefacción y vasodilatación

### **2. Los efectos interpolares son tres:**

- Acción vasomotora y trófica: es el resultante de la activación de la circulación que persiste algunas horas después de la aplicación.
- Sobre el sistema nervioso: produce vértigo voltaico y narcosis aplicado sobre el cráneo. Aplicado sobre el SNC y periférico tiene acción analgésica, más acusada en el polo positivo.
- Térmico: es más importante en la zona de la piel en contacto con los polos.

Las aplicaciones terapéuticas que se derivan de este tipo de corriente, son 4 principalmente: electro/iontoforesis, analgesia, electrolisis y electro diagnóstico (Bernal Ruiz, 2006).

### **5.1.11. Evaluación de hidratación cutánea**

#### **5.1.11.1. Especificaciones técnicas del Corneometer CM 825**

El Corneometer ha provisto un método de éxito para determinar de forma reproducible y precisa el nivel de hidratación de la piel. Es el dispositivo de medición de la hidratación de la piel más vendido en todo el mundo (Distribuidores e Importadores Microcaya, 2013).

**Figura 7. Corneometer CM 825**



**Fuente: Ingrid Martínez Morales, egresada de Nutrición Dietética y Estética.**

Según Microcaya (2013), la medición del Corneometer CM 825 se basa en la medición de la capacitancia de un medio dieléctrico. Cualquier cambio en la constante dieléctrica debido a variación de la hidratación de la epidermis altera la capacitancia de un condensador de precisión. La medición puede detectar incluso los más ligeros cambios en el nivel de



hidratación. La reproducibilidad de la medición es muy elevada y el tiempo de medición es mínimo (1 segundo). Debido a la estructura del cabezal de medición, la profundidad de la medición es mínima (los 10-20 primeros  $\mu\text{m}$  del extracto córneo de la piel).

Consiste en una sonda la cual dispone de componentes electrónicos modernos y de la más alta calidad, que proporcionan la máxima estabilidad de temperatura y excluyen de las mediciones las interferencias del condensador y las fluctuaciones de la fuente de alimentación (Distribuidores e Importadores Microcaya, 2013).

El catálogo de productos de Microcaya (2013) explica además que el cabezal de la sonda posee un resorte que garantiza una presión constante sobre la piel, permitiendo unas mediciones exactas y reproducibles que no afectan a la piel. El reducido peso de la sonda y la escasa superficie de medición ( $49 \text{ mm}^2$ ) permiten un fácil manejo, mediciones en cualquier lugar del cuerpo y una limpieza sencilla tras las mediciones.

Todos los datos de calibración se encuentran adentro de la sonda. De esta manera, la sonda es totalmente autónoma y puede conectarse a diferentes tipos de dispositivos. Es posible llevar a cabo mediciones continuas directamente sobre la piel o de forma indirecta, con una pequeña cámara de aire sobre el cabezal de la sonda. El sensor de condiciones ambientales para medir la humedad relativa y la temperatura ambiente puede conectarse al sistema (información proporcionada por el Centro Dermatológico CIFAC).

#### **Datos técnicos**

- Dimensiones: Longitud: 11 cm
- Peso: aprox. 41 g
- Cable de la sonda: aprox.: 1,3 m
- Superficie de medición:  $49 \text{ mm}^2$

- Principio de medición: capacitancia
- Frecuencia de medición: 0,9-1,2 MHz
- Precisión:  $\pm 3\%$

### **5.1.11.2. Biopsia**

Una biopsia de piel es un procedimiento quirúrgico mediante el cual se extirpa una pequeña porción de piel anormal para ser analizada (NYU Langone Medical Center, 2014). Existen tres tipos principales de biopsia de la piel:

- Biopsia por raspado: se extrae la parte externa del área afectada.
- Biopsia en sacabocados: se extrae un pequeño cilindro de piel con un instrumento punzante.
- Biopsia por escisión: se extrae el área de piel anormal en su totalidad.

Según el Centro Médico Langone de la Universidad de New York (2014), de ser posible, se extrae la totalidad del área durante la biopsia. Puede realizarse una biopsia de piel para diagnosticar lo siguiente:

- Infecciones bacterianas, virosis o micosis
- Cáncer o tumores benignos en la piel
- Trastornos inflamatorios de la piel, como la soriasis

La biopsia de piel también puede realizarse para los propósitos siguientes:

- Asegurarse de que un tumor se extirpó por completo (mediante el análisis de la piel restante).
- Controlar el efecto de un tratamiento.

En el procedimiento, se prepara el área afectada. Se limpia la piel y se aplican medicamentos en la superficie o se inyectan para adormecer el área. Los pasos exactos dependen del tipo de biopsia:

- Biopsia por raspado: se extrae una delgada tajada de piel. Se realiza con una navaja especial que “raspa” una porción de piel.
- Biopsia en sacabocados: se utiliza un instrumento especial. Se introduce la punta del instrumento en la piel y, a medida que se introduce, se rota el instrumento. Se extrae una muestra circular de la piel. Este tipo de biopsia proporciona una muestra de todas las capas de la piel. Es posible que se necesiten puntos de sutura para cerrar el orificio.
- Biopsia por escisión: se extrae la totalidad del área de piel anormal con un bisturí. En este tipo de biopsia, se realiza un orificio más grande y más profundo en la piel. Se colocan puntos de sutura para cerrar el orificio que queda en la piel.

Después del procedimiento, que dura de 5 a 20 minutos, se coloca un vendaje limpio sobre el área (NYU Langone Medical Center, 2014).

## **5.1.12. Alimentos funcionales**

### ***5.1.12.1. Recomendaciones dietoterapéuticas frente al estrés oxidativo y deshidratación***

Es necesario informar a la población sobre la necesidad de implementar hábitos alimentarios saludables. Esto requiere evitar o reducir significativamente la ingesta de grasas saturadas y grasas trans (presentes

en la manteca, margarina, carnes animales, frituras, confitados, galletas, etc.) así como no fumar y evitar el consumo excesivo de alcohol.

Asimismo, se aconseja realizar ejercicio físico en forma regular y bajo prescripción médica y optar por una dieta balanceada, variada y con un importante aporte de frutas y verduras ( Identidad Estética, 2012).

La deficiencia de ácidos grasos esenciales (linoleico,  $\alpha$ -linolénico) conduce a pérdida de impermeabilidad epidérmica normal y aumento de pérdida transdérmica. La vitamina A influye en la queratinización. El déficit de vitamina C, cobre o proteínas da lugar a defectos en la formación del colágeno y aumentan la vulnerabilidad de la piel

Se trata de la utilización de los alimentos como vehículo para promover y mantener un buen estado de salud y reducir el riesgo de sufrir determinados tipos de enfermedades. Son aquellos alimentos que han demostrado ejercer un efecto beneficioso sobre una o más funciones del organismo, además de sus efectos nutritivos. Un alimento funcional es mucho más que un producto enriquecido o un suplemento nutricional.

Los avances científicos han dado lugar al conocimiento de numerosas moléculas bioactivas que interactúan con los genes, proteínas y otras biomoléculas implicadas en el metabolismo, contribuyendo a mejorar la salud y a prevenir enfermedades crónicas y degenerativas.

El mercado de la industria alimentaria nos ofrece nuevos alimentos enriquecidos con vitaminas, esteroides, polifenoles, yogures con fibras y productos con el agregado de ácidos grasos poliinsaturados omega 3.

Existen una serie de programas de salud para la concientización de la necesidad de una buena alimentación que puede representarse en una vida saludable, una alimentación completa rica en nutrientes, que asegure un buen funcionamiento del organismo sin repercusiones a corto plazo, en donde día a día se vaya forjando la calidad de vida en el futuro.

## 5.2. Marco Legal

Para la aplicación del tratamiento de hidratación cutánea facial con ácido hialurónico como principio activo a través de la corriente galvánica, es necesario que los individuos a recibirlo otorguen su consentimiento informado en la investigación.

La Sociedad Ecuatoriana de Bioética (2008) define al consentimiento informado en el área clínica como la aceptación por parte de un enfermo competente de un procedimiento diagnóstico o terapéutico después de tener la información adecuada para implicarse libremente en la decisión clínica. Los requisitos básicos son: libertad, competencia e información suficiente. Por lo tanto, tiene que entenderse como fruto de la relación clínica, siempre basada en dos pilares insustituibles e inconfundibles: la confianza y el proceso de información más o menos complejo. Tendría que favorecer la comprensión del procedimiento propuesto, decir en qué consiste, las alternativas posibles, la oportunidad y los resultados esperados (con beneficios, secuelas y riesgos), con el fin de llegar a una decisión, ya sea de elección, de aceptación o de rechazo.

Dentro del consentimiento informado en el área de la investigación clínica, los investigadores deben proporcionar la información respecto del experimento o trabajo que van a realizar, indicando al presunto participante los efectos secundarios que pueden sufrir; además el partícipe tiene el derecho de retirarse de la misma cuando lo considere necesario.

La Constitución de la República del Ecuador, no hace una referencia específica al Consentimiento Informado, pero en la Ley Orgánica de la Salud, y en el Código de Ética Médica del Ecuador, se detalla en forma clara sobre el consentimiento informado (Bioética, 2008).

Esta investigación no presenta riesgo alguno para la salud de las pacientes y se consideró la autorización de la población objeto de estudio

por medio de este método, el mismo que fue firmado en el anexo del instrumento de investigación.

## **6. Formulación de la Hipótesis**

“El tratamiento de ácido hialurónico como principio activo ionizado con corriente galvánica produce mayor beneficio en la hidratación a nivel del ovalo facial en un corto periodo de aplicación”.

## **7. Metodología**

### **7.1. Diseño de la investigación**

La metodología de la siguiente investigación es aplicada, porque se definirá los diferentes niveles de deshidratación cutánea y se aplicará un protocolo estético como tratamiento. El diseño es pre-experimental porque es un solo grupo y no hay total control de las variables. No obstante, se busca las relaciones estadísticas entre ellas, lo cual implica un enfoque correlacional, para establecer la relación no causal existente entre las dos variables

Igualmente, el presente trabajo tiene un enfoque cuantitativo, porque utiliza la recolección de datos para probar una hipótesis, mediante la medición numérica y el análisis estadístico.

Este proyecto evaluará la eficacia de 6 sesiones de hidratación con ácido hialurónico tópico ionizado con corriente galvánica en pieles deshidratadas. De manera que antes y después del tratamiento las 30 pacientes de 25 a 35 años serán llevadas al centro dermatológico CIFAC para que se les realice un examen de hidratación con una aparatología llamada Corneometer 825, traída de Alemania, serán 6 mediciones en las mejillas, 3 del lado izquierdo y 3 del lado derecho, de esta forma se podrá saber con exactitud su eficacia. Este tratamiento irá acompañado de guías dietoterapéuticas basadas en el equilibrio hídrico y alimentos funcionales.

## **7.2. Población / Muestra / Selección de los participantes**

El proyecto se llevará a cabo en el Centro Estético Mariana Mosquera Samán en la ciudad de Guayaquil, ubicado en la ciudadela Kennedy Vieja, calle 8va. Oeste #108 y Av. San Jorge.

La población a la que está dirigida son las mujeres de 25 a 35 años, pacientes del centro estético y que viven en Guayaquil. En total son 200 individuos.

La muestra es aleatoria. Se escogerán 30 personas con deshidratación cutánea facial. Se les realizará el mismo protocolo estético para todas las pacientes y se elaborarán guías dietoterapéuticas para la muestra, que evidenciaran los resultados por el método de Corneometer 825.

### **7.2.1 Criterios de inclusión**

Características necesarias de la población. Son: mujeres de 25 a 35 años; con deshidratación facial notoria.

## **7.2.2 Criterios de exclusión**

No serán parte de la investigación mujeres que estén llevando a cabo un tratamiento dermatológico; mujeres con alteraciones hormonales y mujeres con hipotiroidismo.

## **7.3. Técnica de recogida de datos**

### **7.3.1. Físicos**

Computador, software, equipo de microdermoabrasión con punta de diamante, Cornometer 825, Corriente Galvánica y Cámara fotográfica.

### **7.3.2. Material**

Hojas de datos, consentimiento informado, encuesta de hábitos alimenticios y fototipos, ácido hialurónico como principio activo, gasas, jabón facial en gel, protector solar, agua, guantes, mascarilla, algodón y lápiz.

## **7.4. Técnicas y modelos de análisis de datos.**

En el estudio se utilizará la información recogida, anteriormente planteada contenida en las hojas de datos de los pacientes atendidas en la Centro Estético Mariana Mosquera Samán, de la ciudad de Guayaquil, entre diciembre del 2013, enero y febrero del 2014, transcritas a un formulario diseñado específicamente para el estudio, para luego ser tabulados en



cuadros y gráficos, con cada una de las variables de estudio, así como la combinación entre las mismas, para su análisis e interpretación.

#### **7.4.1. Protocolo: Descripción de los tratamientos o intervención**

El tratamiento consiste en la aplicación de ácido hialurónico mediante corriente galvánica sobre piel deshidratada, específicamente en el ovalo facial en pacientes de sexo femenino, de 25 a 35 años de edad que acuden al Centro Estético Mariana Mosquera Samán, en la ciudad de Guayaquil.

A los pacientes de la muestra se le realizarán evaluaciones a nivel del ovalo facial al inicio y al final de tratamiento mediante la aparatología Corneometer 825, con el cual se determinará el estado de la piel y se podrá comprobar la eficacia del tratamiento en pieles deshidratadas.

El tratamiento estético facial irá acompañado de una guía dietoterapéutica para mejorar el estado de hidratación y salud del paciente. El protocolo de hidratación facial con ácido hialurónico, basado en la revista científica Identidad Estética, número 19 de 2012, consiste de los siguientes pasos:

1. Limpieza de rostro, cuello y escote utilizando productos de acuerdo a su biotipo cutáneo
2. Aplicación de tónico
3. Microdermoabrasión con puntas de diamantes.
4. Limpieza del rostro con gasas humedecidas con agua.
5. Aplicación de ácido hialurónico como principio activo por áreas
6. Ionización del ácido hialurónico mediante corriente galvánica
7. Realizar digitopresión facial con el objetivo de relajar al paciente y penetrar en su totalidad los residuos del producto en la piel.

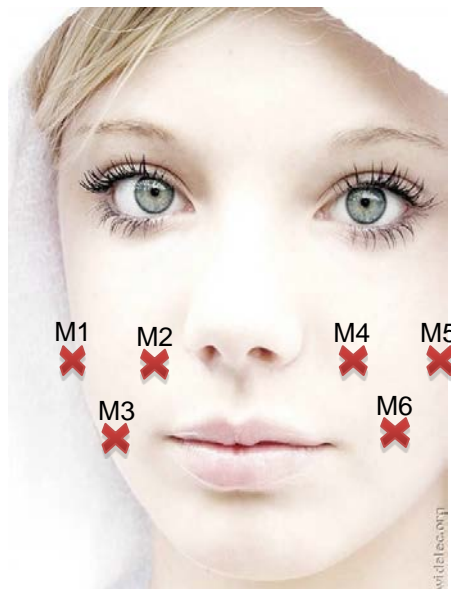
## 8. Aplicación de protector solar.

### 7.4.2. Número de pacientes y sesiones

La muestra está constituida por 30 pacientes de sexo femenino. A través de tres mediciones en cada lado del rostro, específicamente en las mejillas, se conocerá el nivel de hidratación estrato córneo de las pacientes. Las mediciones se efectuarán en dos visitas, para establecer las características del estado inicial como el final después del tratamiento (Ver Figura 7).

Los datos de las seis mediciones serán registrados en una hoja de Excel de acuerdo a un rango correspondiente de valores referenciales de la condición de hidratación cutánea de la cara, según el Corneometer (ver cuadro 2).

**Figura 7. Mediciones para conocer el estado inicial y el estado final de la piel de los miembros de la muestra.**



**Fuente: Ingrid Martínez Morales, egresada de Nutrición Dietética y Estética.**

**Cuadro 2. Valores referenciales. Evaluación del Corneometer**

<b>INTERPRETACIÓN</b>	<b>UNIDADES</b>
<b>Piel muy seca</b>	< 30
<b>Piel seca</b>	30 – 45
<b>Piel hidratada suficientemente</b>	> 45

Fuente: CIFAC

Las variables a estudiar son:

**Cuadro 3: Variables**

<b>VARIABLES</b>	<b>MÉTODO DE COMPROBACION</b>
<b>Tipo de deshidratación facial</b>	Corneometer 825
<b>Hábitos alimenticios que influyen en la deshidratación</b>	Encuesta nutricional de alimentación

Elaborado por: Ingrid Martínez Morales, egresada de Nutrición Dietética y Estética.

La encuesta nutricional de alimentación es un registro de todos los alimentos que inciden en el estado de la piel de las pacientes y consecuentemente, influyen en la deshidratación de la piel.

Adicional a estos métodos, se valorarán los resultados obtenidos a través de la clasificación de foto tipos según Fitzpatrick. Para eso se elaborará una encuesta estética para conocer hábitos estéticos y tipo de foto tipos, descritos en la tabla 1, en el capítulo 4.6. Se tomará en cuenta 10 preguntas.

### **7.4.3. Toma de fotografías**

Las pacientes fueron informadas que como parte de la recolección de datos dentro de la investigación, es necesario la toma de fotografías durante el tratamiento, para obtener un registro visual del mismo.

#### **7.4.4. Realización de prueba con Corneometer 825**

Para medir los niveles de deshidratación en la piel del óvalo facial de las pacientes, se utilizó el instrumento Corneometer 825. Se les pidió a la muestra su consentimiento para realizar estas pruebas antes y después de la aplicación del tratamiento para comprobar que la deshidratación en su piel se haya reducido.

## 8. Presentación de los resultados

### 8.1. Análisis de datos (Encuesta inicial)

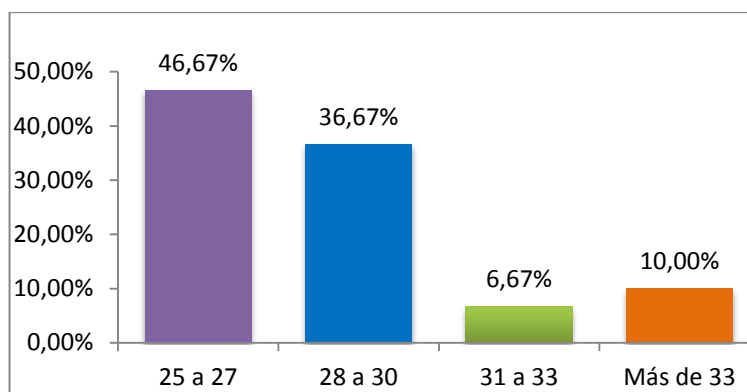
#### 8.1.1. Edades

Tabla 1. Edad

DETALLE	DATOS	PORCENTAJE
25 a 27	14	46,67%
28 a 30	11	36,67%
31 a 33	2	6,67%
Más de 33	3	10,00%
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>	<b>100%</b>

Fuente: Encuesta de hábitos alimenticios y estéticos.

Gráfico 1. Edad



Fuente: Encuesta de hábitos alimenticios y estéticos.

#### Análisis e interpretación de datos

La muestra de 30 pacientes de género femenino, de 25 a 35 años, se las dividió por rangos de edades: de 25 a 27 años; de 28 a 30 años; de 31 a 33 años; y más de 33 años, para poder determinar el grupo etario representativo con mayores incidencias de deshidratación cutánea facial. Casi la mitad del grupo investigado (47%) está compuesto por pacientes de entre 25 a 27 años; seguido de las de 28 a 30 años de edad con un 37%.

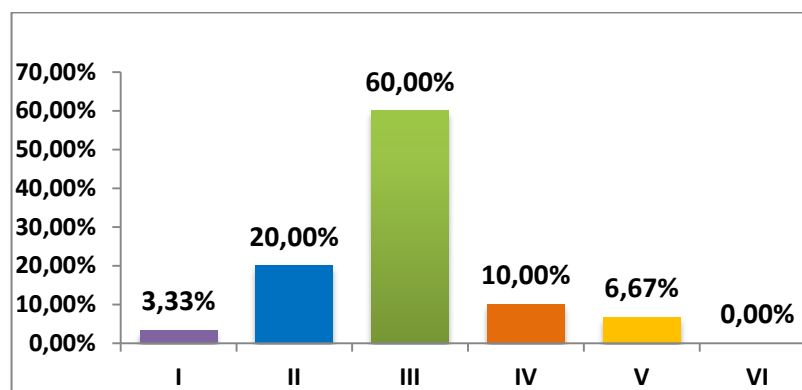
## 8.1.2. Fototipo

Tabla 2. Fototipo

DETALLE	DATOS	PORCENTAJE
I	1	3,33%
II	6	20,00%
III	18	60,00%
IV	3	10,00%
V	2	6,67%
VI	0	0,00%
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>	<b>100%</b>

Fuente: Encuesta de hábitos alimenticios y estéticos.

Gráfico 2. Fototipo



Fuente: Encuesta de hábitos alimenticios y estéticos.

### Análisis e interpretación de datos

Los resultados de las encuestas señalan que más de la mitad de las pacientes (60%) presenta un fototipo III, según la clasificación del Dr. Thomas Fitzpatrick. Se refiere a la piel que se quema moderadamente y se pigmenta correctamente; son las pieles consideradas caucásicas (europeas), de piel blanca que no está expuesta habitualmente al sol. En tanto, la quinta parte de la muestra tiene un fototipo II, el cual se refiere a la piel que se quema fácilmente, pigmenta ligeramente y descama de forma notoria. Son individuos de piel clara, con pecas y no están habitualmente expuestos al sol. Ninguna de las encuestadas mostró el fototipo VI, el cual se refiere a las razas negras.

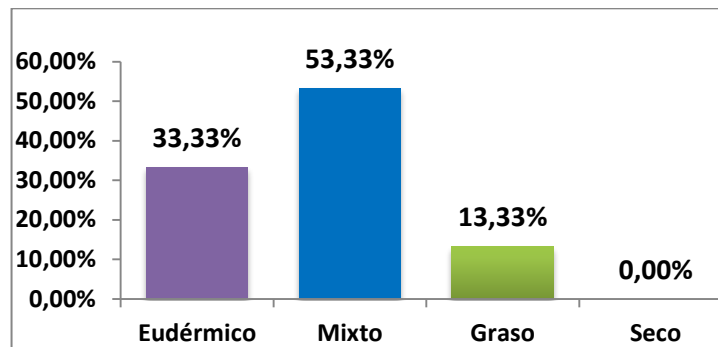
### 8.1.3. Biotipo

Tabla 3. Biotipo

DETALLE	DATOS	PORCENTAJE
Eudérmico	10	33,33%
Mixto	16	53,33%
Graso	4	13,33%
Seco	0	0,00%
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>	<b>100%</b>

Fuente: Encuesta de hábitos alimenticios y estéticos.

Gráfico 3. Fototipo



Fuente: Encuesta de hábitos alimenticios y estéticos.

#### Análisis e interpretación de datos

La mitad de las pacientes encuestadas presentan un biotipo de piel mixta. Es decir, es la piel seborreica deshidratada que presenta seborrea u oleosidad en la zona central de la cara (zona T) y sequedad e irritabilidad en mejillas y laterales. Según los datos arrojados, la tercera parte de la muestra en cambio enseña un biotipo eudérmico; es decir, la piel se muestra íntegra, con poros finos, buen riego sanguíneo, color rosado y con una transparencia uniforme.

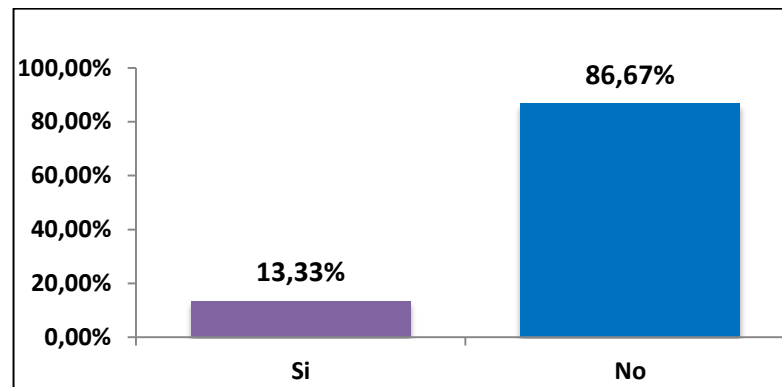
### 8.1.4. Exposición al sol

Tabla 4. Exposición al sol

DETALLE	DATOS	PORCENTAJE
Si	4	13,33%
No	26	86,67%
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>	<b>100%</b>

Fuente: Encuesta de hábitos alimenticios y estéticos.

Gráfico 4. Exposición al sol



Fuente: Encuesta de hábitos alimenticios y estéticos.

#### Análisis e interpretación de datos

La gran mayoría de las mujeres encuestadas, casi el 90% de la muestra, reveló que se expone al sol. Se puede inferir que posiblemente el resto tengan mejores nociones sobre la importancia del cuidado de la piel en lo que concierne a la deshidratación cutánea, radiación solar, tratamientos, entre otros.



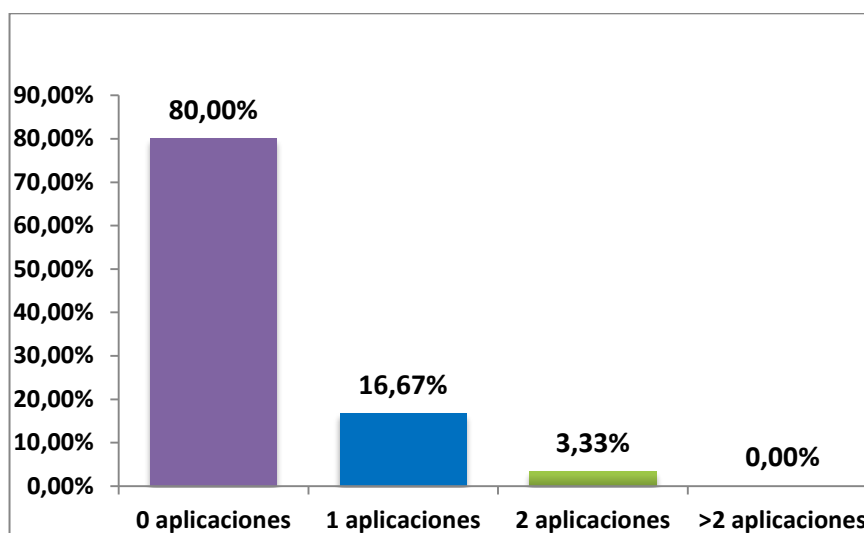
### 8.1.5. Aplicación protector solar al día

Tabla 5. Aplicación protector solar al día

DETALLE	DATOS	PORCENTAJE
0 aplicaciones	24	80,00%
1 aplicaciones	5	16,67%
2 aplicaciones	1	3,33%
>2 aplicaciones	0	0,00%
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>	<b>100%</b>

Fuente: Encuesta de hábitos alimenticios y estéticos.

Gráfico 5. Aplicación protector solar/día



Fuente: Encuesta de hábitos alimenticios y estéticos.

#### Análisis e interpretación de datos

La gran parte de la muestra investigada, es decir el 80%, indicó no usar protectores solares al día. Esto repercute en los niveles de deshidratación que muestran en la piel, se infiere que no se realizan mecanismos de prevención para esta afectación cutánea. Esto es importante dentro de la investigación porque implica la necesidad de un cambio de actitud hacia el cuidado de la piel. Por otro lado, una parte muy pequeña de las encuestadas (3%) mostró que si usan protectores solares dos veces al día.

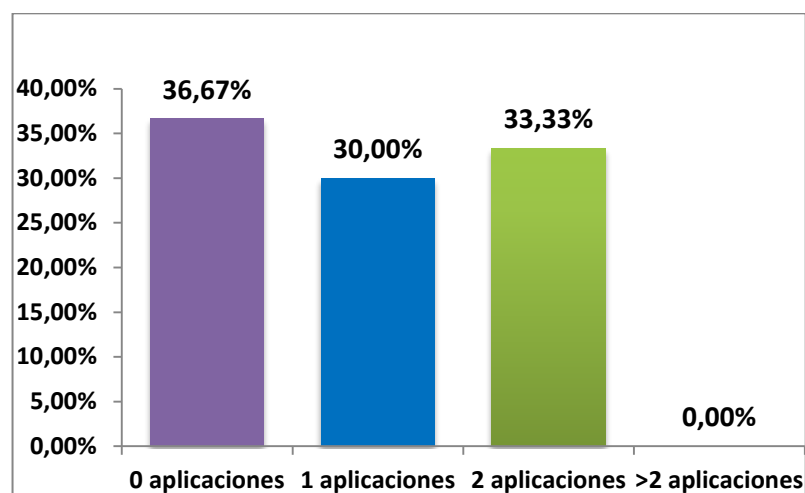
### 8.1.6. Aplicación de humectante facial al día

Tabla 6. Aplicación de humectante facial al día

DETALLE	DATOS	PORCENTAJE
0 aplicaciones	11	36,67%
1 aplicaciones	9	30,00%
2 aplicaciones	10	33,33%
>2 aplicaciones	0	0,00%
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>	<b>100%</b>

Fuente: Encuesta de hábitos alimenticios y estéticos.

Gráfico 6. Aplicación de humectantes faciales al día



Fuente: Encuesta de hábitos alimenticios y estéticos.

#### Análisis e interpretación de datos

En conjunto con la aplicación de protector solar al día, también fue necesario preguntar si las encuestadas utilizan humectantes faciales. Todo esto, para conocer los cuidados que le destinan a su piel y cómo afecta en los niveles de deshidratación cutánea. Esta pregunta tuvo un resultado casi homogéneo. Más de la mitad de las pacientes de la muestra (63%) señaló que utiliza humectantes faciales al menos una vez al día. Al igual que en la pregunta anterior, no se observó que las encuestadas usaran los productos más de dos veces al día.

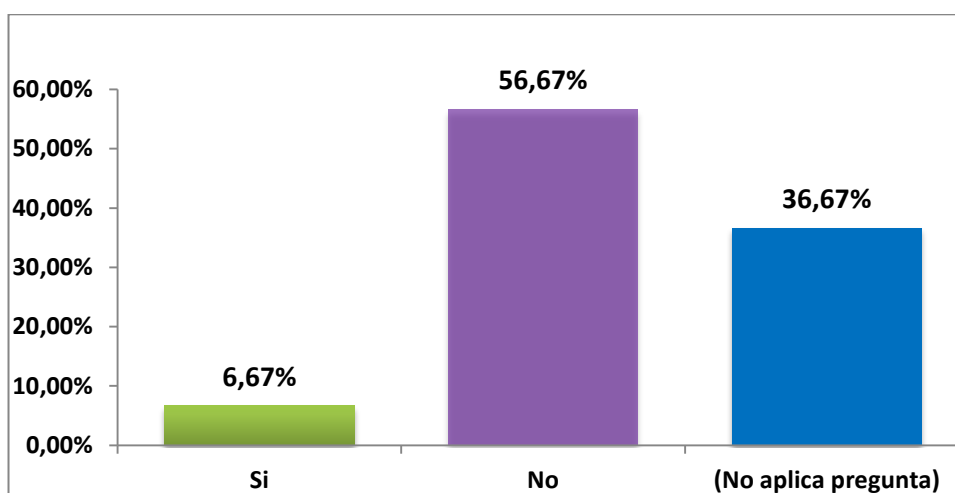
### 8.1.6.1. Aplicación de humectante recomendado por profesional

Tabla 7. Aplicación de humectante recomendado por profesional

DETALLE	DATOS	PORCENTAJE
Si	2	6,67%
No	17	56,67%
(No aplica pregunta)	11	36,67%
<b>TOTAL</b>	<b>19</b>	<b>100%</b>

Fuente: Encuesta de hábitos alimenticios y estéticos.

Gráfico 7. Aplicación de humectante recomendado por profesional



Fuente: Encuesta de hábitos alimenticios y estéticos.

#### Análisis e interpretación de datos

En estos resultados se puede observar que del total de pacientes (19) que utilizan humectantes faciales al día, más de la mitad, lo realizan por recomendación de un profesional. Es decir, es muy bajo el número de mujeres que lo hacen por iniciativa propia, por lo que se puede notar que muy pocas de las pacientes de la muestra se preocupan de cuidar su piel para prevenir trastornos. También se puede inferir que las encuestadas que se preocupan de estas afectaciones no lo pueden estar haciendo con los métodos o productos adecuados, porque no son recomendados por profesionales.

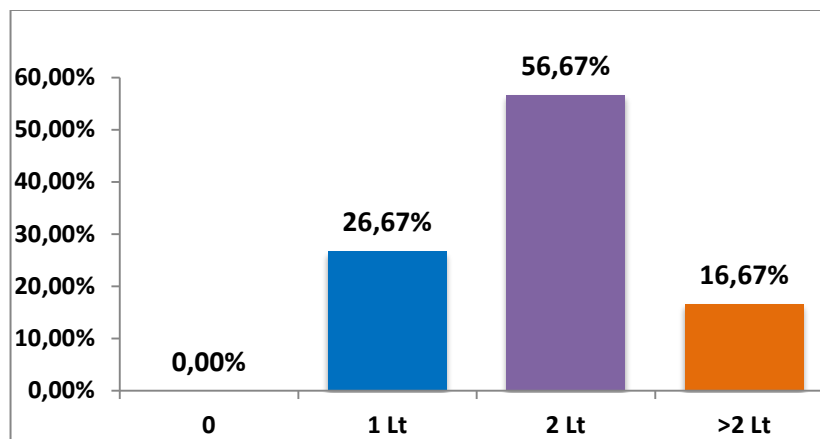
### 8.1.7. Ingesta diaria de agua

Tabla 8. Ingesta diaria de agua

DETALLE	DATOS	PORCENTAJE
0	0	0,00%
1 Lt	8	26,67%
2 Lt	17	56,67%
>2 Lt	5	16,67%
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>	<b>100%</b>

Fuente: Encuesta de hábitos alimenticios y estéticos.

Gráfico 8. Ingesta diaria de agua



Fuente: Encuesta de hábitos alimenticios y estéticos.

#### Análisis e interpretación de datos

Los datos exhibidos señalan que más de la mitad de las encuestadas (57%) aparentemente consumen dos litros de agua al día. Se puede decir que este número de pacientes conocen la importancia de hidratar su cuerpo para prevenir enfermedades y precautelar su desarrollo. Lo cual invariablemente está vinculado con la apariencia de la piel; un cuerpo bien hidratado se refleja en la piel de la persona. Casi un tercio del grupo investigado afirmó que su consumo es de la mitad. En cambio, casi la quinta parte de las pacientes aseveró que toma más de dos litros de agua al día.

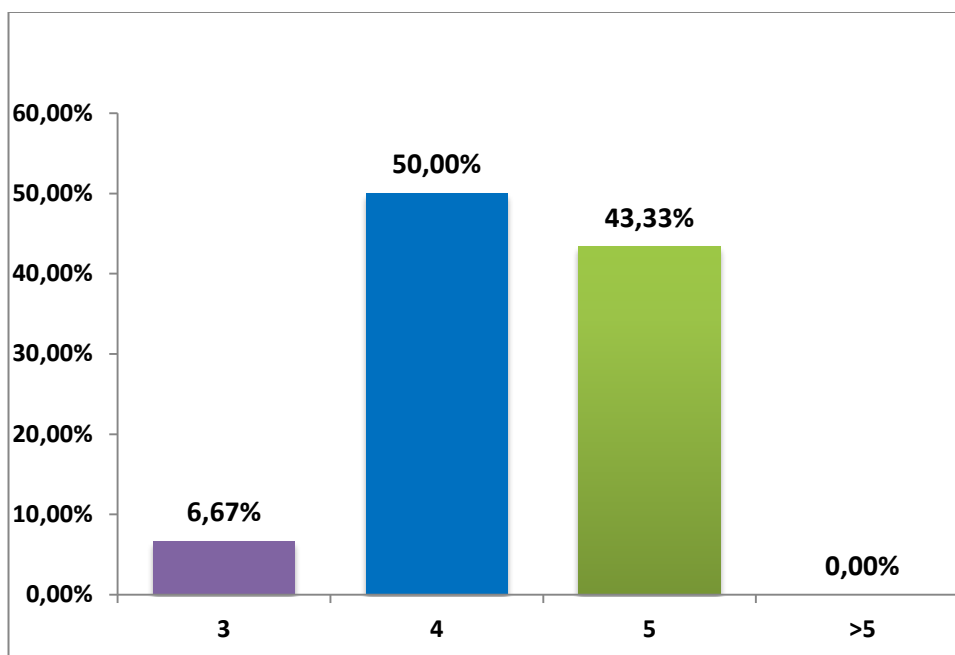
### 8.1.8. Número de comidas al día

Tabla 9. Número de comidas al día

DETALLE	DATOS	PORCENTAJE
3	2	6,67%
4	15	50,00%
5	13	43,33%
>5	0	0,00%
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>	<b>100%</b>

Fuente: Encuesta de hábitos alimenticios y estéticos.

Gráfico 9. Número de comidas al día



Fuente: Encuesta de hábitos alimenticios y estéticos.

#### Análisis e interpretación de datos

Exactamente la mitad de las encuestadas afirmó consumir 4 comidas al día. Una cantidad cercana también señaló consumir en cambio 5 comidas al día. Muy pocas dijeron apenas comer 3 comidas al día. Esta pregunta es importante porque permitirá introducir los parámetros nutricionales para tener una piel hidratada en la dieta diaria de las pacientes.

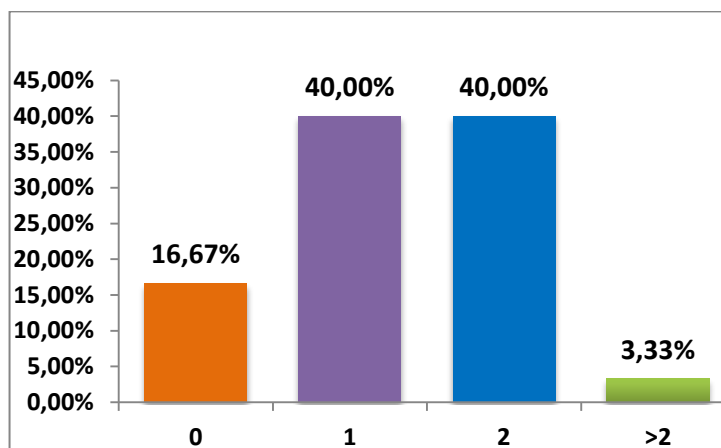
### 8.1.9. Número de bebidas azucaradas al día

Tabla 10. Número de bebidas azucaradas al día

DETALLE	DATOS	PORCENTAJE
0	5	16,67%
1	12	40,00%
2	12	40,00%
>2	1	3,33%
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>	<b>100%</b>

Fuente: Encuesta de hábitos alimenticios y estéticos.

Gráfico 10. Número de bebidas azucaradas al día



Fuente: Encuesta de hábitos alimenticios y estéticos.

#### Análisis e interpretación de datos

La gran mayoría de la muestra (80%) dijo que bebe por lo menos una bebida azucarada al día. Casi la quinta parte (17%) señaló no beber en absoluto bebidas con azúcar. Una pequeña parte afirmó en cambio que si bebe más de dos bebidas azucaradas al día. Al igual que en la pregunta anterior, estos resultados permitirán evaluar los requerimientos nutricionales para cada paciente dependiendo de su hábitos alimenticios. Es claro que la propuesta dietética para las pacientes que beben este tipo de bebidas diferirá de aquellas que no la beben para nada.

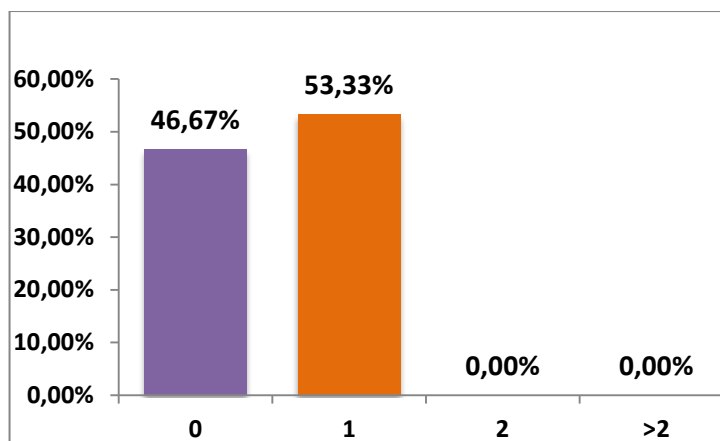
### 8.1.10. Número de snacks al día

Tabla 11. Número de snacks al día

DETALLE	DATOS	PORCENTAJE
0	14	46,67%
1	16	53,33%
2	0	0,00%
>2	0	0,00%
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>	<b>100%</b>

Fuente: Encuesta de hábitos alimenticios y estéticos.

Gráfico 11. Número de snacks / día



Fuente: Encuesta de hábitos alimenticios y estéticos.

#### Análisis e interpretación de datos

Los resultados de esta pregunta muestran que las pacientes no tienen una gran inclinación a comer refrigerios entre comidas al día. Un poco más de la mitad apenas como un snack al día. No hay una gran diferencia en el número de encuestadas que en cambio dijeron que no consumen snacks en el día. Esta pregunta también es importante para armar una guía nutricional para la salud de la piel.

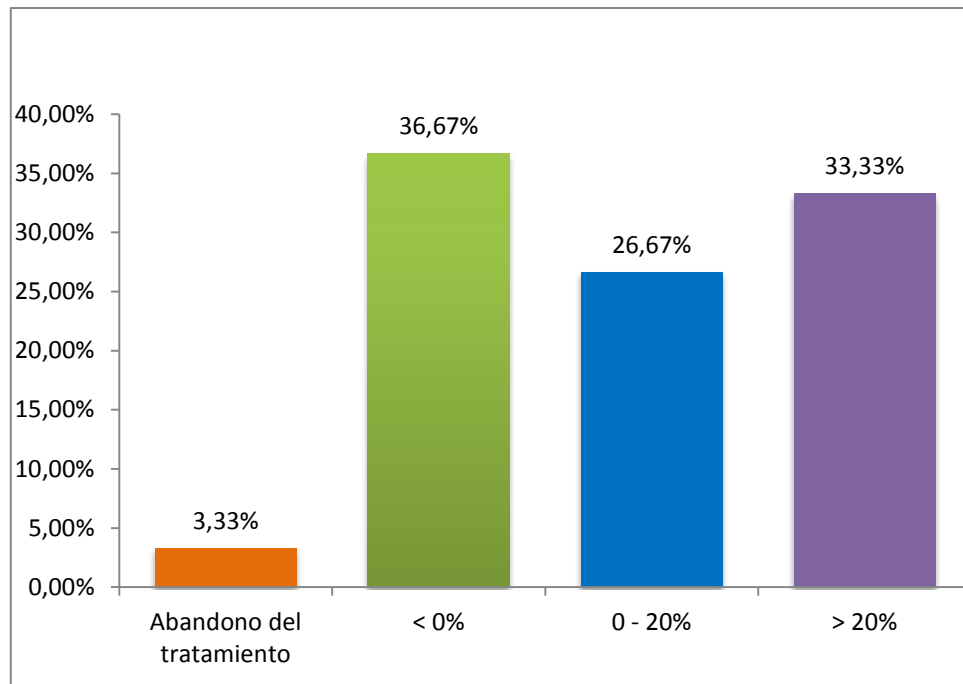
## 8.2. Análisis de Resultados

Tabla 12. Resultados del tratamiento

DETALLE	DATOS	PORCENTAJE
Abandono del tratamiento	1	3,33%
< 0%	11	36,67%
0 - 20%	8	26,67%
> 20%	10	33,33%
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>	<b>100%</b>

Fuente: Laboratorio CIFAC

Gráfico 12. Resultados del tratamiento



Fuente: Laboratorio CIFAC

Se realizaron las mediciones en dos visitas (ver anexos). Esta actividad sirvió para conocer el estado inicial del nivel de hidratación del estrato córneo de las 30 pacientes de la muestra, el tratamiento se llevó a cabo en un centro dermatológico, CIFAC, con el Corneometer 825.



Para conocer la efectividad del tratamiento, se realizaron seis mediciones, tres en cada mejilla, antes y después del tratamiento. Los datos están registrados en las tablas de primera y segunda visita (Ver anexos).

Como observamos de los resultados obtenidos, un importante número de pacientes (60%) mostró distintos porcentajes de mejoría. Pero lo más importante es que la tercera parte de la muestra exhibió una mejoría con el tratamiento de más del 20%.

Esto significa que la aplicación del ácido hialurónico mediante corriente galvánica con fines estéticos es de gran ayuda para tratar la deshidratación facial, no solo causada por la exposición al sol sino por hábitos negativos que influyen en la reparación cutánea: falta de uso de protectores solares y de humectantes faciales. Con mayor razón el tratamiento fue exitoso, porque el ácido hialurónico actuó en pieles tanto deshidratadas como descuidadas (o sin los cuidados respectivos de prevención).

Al mismo tiempo se infiere que el tratamiento tuvo tan alto éxito porque las pacientes de la muestra tenían hábitos apropiados de consumo de agua. Aproximadamente el 80% de la muestra bebe por lo menos dos litros de agua al día. Y como se había explicado al principio de este proyecto, la aplicación de la sustancia no iba a tener los resultados esperados si las pacientes no consumían agua adecuadamente: el ácido hialurónico no actúa propiamente si el porcentaje de agua en el cuerpo es bajo.

No obstante, el hecho de que el 40% de las encuestadas haya afirmado no usar humectantes faciales, y que el 80% contestó no usar protectores solares, se sumaron como condiciones cruciales para que el 40% de la muestra no haya podido obtener mejoras significativas con el tratamiento.

### 8.3. Conclusiones

El estudio de la aplicación del ácido hialurónico como principio activo mediante corriente galvánica con fines estéticos demostró que la sustancia tiene un alto nivel de incidencia en la deshidratación cutánea facial.

Los resultados fueron medidos con el aparato Corneometer CM 825 y muestran que los signos de la deshidratación y sequedad, observados en 6 puntos de la piel del óvalo facial si pueden reducirse considerablemente mediante el tratamiento investigado.

Se notó además que no existe una cultura de cuidado y protección en torno a la radiación solar (el 80% de las pacientes de la muestra contestó no usar protectores solares). Esto es preocupante por las altas temperaturas que registra la ciudad sobre todo en la época de calor y lluvias, correspondiente al periodo en el cual se desarrolló el proyecto (diciembre a marzo). Siendo Guayaquil de un clima húmedo y muy soleado (con temperaturas oscilantes entre los 26°C a 33 °C), aun no se destina la importancia debida al uso de protectores solares. La falta de uso de estos productos, sumado a la falta de humectantes faciales (el 40% de las encuestadas afirmó no usar humectantes faciales), denota que las personas no le otorgan el suficiente cuidado a su piel. Esta situación afecta el cuadro de deshidratación cutánea.

A pesar de eso, se observó también que las pacientes tienen hábitos hídricos considerados adecuados. Esto es positivo ya que un cuerpo bien hidratado por dentro refleja una apariencia óptima de la piel.

## 8.4. Recomendaciones

- Se recomienda dar a conocer este proyecto para hacer énfasis en la importancia de los hábitos nutricionales y cuidados faciales para prevenir la deshidratación cutánea.
- Socializar los resultados de la investigación para aumentar los tratamientos con ácido hialurónico aplicado mediante corriente galvánica para recuperar la hidratación de la piel y reducir los signos de sequedad, lo cual a su vez ayudará a reducir el foto envejecimiento.
- Se recomienda seguir investigando los beneficios del ácido hialurónico y otras sustancias activas en el tratamiento de la deshidratación cutánea, ya que por el ambiente de la ciudad y la ausencia de una cultura de cuidado de la piel, las personas seguirán mostrando signos de sequedad.
- Implementar guías dieto terapéuticas en los tratamientos de hidratación en los centros estéticos de la ciudad de Guayaquil.
- Debido a las consecuencias provocadas por la radiación solar, las instituciones de la salud pública deberían iniciar campañas de concientización con la importancia de la prevención mediante el uso de protectores solares.
- Capacitar a las personas sobre protocolos caseros de hidratación cutánea.
- Realizar campañas y charlas sobre los alimentos que benefician una piel hidratada.

## 9. Apartados Finales

### 9.1 Referencia Bibliográfica

- Identidad Estética. (2012). . *Revista Científica Identidad Estética* .
- A. M. Kligman, I. S. (2006). *Experimental studies on the nature of sensitive skin*. S.K.I.N., Incorporated, Conshohocken, PA, USA.
- Achenbach, R. (1995). *Piel normal y lesiones elementales*.
- Acido Hialurónico Barcelona. (2012). *Acido Hialurónico Barcelona*. Recuperado el 2014, de <http://acidohialuronicobarcelona.com/>
- Acofar. (2013). *No. 525 Julio-Agosto*.
- Agencia Pública de Noticias del Ecuador y Suramérica. (16 de Octubre de 2013). Ecuador tiene como objetivo erradicar la desnutrición crónica infantil hasta 2017.
- Agencia Pública de Noticias del Ecuador y Suramérica. (18 de Febrero de 2013). *www.andes.info.ec*. Recuperado el 13 de Diciembre de 2013, de <http://www.andes.info.ec/es/ecuador-voto-2013-sociedad/ecuador-disminuy%C3%B3-%C3%ADndices-desnutrici%C3%B3n-infantil.html>
- Alimentación Sana. (2014). Recuperado el 14 de Marzo de 2014, de <http://www.alimentacion-sana.org/PortalNuevo/actualizaciones/dietabalanceada.htm>
- Angelo, D. (2013). *Órgano Cutáneo Estructura y Función*.
- Baltasar, A. (2001). *Obesidad y cirugía: Cómo dejar de ser obeso*. Madrid: Arán Ediciones S.A.
- Beiersdorf, A. (2001). *Eucerin.es*. Recuperado el 2014, de [http://www2.eucerin.es/ranges/face/med\\_bckgnd.html](http://www2.eucerin.es/ranges/face/med_bckgnd.html)
- Bernal Ruiz, L. (2006). *Oposiciones de Fisioterapia*. Madrid.
- Bioética. (2008). *Sociedad Ecuatoriana de Bioética*. Recuperado el 2014, de [http://www.bioetica.org.ec/articulo\\_consentimiento.htm](http://www.bioetica.org.ec/articulo_consentimiento.htm)
- Botica. (2014). Recuperado el 14 de Marzo de 2014, de [http://www.botica.com.py/informes/index.php?title=%C3%81cido\\_Hialur%C3%B3nico](http://www.botica.com.py/informes/index.php?title=%C3%81cido_Hialur%C3%B3nico)
- Castro Rodríguez, J. (2008). *Psicología Infantil*. Tenerife: Universidad de La Laguna.
- Cesareox. (26 de Octubre de 2012). *cesareox.com*. Recuperado el 10 de Enero de 2014, de <http://www.cesareox.com/opinion/articulos/75844/el-concepto-de-percentil>
- Chinchilla Moreno, A. (2005). *Obesidad y psiquiatría*. Barcelona: MASSON S.A.
- Confidence USA. (2014). Recuperado el 14 de Marzo de 2014, de <http://www.confidenceusa.com/site/esp/qa-beautyplus.php>

- De La Portilla Maya, S., Gómez García, L., Mongui, J., Fernández, D., Ocampo Duque, L. J., Jiménez A., D. R., y otros. (2006). *Bases teóricas de la psiquiatría infantil*. Manizales: Universidad de Caldas.
- Derma Esencia. (septiembre de 2009). *Derma Esencia*. Recuperado el enero de 2014, de [www.dermoesencia.com.ar/Notas/2009/septiembre09](http://www.dermoesencia.com.ar/Notas/2009/septiembre09)
- Díaz Fernández, J. (2005). *Hábitos Alimentarios y Estado Nutricional de Centroamérica y el Caribe*. La Habana: Instituto de Nutrición e Higiene.
- Distribuidores e Importadores Microcaya. (2013). *Microcaya*. Obtenido de <http://www.microcaya.com/productos/analizadores-de-piel/para-investigacion/18-corneometer-cm-825>
- Doctíssimo. (2014). *Doctíssimo*. Recuperado el 2014, de <http://salud.doctissimo.es/diccionario-medico/descamacion.html>
- Draeos, Z. D. (2011). *Dermatología Cosmética: productos y técnicas*. Madrid: Grupo Aula Médica.
- Eichenfield, L., Frieden, I., & Esterly, N. (2009). *Gránulos o cuerpos lamelares*. Barcelona: Elsevier Saunders.
- El Comercio. (Diciembre de 2009). Los rayos solares ahora queman más. *El Comercio*.
- El Universo. (31 de octubre de 2008). Ronnie Nader contestó tus preguntas sobre los rayos UV. *El Universo*, pág. [www.eluniverso.com/2008/10/31/0001/1064/C3595F6A1F1349A1BA53B6449D546615.html](http://www.eluniverso.com/2008/10/31/0001/1064/C3595F6A1F1349A1BA53B6449D546615.html).
- Espinosa Maceda, S., Priego Blancas, R., & Hoz Baranda, M. (Septiembre - Diciembre de 2010). *www.medigraphic.com*. Recuperado el 20 de Enero de 2014, de <http://www.medigraphic.com/pdfs/cplast/cp-2010/cp103f.pdf>
- Etatpur. (2011). *Etat Pur: a cada piel, su solución*. Recuperado el 2014, de <http://www.etatpur.es/index.php/corneocitos#>
- Eucerin. (2009). *Eucerin*. Recuperado el febrero de 2014, de [www.eucerin.com/es/la-piel/acerca-de-la-piel/estructura-interna-de-la-piel/la-cap-a-cornea-stratum-corneum](http://www.eucerin.com/es/la-piel/acerca-de-la-piel/estructura-interna-de-la-piel/la-cap-a-cornea-stratum-corneum)
- EXA. (2008). *EXA - Agencia Espacial Civil Ecuatoriana*. Recuperado el 2014, de <http://www.exa.ec/hiperion/>
- Fàbregas, A., & Pozo, A. d. (2005). Conceptos básicos de hidratación cutánea (II). Deshidratación. *Offarm*.
- Fitzpatric, T. B. (2009). *Dermatología En Medicina General*. Madrid: Médica Panamericana.
- Gil Chong, V. (2007). *Fundamentos de Medicina de Rehabilitación*. San José: Editorial Universidad de Costa Rica.
- Glogau, D. R. (2011). *Dr. Richard Glogau*. Recuperado el 2014, de <http://www.sfderm.com/>
- Gómez Recio, R. (2000). *Dietética práctica: Bases de la alimentación en las enfermedades*. Madrid: Rialp.
- Gotlib, N., Pérez Damonte, S., & Muhafra, D. (2005). *Dermato Estética*. Buenos Aires.

- Grandi, P. (2009). *www.biomer.cl/*. Recuperado el 20 de Enero de 2014, de <http://www.biomer.cl>
- Hernández Rodríguez, M. (2001). *Alimentación infantil*. Madrid: Ediciones Díaz de Santos.
- <http://www.choosemyplate.gov/>. (2014). Recuperado el 14 de Marzo de 2014, de <http://www.choosemyplate.gov/>
- Identidad Estética. (2007). Caso Práctico: Biotipo graso deshidratado con secuela de acné e hiperpigmentación. *Identidad Estética*, 10.
- IFIC International Food Information Council . (6 de Junio de 2010). *ific.org*. Recuperado el 18 de Diciembre de 2013, de [http://www.foodinsight.org/enespanol/Resources/Detail.aspx?topic=Alimentos\\_funcionales](http://www.foodinsight.org/enespanol/Resources/Detail.aspx?topic=Alimentos_funcionales)
- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo. (2001). *Exposición a contaminantes químicos por vía dérmica*. Barcelona: Ministerio de Trabajo y Asuntos Laborales de España.
- IQB. (2012). *Instituto Químico Biológico de España: Diccionario médico*. Obtenido de <http://www.iqb.es/diccio/a/acido.htm>
- Madrigal, C. (2007). *Los caminos de la Salud*. Madrid: Ed. Madrid.
- Marín Rodríguez, Z. (2000). *Elementos de Nutrición Humana*. San José: UENED.
- Martínez Fraga, J. (2011). *Anatomía y Fisiología*.
- MDZ Online. (2012). *Mendoza online*. Recuperado el 2014, de <http://www.mdzol.com/nota/274826/>
- Médico Plástica. (2013). *Corporación Médico Plástica* . Recuperado el 2014, de <http://medicoplastica.com/dermatologia/estetica/fotoenvejecimiento>
- Mi Pediatra Online. (23 de Agosto de 2013). <http://www.mipediatraonline.com/>. Recuperado el 10 de Enero de 2014, de <http://www.mipediatraonline.com/bebe/recien-nacido/20-graficas-de-crecimiento.html>
- Microcaya. (2013). *Microcaya*. Obtenido de <http://www.microcaya.com/productos/analizadores-de-piel/para-investigacion/21-visioscan-vc98>
- Milady . (2012). *Milady Standard Esthetics Fundamentals*. Nueva York: Cengage Learning.
- MSD. (2013). *msd.com.ec*. Recuperado el 17 de Diciembre de 2013, de <http://consumidores.msd.com.ec/manual-merck/012-trastornos-nutricion-metabolismo/134-malnutricion/malnutricion.aspx>
- NCBI. (2004). *National Center for Biotechnology Information*. Recuperado el 2014
- NYU Langone Medical Center. (2014). *NYU Langone Medical Center*. Recuperado el 2014, de <http://www.med.nyu.edu/content?ChunkIID=103941>
- Olveira Fuster, G. (2007). *Manual de nutrición clínica* (Segunda ed.). Madrid: Ediciones Díaz de Santos.
- OPS/OMS. (2012). *Salud en Sudamérica*. Washington DC: Organización Panamericana de la Salud.

- Organización Internacional del Trabajo. (2001). Enfermedades de la piel. En O. I. Trabajo, *Enciclopedia de Salud y Seguridad en el trabajo*.
- Organización Mundial de la Salud. (Mayo de 2012). <http://www.who.int/>. Recuperado el 9 de Enero de 2014, de <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/es/>
- Organización Mundial de la Salud. (2013). <http://www.who.int/>. Recuperado el 17 de Diciembre de 2013, de [http://www.who.int/maternal\\_child\\_adolescent/topics/child/malnutrition/es/](http://www.who.int/maternal_child_adolescent/topics/child/malnutrition/es/)
- Organización Mundial de la Salud. (2013). <http://www.who.int/es/>. Recuperado el 13 de Diciembre de 2013, de [http://www.who.int/dietphysicalactivity/childhood\\_what/es/index.html](http://www.who.int/dietphysicalactivity/childhood_what/es/index.html)
- Organización Mundial de la Salud OMS . (17 de Marzo de 2005). <http://www.who.int/>. Recuperado el 17 de Marzo de 2014, de <http://www.who.int/mediacentre/news/notes/2005/np07/es/>
- Organización Mundial de la Salud OMS. (17 de Marzo de 2005). <http://www.who.int/>. Recuperado el 17 de Marzo de 2014, de <http://www.who.int/mediacentre/news/notes/2005/np07/es/>
- Organización Panamericana de la Salud. (2002). *La salud en las Américas; edición de 2002*. Washington D.C: OPS. Publicación Científica y Técnica.
- Patiño Restrepo, J. (2006). *Metabolismo, nutrición y shock*. Bogotá: Editorial Médica Panamericana.
- Pérez Rodrigo, C., Moya, M., De Torres, M. L., Varela Moreiras, G., López Rocha, A., Serra Majem, L., y otros. (Junio de 2008). <http://www.nutricioncomunitaria.org/>. Recuperado el 20 de Enero de 2014, de [http://www.nutricioncomunitaria.org/BDProtegidos/Declaracion\\_de\\_Zaragoza\\_Hidratacion\\_saludable\\_I\\_1216324770658.pdf](http://www.nutricioncomunitaria.org/BDProtegidos/Declaracion_de_Zaragoza_Hidratacion_saludable_I_1216324770658.pdf)
- PONS, L. (2004). Estrato córneo: Aspectos relacionados con su hidratación y permeabilidad. *Actualidad científica: Cosmética al día*.
- Portal de Salud del Principado de Asturias. (Diciembre de 2009). <http://www.asturias.es/>. Recuperado el 14 de Marzo de 2014, de <ftp://ftp.asturias.es/astursalud/SaludPublica/Como%20prevenir%20efectos%20sol.pdf>
- Prof. Dr. Olmos, L., & Dra. de Prada, M. A. (s.f.). *EPIDERMOPOYESIS Y FISIOLÓGÍA GENERAL*. Departamento de Dermatología de la Universidad Complutense.
- Real Academia Española. (2001). <http://lema.rae.es/>. Recuperado el 18 de Diciembre de 2013, de <http://lema.rae.es/drae/?val=Alimentaci%C3%B3n>
- Rojas Montenegro, C., & Guerrero Lozano, R. (1999). *Nutrición clínica y gastroenterología pediátrica*. Bogotá: Editorial Médica Panamericana.
- Ruiz, L. B. (2000). *Oposiciones de Fisioterapia*.
- Serna, J., Vitales, M., Lopez, M. C., & Molina, A. (s.f.). Dermatología, Histología y Fisiología de la piel.

- Spa-Cielo. (2010). *Spa-Cielo*. Recuperado el 2014, de <http://www.spa-cielo.com/mexico/glogau-is.html>
- Tavera Zafra, M. (2005). *Portal del sistema de bibliotecas de la Universidad Nacional Mayor San Marcos*. Recuperado el 2014, de <http://sisbib.unmsm.edu.pe/BVRevistas/dpl/v03n03/PDF/a13.pdf>
- UCEX. (2010). *Unión de Consumidores de Extremadura*. Recuperado el 2014, de <http://www.ucex.org/Salud/sol.html>
- Universidad de Alicante. (2005). *UNIONES CELULARES*. Recuperado el 2014, de <http://www.ua.es/personal/guti/Tema/uniones.htm>
- Universidad Nacional del Nordeste. (2009). *Biología de la piel*. Corrientes: <http://www.med.unne.edu.ar/catedras/dermato/clases/00109.pdf>.
- University of Maryland Medical Center. (2014). *University of Maryland Medical Center*. Recuperado el 2014, de <http://umm.edu/Health/Medical/SpanishEncy/Articles/Escamas#ixzz2vUCHG5Ed>
- Valle, L. (2012). *Dermatología General*. Buenos Aires: Editorial Dunken.
- Vivas, E., & Pelta, R. (1997). *Piel y alergia*. Madrid: Díaz de Santo.



## 10. Anexos

### 10.1. Encuesta de hábitos alimenticios y estéticos

Cuadro 4. Formato de encuesta de hábitos alimenticios y estéticos

Nombres y Apellidos:

Edad:

**1. Biotipo:**

- I siempre se quema, nunca se broncea
- II siempre se quema, luego broncea ligeramente
- III a veces se quema, siempre se broncea
- IV nunca se quema, siempre se broncea
- V piel intensamente pigmentada
- VI Piel muy oscura

**2. Fototipo:**

- Piel Eudérmica       Mixta       Grasa       Seca

**3. ¿Se expone al sol diariamente?\_ SI    \_ NO**

**4. ¿Cuántas veces al día se aplica protector solar?**

- \_Ninguna    \_1vez    \_2 veces    \_ más de 2 veces

**5. ¿Cuántas veces al día se aplica productos humectantes faciales?**

- \_Ninguna    \_1vez    \_2 veces    \_ más de 2 veces

**6. El producto humectante que se aplica, ¿Es recomendado por un profesional? \_ SI    \_ NO**

**7. ¿Qué cantidad de agua toma al día?    \_ Nada    \_ 1 litro    \_2 litros    \_ más de 2 litros**

**8. ¿Cuántas veces come al día?    \_3 veces    \_4    \_5    \_más de 5**

**9. ¿Cuántas bebidas azucaradas toma al día?\_Ninguna    \_1    \_2    \_ más de 2**

**10. ¿Cuántos snacks consume diariamente?    \_Ninguno    \_1    \_2    \_ más de 2**

## 10.2. Tabulación encuesta de hábitos alimenticios y estéticos

Cuadro 5. Encuesta de hábitos alimenticios y estéticos

Edad	Fototipo						Biotipo				Diariamente se expone al sol		Aplicaciones diarias de protector solar				Aplicaciones diarias de productos humectantes faciales				El producto humectante que se aplica, ¿es recomendado por un profesional?		Cantidad de agua que toma al día				Número de comidas diarias				Numero de bebidas azucaradas que toma al día				Numero de dulces que consume diariamente					
	I	II	III	IV	V	VI	Eudérmico	Mixto	Graso	Seco	Si	No	0	1	2	>2	0	1	2	>2	Si	No	0	1lt	2lt	>2lt	3	4	5	>5	0	1	2	>2	0	1	2	>2		
25		x						X			X	X					x				X			X			X				x					X				
26	x								x		X		x			x				-	-			X			x				x			x						
31				x				X			X	X				x				-	-				X			X			x				X					
25			x					x			X	X					X				X			x			X			x					X					
26		x					X				X	X					x				X		x			X				X					X					
26			x					x			X	X				x				-	-			x		X				x					x					
25			x					x			x	X					x				X			x			x			x						x				
30			x				X				x	x					x			-	-			x			X			x					x					
30			x				x			x				x			x				-	-			x				x				x				x			
25				x				x			x	X					x				-	-		x				X					x				x			
25		x					x				x		x					x			x			x			X			x					x					

28		x			x			x	x			x			x			x			x			x		
25	x			X				X	X			x			x			x			x			x		
28		x			x			x	x			x			x			X	x				x			
30		x			X			x	X			x			-	-			X	X			x			x
35		x			x			x	X			x						x	X			x			x	
34			x		x			x	X			x			-	-		x			X			x		X
32		x			X			X	X			x			-	-		x			x			x		X
28		x			X			x	X			X						X	X			x			X	x
35	x				X			x			x				X			x	x			x			x	x
26	x				X			X	x			X			X			x			x			x		x
30		x			X			x	X			x			-	-		x			x			x		x
26			x		X			X	x			x					x	x			x			x		x
25		x			x			x			x				X			x			x			x		X
26		x			x			x	x			x			x			x			x			x		X
29		X			X			x	x			x						x			x			x		x
29		X			x			X			X				-	-		x			x			x		X
29		x			x			x	X			x						x			x			x		x
25			x					x	x			x						x			x			x		x
26		x			x			x	x			x						x			x			x		x

Elaborado por: Ingrid Martínez Morales, egresada de Nutrición Dietética y Estética.

Nota: Eudérmico se refiere a la piel sana, sin alteraciones

### 10.3. Datos primera visita

Cuadro 6. Datos primera visita

NOMBRES	EDAD	NUMERO DE VISITA	CODIGO DE ADMISIÓN	MEJILLA DERECHA	MEJILLA DERECHA	MEJILLA DERECHA	PROMEDIO LADO DERECHO	MEJILLA IZQUIERDA	MEJILLA IZQUIERDA	MEJILLA IZQUIERDA	PROMEDIO LADO IZQUIERDO	PROMEDIO TOTAL
MALENA GISELLE	26	PRIMERA VISITA	0269	44,10	29,50	31,40	35,00	66,30	28,60	56,30	50,40	42,70
MARGARITA MARIA	35	PRIMERA VISITA	0270	38,40	24,00	53,80	38,73	63,90	35,80	35,80	45,17	41,95
MARIA ALEJANDRA	25	PRIMERA VISITA	0271	54,20	37,20	76,10	55,83	69,60	57,30	63,60	63,50	59,67
ESTEFANIA SUSANA	29	PRIMERA VISITA	0272	50,90	21,70	40,50	37,70	59,40	17,40	49,90	42,23	39,97
ANA BELEN	26	PRIMERA VISITA	0273	59,80	48,40	51,70	53,30	56,80	43,90	78,20	59,63	56,47
SABRINA DENISSE	25	PRIMERA VISITA	0274	75,70	42,40	42,00	53,37	72,10	61,90	80,90	71,63	62,50
MARIA ISABEL	30	PRIMERA VISITA	0275	46,50	46,90	24,40	39,27	46,50	23,10	36,80	35,47	37,37
MELISSA DENISE	25	PRIMERA VISITA	0276	46,60	38,10	48,80	44,50	71,40	16,50	46,40	44,77	44,63
NINOSKA PAOLA	25	PRIMERA VISITA	0277	67,30	54,50	57,90	59,90	58,00	52,30	72,00	60,77	60,33
MARIA ELISA	30	PRIMERA VISITA	0279	59,90	33,60	65,30	52,93	57,10	44,30	68,20	56,53	54,73
MARTHA GABRIELA	30	PRIMERA VISITA	0280	43,70	23,50	40,50	35,90	59,40	29,70	40,30	43,13	39,52
ALEJANDRA DENISSE	32	PRIMERA VISITA	0286	57,60	32,50	17,10	35,73	38,10	41,10	49,40	42,87	39,30

MARIA ELISA	28	PRIMERA VISITA	0287	51,60	50,60	54,00	52,07	54,10	31,80	41,50	42,47	47,27
MARIA PAULA	30	PRIMERA VISITA	0288	40,20	31,30	45,40	38,97	41,00	27,10	28,50	32,20	35,58
LAURA SOFIA	27	PRIMERA VISITA	0290	48,00	20,40	26,10	31,50	32,40	25,90	61,40	39,90	35,70
ANA MARIA	25	PRIMERA VISITA	0291	62,60	52,40	48,10	54,37	47,30	38,50	48,70	44,83	49,60
KAREN KAROLINA	29	PRIMERA VISITA	0292	75,10	39,90	62,80	59,27	43,50	38,40	64,70	48,87	54,07
ANA MARIA	29	PRIMERA VISITA	0293	49,70	39,50	42,60	43,93	50,30	27,20	61,60	46,37	45,15
DIANA MERCEDES	27	PRIMERA VISITA	0294	74,60	37,30	65,00	58,97	69,10	41,50	57,90	56,17	57,57
MARIA GABRIELA	25	PRIMERA VISITA	0296	51,80	52,70	54,00	52,83	56,80	41,20	45,50	47,83	50,33
ESTEFANIE ANDREA	25	PRIMERA VISITA	0297	59,20	50,20	62,90	57,43	63,60	44,70	66,40	58,23	57,83
ALEXIS ANGELICA	26	PRIMERA VISITA	0298	68,30	46,90	45,50	53,57	52,60	34,40	51,20	46,07	49,82
MARIA JOSE	25	PRIMERA VISITA	0299	48,00	46,20	60,00	51,40	64,70	11,20	57,00	44,30	47,85
MARIA JOSE	25	PRIMERA VISITA	0300	62,00	40,20	56,50	52,90	63,80	43,90	61,90	56,53	54,72
SABINA JOSEFA	35	PRIMERA VISITA	0301	71,60	49,50	60,90	60,67	53,60	60,00	59,00	57,53	59,10
YANET VICTORIA	30	PRIMERA VISITA	0302	69,10	65,10	39,90	58,03	64,90	62,50	70,80	66,07	62,05
GINA DANIELA	28	PRIMERA VISITA	0303	61,80	55,40	60,80	59,33	53,30	50,10	58,10	53,83	56,58
INGRID VANESA	26	PRIMERA VISITA	0304	32,40	13,20	60,00	35,20	47,20	33,40	68,80	49,80	42,50
AMANDA ROSELDA	27	PRIMERA VISITA	0305	53,60	58,50	65,40	59,17	63,50	38,00	52,80	51,43	55,30
ADRIANA ANTONELLA	25	PRIMERA VISITA	0306	41,40	38,90	43,00	41,10	45,60	33,30	33,40	37,43	39,27

Elaborado por: Ingrid Martínez Morales, egresada de Nutrición Dietética y Estética.

## 10.4. Datos segunda visita

Cuadro 7. Datos segunda visita

NUMERO DE VISITA	Código	MEJILLA DERECHA	MEJILLA DERECHA	MEJILLA DERECHA	PROMEDIO LADO DERECHO	MEJILLA IZQUIERD A	MEJILLA IZQUIERD A	MEJILLA IZQUIERD A	PROMEDIO LADO IZQUIERDO	PROMEDIO TOTAL
SEGUNDA VISITA	269	50,00	23,80	59,10	44,30	44,80	29,20	69,90	47,97	46,13
SEGUNDA VISITA	270	48,90	47,50	50,90	49,10	43,60	31,10	70,50	48,40	48,75
SEGUNDA VISITA	271	52,30	67,00	70,30	63,20	70,40	66,30	76,40	71,03	67,12
SEGUNDA VISITA	272	74,40	44,00	59,90	59,43	69,40	64,80	68,10	67,43	63,43
SEGUNDA VISITA	273	63,60	46,80	69,10	59,83	57,40	46,70	65,40	56,50	58,17
SEGUNDA VISITA	274	74,70	56,00	76,40	69,03	73,70	71,30	71,40	72,13	70,58
SEGUNDA VISITA	275	62,80	69,50	76,40	69,57	70,80	60,50	68,70	66,67	68,12
SEGUNDA VISITA	276	46,90	40,60	32,60	40,03	45,30	20,50	33,80	33,20	36,62
SEGUNDA VISITA	277	64,00	56,40	71,30	63,90	50,90	44,10	68,20	54,40	59,15
SEGUNDA VISITA	279	54,00	52,40	53,90	53,43	66,70	30,00	56,30	51,00	52,22
SEGUNDA VISITA	280	67,30	46,50	47,50	53,77	55,20	32,60	45,70	44,50	49,13
SEGUNDA VISITA	286	50,00	33,70	21,60	35,10	47,90	44,90	49,90	47,57	41,33
SEGUNDA VISITA	287	61,90	44,50	47,10	51,17	50,20	29,20	45,70	41,70	46,43
SEGUNDA VISITA	288	53,30	41,10	54,60	49,67	31,70	31,60	57,60	40,30	44,98
SEGUNDA VISITA	290	47,30	30,50	36,70	38,17	60,20	41,00	47,90	49,70	43,93
SEGUNDA VISITA	291	68,90	48,80	59,30	59,00	84,00	55,70	47,60	62,43	60,72

<b>SEGUNDA VISITA</b>	292	71,00	45,70	73,40	63,37	53,50	47,80	74,80	58,70	61,03
<b>SEGUNDA VISITA</b>	293	42,10	26,90	37,70	35,57	50,70	29,10	44,80	41,53	38,55
<b>SEGUNDA VISITA</b>	294	60,00	23,60	71,80	51,80	62,80	34,50	65,50	54,27	53,03
<b>SEGUNDA VISITA</b>	296	50,80	50,10	49,30	50,07	51,50	36,40	39,10	42,33	46,20
<b>SEGUNDA VISITA</b>	297	59,00	58,70	60,10	59,27	58,40	34,80	65,90	53,03	56,15
<b>SEGUNDA VISITA</b>	298	59,20	39,50	53,40	50,70	46,80	34,60	57,70	46,37	48,53
<b>SEGUNDA VISITA</b>	299	73,20	33,90	64,00	57,03	66,70	44,60	66,10	59,13	58,08
<b>SEGUNDA VISITA</b>	300	90,30	72,80	48,60	70,57	79,20	58,80	87,90	75,30	72,93
<b>SEGUNDA VISITA</b>	301	64,40	55,70	57,00	59,03	54,40	59,60	72,50	62,17	60,60
<b>SEGUNDA VISITA</b>	302	83,00	75,30	78,30	78,87	68,10	65,50	81,90	71,83	75,35
<b>SEGUNDA VISITA</b>	303	46,00	38,70	47,50	44,07	34,90	43,60	65,20	47,90	45,98
<b>SEGUNDA VISITA</b>	304	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>SEGUNDA VISITA</b>	305	64,70	67,70	82,10	71,50	74,60	67,60	75,70	72,63	72,07
<b>SEGUNDA VISITA</b>	306	42,80	24,50	40,80	36,03	25,10	31,60	32,00	29,57	32,80

**Elaborado por: Ingrid Martínez Morales, egresada de Nutrición Dietética y Estética.**

## 10.5. Resultados del Tratamiento

Cuadro 8. Resultados tratamiento

	<b>CODIGO</b>	<b>VISITA INICIAL</b>	<b>VISITA FINAL</b>	<b>RESULTADO</b>
<b>1</b>	269	42,70	46,13	8%
<b>2</b>	270	41,95	48,75	16%
<b>3</b>	271	59,67	67,12	12%
<b>4</b>	272	39,97	63,43	59%
<b>5</b>	273	56,47	58,17	3%
<b>6</b>	274	62,50	70,58	13%
<b>7</b>	275	37,37	68,12	82%
<b>8</b>	276	44,63	36,62	-18%
<b>9</b>	277	60,33	59,15	-2%
<b>10</b>	279	54,73	52,22	-5%
<b>11</b>	280	39,52	49,13	24%
<b>12</b>	286	39,30	41,33	5%
<b>13</b>	287	47,27	46,43	-2%
<b>14</b>	288	35,58	44,98	26%
<b>15</b>	290	35,70	43,93	23%
<b>16</b>	291	49,60	60,72	22%
<b>17</b>	292	54,07	61,03	13%
<b>18</b>	293	45,15	38,55	-15%
<b>19</b>	294	57,57	53,03	-8%
<b>20</b>	296	50,33	46,20	-8%
<b>21</b>	297	57,83	56,15	-3%
<b>22</b>	298	49,82	48,53	-3%
<b>23</b>	299	47,85	58,08	21%
<b>24</b>	300	54,72	72,93	33%
<b>25</b>	301	59,10	60,60	3%
<b>26</b>	302	62,05	75,35	21%
<b>27</b>	303	56,58	45,98	-19%
<b>29</b>	305	55,30	72,07	30%
<b>30</b>	306	39,27	32,80	-16%
	PROMEDIO	49,55	54,42	11%
		$\Delta$		10%

Elaborado por: Ingrid Martínez Morales, egresada de Nutrición Dietética y Estética.



## 10.6. Fotografías

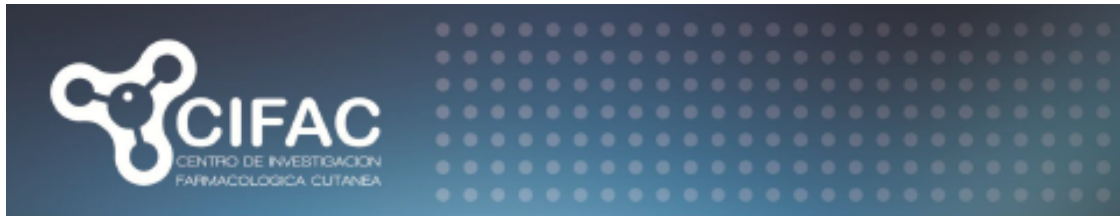


Fuente: Ingrid Martínez Morales, egresada de Nutrición Dietética y Estética.



**Fuente: Ingrid Martínez Morales, egresada de Nutrición Dietética y Estética.**

## 10.7. Respaldo Pacientes



Guayaquil 12 de Marzo, 2014

### CERTIFICADO

Por medio de la presente certifico que nuestro Centro de Investigación CIFAC S.A. colaboró con la realización de mediciones del nivel de hidratación para la tesis de la Srta. Ingrid Martínez.

Atentamente,

Dra. Iliana| Caicedo



Av. De las Américas No. 100 y Calle 7ma. Edificio El Ferretero, 4to. Piso.  
PBX: (04) 2286882 • Cel: 098 4976920 • Casilla: 0904785  
Guayaquil - Ecuador

Fuente: CIFAC



PACIENTES DE ESTUDIO DE DRA INGRID MARTINEZ  
VISITA 1

#	CODIGO CIFAC	NOMBRE	FIRMA	FEBRERO	MARZO
1	270	MARGARITA VALDIVIA	[Firma]	9-02-14	
2	269	Melania Diaz Flores	[Firma]	7-02-14	
3	271	Alexandra Burbell	[Firma]	9-02-14	
4	272	Diana Dávalos	[Firma]	8-02-14	
5	273	Andrés Zamora	[Firma]	9-02-14	Señal Fulgencia Salas
6	274	Sabrina Prilladas	[Firma]	12-02-14	
7	275	Martín Sánchez	[Firma]	12-02-14	
8	276	Melisa Carro M.	[Firma]	12-02-14	
9	277	Wendy Nieto S.	[Firma]	13-02-14	
10	273	Macabellán Zamora	[Firma]	15-02-14	
11	279	Yolanda Rosa de la Cruz	[Firma]	13-02-14	
12	280	Marta Silva Zamora	[Firma]	14-02-14	
13	281	[Firma]	[Firma]	15-02-14	Señal Fulgencia Salas
14	282	Alexandra Neri	[Firma]	19-02	
15	285	Melina Cotto	[Firma]	19-02	
16	288	Elisa Amigo	[Firma]	21-02	
17	290	Laura Medina	[Firma]	21-02	
18	291	Ana María An	[Firma]	21-02	
19	292	Karen Cortez	[Firma]	24-02	
20	293	Ana María Flores	[Firma]	24-02	
21	294	Miriam Salazar	[Firma]	24-02	
22	295	Yo Fabiana Martínez	[Firma]	24-02	
23	297	Estefanía Martínez	[Firma]	25-02	
24	298	Alcides Falcones	[Firma]	27-02	
25	299	Yolanda Alban	[Firma]	27-02	
26	300	Yolanda Bernales	[Firma]	28-02	
27	301	Castro Fabiana	[Firma]	28-02	
28	302	Castro Janet	[Firma]	28-02	
29	303	Shirley Villanar	[Firma]	28-02	
30	304	Yolanda Franco	[Firma]	28-02	
31	305	Amanda Velasco	[Firma]	05-02	
32	306	Antonia Souza	[Firma]	06-02	

PACIENTES DE ESTUDIO DRA. INGRID MARTINEZ

VISITA 2

N°	FECHA	CODIGO	NOMBRE	FIRMA
1	20-02	208	Mrs Paula Carreras	[Signature]
2	20-02	200	Martha Diaz Zamora	[Signature]
3	20-02	219	Mrs Rosa L. Lopez	[Signature]
4	21-02	256	Alfredo Anta	[Signature]
5	21-02	290	Medina Diana	[Signature]
6	22-02	278	Don Ben Zamora	[Signature]
7	25-02	276	Melissa Carreras	[Signature]
8	5-03	217	Alicia Belladonna	[Signature]
9	5-03	277	Marcela Cueto	[Signature]
10	8-03	267	Walter Diaz	[Signature]
11	10-03	292	Laura Gomez	[Signature]
12	7-03	280	Margareta Valverde	[Signature]
13	3-03	206	Antonia Rojas	[Signature]
14	7-03	273	Alicia Salazar	[Signature]
15	7-03	377	Mrs Jose Altamirano	[Signature]
16	7-03	281	Mrs Rosa Altamirano	[Signature]
17	7-03	296	Mrs Silvia Medina	[Signature]
18	7-03	277	Walter Cueto	[Signature]
19	7-03	297	Adriana Salazar	[Signature]
20	7-03	293	Martha Ana Altamirano	[Signature]
21	11-03	300	Mrs Rosa Carreras	[Signature]
22	10-03	204	Martha Cueto	[Signature]
23	10-03	303	Janet Cueto	[Signature]
24	30-03	291	Carolina Carreras	[Signature]
25	18-03	275	Edith Carreras	[Signature]
26	8-03	305	Laura Valverde	[Signature]
27	1-03	275	Antonieta Diaz	[Signature]
28	11-03	279	Martha Carreras	[Signature]
29		204	Fuente Ingrid	[Signature]
30		206	Isabella Carreras	[Signature]

## GUÍA DIETOTERAPEUTICA



**Elaborado por: Ingrid Martínez Morales, egresada de Nutrición Dietética y Estética.**

**Autora:**  
Ingrid Auxiliadora Martínez Morales

**Colaboradores:**  
Econ. Víctor Sierra  
Martha Victoria Celi Mero

## **Objetivo General**

Promover una alimentación equilibrada, que presente una mejora en la salud y proporcione un aumento en el consumo de agua, para lograr un mejor resultado al efectuar el tratamiento con ácido hialurónico.

## **Objetivos Específicos**

- Brindar información relevante con respecto a una buena alimentación.
- Informar sobre las necesidades alimentarias que influyen en el desenvolvimiento del tratamiento con ácido hialurónico como principio activo mediante corriente galvánica.



## **Justificación**

Con esta Guía Dietoterapéutica se espera impulsar a la mejora de los hábitos alimenticios de las pacientes que se realizaron el tratamiento con ácido hialurónico como principio activo mediante corriente galvánica; así mismo lograr un equilibrio en la piel y obtener un mejor resultado al momento de realizarse el tratamiento, ya que mientras más porcentaje de agua halla en el organismo el ácido hialurónico funciona de mejor manera y de esta forma mejorar la calidad de vida.

## Índice

Objetivo General .....	III
Objetivos Específicos.....	III
Justificación .....	IV
Guía Dietoterapéutica .....	VII
Bibliografía .....	XI

Una dieta balanceada o equilibrada es aquella que por medio de los alimentos que forman parte de cada una de las comidas, se adquieren nutrientes en las proporciones que el organismo sano necesita para funcionar adecuadamente (Alimentación Sana, 2014).

Cuando nos alimentamos no siempre estamos nutriendo nuestro cuerpo. Los diferentes grupos de alimentos que componen nuestras comidas tienen como función brindarnos energía y nutrientes para satisfacer todo requerimiento de nuestro organismo. Hay que recordar que el alimento es el combustible de nuestro cuerpo y hay que saber administrarlo en cantidades adecuadas.

El tratamiento base de este estudio era la aplicación de un protocolo para hidratar el óvalo facial por medio ácido hialurónico como principio activo mediante corriente galvánica, por lo tanto se necesita de una buena alimentación para mejorar los resultados del mismo, con especial énfasis en el consumo de agua, ya que mientras más agua consume el paciente el ácido hialurónico podrá mejorar su funcionamiento.

El ácido hialurónico (HA) es conocido como “factor hidratante” y tiene el importante trabajo de preservar la humedad localizada en la epidermis y las capas de la dermis de la piel, por lo cual necesita por lo menos dos litros diarios de agua para llevar a cabo este trabajo (Confidence USA, 2014). Esta solución actúa como una esponja al retener el agua de la piel, con lo cual aumenta el volumen de los pliegues, las arrugas y otras depresiones cutáneas, dando la impresión de un efecto de relleno o filler (Botica, 2014).

Por todo lo planteado anteriormente es importante llevar una dieta balanceada y consumir grandes cantidades de agua, ya que este es el principal componente del cuerpo humano, y supone entre el 55% y el 60% del peso corporal total, que además de hidratar el cuerpo, conduce los diferentes líquidos que permiten el correcto funcionamiento del organismo.

## Guía Dietoterapéutica

(<http://www.choosemyplate.gov/>, 2014)

### Frutas y Vegetales

- Haga que la mitad de su plato contenga frutas y vegetales.
- Coma vegetales de color rojo, anaranjado y verde oscuro como tomate, camote (batata) y brócoli en los platos principales y de acompañamiento.
- Coma frutas, vegetales o nueces sin sal. Estos son los bocadillos o comidas rápidas originales de la naturaleza.



### Productos lácteos

- Cambie a leche con 1% de grasa o sin grasa, la única diferencia es que contiene la misma cantidad de calcio y otros nutrientes esenciales de la leche entera, pero con menos grasas y calorías.



- Pruebe productos de soja, enriquecidos con calcio como alternativa a productos lácteos.

### **Granos**

- Al momento de consumir granos asegurarse que la mitad de ellos sean integrales.
- Elija cereales, panes, arroz, galletas, fideos, tallarines de 100% granos integrales y evitar cereales con adición de azúcar.



### **Proteínas**

- Ingiera varias sus fuentes de proteína.
- Incluya proteína de pescado y mariscos dos veces por semana.
- Por lo menos 2 porciones de proteínas semanales deben provenir de las legumbres.
- Coma frijoles, estos constituyen una fuente natural de fibra y proteínas.
- Consuma porciones pequeñas de carne magra y aves.
- Evite las frituras.



### Grasas y Aceites

Las grasas deben ser de origen vegetal como:

- Aceite de oliva
- Girasol
- Maíz
- Aceitunas y frutos secos  
(También sirve para aliñar las comidas)



### Bebidas y Alimentos azucarados

- Beba agua en lugar de bebidas con azúcar (Una lata de 12 onzas de gaseosa contiene aproximadamente 10 paquetes de azúcar).
- Seleccione frutas como postre.
- Disminuya el consumo de postres dulces y pasteles.



- Elija 100% jugo de fruta en lugar de bebidas con sabor a fruta.
- Tomar 8 vasos de agua diarios.



## Bibliografía

Alimentación Sana. (2014). Recuperado el 14 de Marzo de 2014, de <http://www.alimentacion-sana.org/PortalNuevo/actualizaciones/dietabalanceada.htm>

Botica. (2014). Recuperado el 14 de Marzo de 2014, de [http://www.botica.com.py/informes/index.php?title=%C3%81cido\\_Hialur%C3%B3nico](http://www.botica.com.py/informes/index.php?title=%C3%81cido_Hialur%C3%B3nico)

Confidence USA. (2014). Recuperado el 14 de Marzo de 2014, de <http://www.confidenceusa.com/site/esp/qa-beautyplus.php>

<http://www.choosemyplate.gov/>. (2014). Recuperado el 14 de Marzo de 2014, de <http://www.choosemyplate.gov/>