

**UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA DEL ECUADOR UNIB.E**

ESCUELA DE COSMIATRÍA, TERAPIAS HOLÍSTICAS E IMAGEN INTEGRAL.

Trabajo de titulación para la obtención del título de Licencia en Cosmiatría,  
Terapias Holísticas e Imagen Integral.

**“Estudio preliminar sobre la eficacia de un gel ionizable de Alfalfa (*Medicago Sativa*) para pieles desvitalizadas en trabajadores de la Policía Metropolitana de Quito”**

Mishel Maricela Quinto Benavides.

Directora: Lcda. Dalinda Cepeda.

Quito- Ecuador.

Junio-2015

## DEDICATORIA

Dedico este trabajo de titulación en primer lugar a Dios, mi vida no tendría sentido sin tu amor y gracia sobreabundante, gracias por la forma en la que has cuidado de mi a cada instante a pesar de mis errores y por mostrarme el significado del auténtico y verdadero amor ese que da todo sin esperar nada a cambio, todo logro en mi vida es totalmente tuyo ABBA PAPI.

A mis padres Mercedes Benavides y Milton Quinto, los ángeles más hermosos que Dios en su infinito amor me obsequio, gracias por ser más de lo que merezco por su apoyo y amor incondicional, por enseñarme con su ejemplo a ser una persona de bien y por hacerme sentir la persona más afortunada de tenerlos como padres.

Mi hermano Fabian Espinosa, a pesar de la distancia siempre has sabido estar presente; eres mi mayor orgullo y el ser más maravilloso que conozco, gracias por todo el apoyo y amor que me has brindado, este logro también es tuyo porque siempre me has inspirado a ser mejor; siempre unidos hasta la muerte ñañito.

Mi pequeña Karen, eres el regalito sorpresa que llegó a nuestras vidas para hacernos más felices, siempre querré lo mejor para ti; te amo incondicionalmente no lo olvides nunca.

Mis sobrinos Gabriel y Mishel por su amor cargado en esas dulces voces que me llaman tía, por ser las lucecitas de mis ojos.

*“Porque donde esté vuestro tesoro, allí estará también vuestro corazón.” Mateo 6:21.*

USTEDES SON MI TESORO MÁS VALIOSO Y GRANDE.

## **AGRADECIMIENTOS.**

Agradezco a la Policía Metropolitana de Quito, en especial al Magister Bolívar Tello, Director de esta noble institución por el apoyo durante la realización de esta investigación en sus establecimientos.

A la Universidad Iberoamericana del Ecuador por su loable labor en mi formación superior en especial a: Mgs. Diego Castro, Mcs. Patricio Yáñez, Mgst. Sandra Galarza, Lcda. Dalinda Cepeda; personas a las cuales tengo en gran estima ya que han sido de gran respaldo y motivación durante mi trayecto estudiantil.

Javier Arellano, por ser mi complemento ideal, por apoyarme en todo y buscar mi felicidad siempre con tu gran amor y paciencia. Hemos caminado juntos atravesando muchas dificultades y has logrado hacer de mí una mejor persona, gracias por luchar cada día por ser un mejor hombre y procurar mi bien quiero que sepas que valoro mucho todo lo que haces; tu eres el único a quien quiero mirar cada día a mi lado al caminar.

Marco Paredes, mi mejor amigo, el hermano que Dios me regalo en distinta madre, gracias por todo, es poco resumir lo que eres en mi vida en unas líneas, quiero que sepas que le agradezco a Dios la bendición de tenerte en mi vida que seas parte de mis fallos y mis logros y saber que podré contar contigo a pesar de todo te amito hijo e la pelona.

Mis primos Aldahir Q, Andrea B., Gabriela C., son parte fundamental en mi vida su apoyo total y su amor son para mi motores para seguir. A mis amigos Alejandro A., Mayra B., Diego C., Carolina C., por brindarme una amistad sincera e incondicional, mi vida no sería lo mismo sin ustedes.

*“Más valen dos que uno, porque obtienen más fruto de su esfuerzo. Si caen, el uno levanta al otro. ¡Ay del que cae y no tiene quien lo levante!”*

*Eclesiastés 4:9-12.*

**GRACIAS POR PERMANECER SIEMPRE A MI LADO Y SER QUIENES ME  
LEVANTAN.**

## CARTA DE AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Los criterios emitidos en el presente Trabajo de Graduación o Titulación “Estudio preliminar de un tratamiento para pieles desvitalizadas utilizando un gel ionizable de Alfalfa (*Medicago sativa*) en pacientes hombres y mujeres de 30 a 35 años de edad que laboran en la Policía Metropolitana de Quito”, así como también los contenidos, ideas análisis, conclusiones y propuesta(s) son de exclusiva responsabilidad de mi persona, como autora del presente trabajo de investigación.

Autorizo a la Universidad Iberoamericana del Ecuador (UNIB.E) para que haga de éste un documento disponible para su lectura o la publique total o parcialmente, de considerarlo pertinente, según las normas y regulaciones de la institución, citando la fuente.

.....  
Mishel Quinto B.

2015

## ÍNDICE GENERAL

<b>DEDICATORIA</b>	I
<b>AGRADECIMIENTO</b>	II
<b>CARTA DE AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN</b>	III
<b>ÍNDICE DE ANEXOS</b>	X
<b>ÍNDICE DE TABLAS</b>	XI
<b>ÍNDICE DE GRÁFICAS</b>	XIII
<b>ÍNDICE DE IMÁGENES</b>	XIV
<b>RESUMEN</b>	1
<b>ABSTRACT</b>	2
<b>CAPÍTULO I</b>	
<b>INTRODUCCIÓN</b>	3
1.1. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	5
1.2. JUSTIFICACIÓN	7
1.3. OBJETIVOS	9
1.3.1. Objetivo general	9
1.3.2. Objetivos específicos	9
<b>CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO</b>	
2.1. Piel	10
2.2. Biotipos cutáneos	10
2.3. Piel desvitalizada	10
2.3.1. Piel seca	11
2.3.2. Envejecimiento cutáneo	12

2.3.2.1. Envejecimiento cutáneo intrínseco	13
2.3.2.1.1. Cambios histológicos epidérmicos y dérmicos	13
2.3.2.2. Envejecimiento cutáneo extrínseco	14
2.3.2.2.1. Fotoenvejecimiento	14
2.3.3. Hidratación cutánea.	15
2.3.3.1. Cinética transepidérmica del agua	16
2.3.3.2. Factores de deshidratación	16
2.3.3.3. Grados de deshidratación.	17
2.4. Efectos medioambientales sobre la piel	18
2.4.1. Efectos de la radiación ultravioleta	18
2.4.1.2. Pigmentación cutánea por radiación ultravioleta	19
2.4.2. Efectos del frío	20
2.5. Fotoprotección.	22
2.5.1. Defensas antioxidantes.	23
2.6. Permeabilidad cutánea	23
2.6.1. Aspectos de la piel relacionados con la permeabilidad	24
2.6.2. Factores que afectan la permeabilidad cutánea	25
2.6.2.1. Tipo y características de la piel	25
2.6.2.2. Lugar de aplicación	25
2.6.2.3. Integridad de la piel	25
2.6.2.4. Grado de hidratación del estrato córneo	25
2.7. Penetración cutánea	26

2.7.1 Mecanismo y vías de penetración	26
2.7.2 Absorción transcutánea	27
2.7.2.1 Estado de la piel	27
2.7.2.2 Naturaleza fisicoquímica del principio activo	28
2.7.2.3 Vehículo	28
2.7.2.3.1 Componentes del vehículo	29
2.7.2.3.2 Forma del vehículo.	29
2.7.3 Cinética del paso transcutáneo	29
2.8. Microdermabrasión	30
2.8. Iontoforesis	32
2.9.1. Reacciones y efectos que produce la iontoforesis	32
2.9.2. Factores que afectan el proceso iontoforesis	33
2.9.3 Dosificación	33
2.9.4. Potencia	34
2.9.5. Galvanismo	34
2.10. Fitocosmética	35
2.10.1. Formas galénicas	36
2.10.1.1. Extractos hidroglicólicos	36
2.10.1.2. Geles	36
2.11. Alfalfa ( <i>medicago sativa</i> )	37
2.11.1. Clasificación taxonómica	37
2.11.2. Morfología de la alfalfa	37

2.11.3. Germinación	38
2.11.4. Composición química del forraje.	39
2.12. Efectos de las vitaminas en la piel	41
2.13. Analizador digital de piel	42
2.13.1. Análisis de bioimpedancia (BIA)	43
<b>DEFINICIONES CONCEPTUALES Y OPERACIONALES</b>	44
<b>CAPÍTULO III: METODOLOGÍA Y TRABAJO DE CAMPO.</b>	
3.1. Lugar y muestra de investigación	46
3.2. Factores de estudio	47
3.3 Materiales equipos y sustancias	47
3.3.1. Materiales	47
3.3.2. Equipos	48
3.3.3. Sustancias/productos	48
<b>3.4. METODOLOGÍA</b>	
<b>3.4.1. FASE DE CAMPO</b>	49
<b>3.4.2. FASE DE EXPERIMENTO.</b>	49
3.4.2.1. Elaboración del gel hidroalcohólico de alfalfa ( <i>Medicago sativa</i> )	49
3.4.2.1.1. Procesamiento inicial de materia prima	49
3.4.2.2. Selección de la forma cosmética.	50
3.4.2.3. Formulación del gel de alfalfa ( <i>Medicago sativa</i> ) en laboratorio	51
3.4.2.3.1. Justificativo de la fórmula	51



3.4.2.3.2. Procedimiento	52
3.4.2.3.2.1. Preparación del extracto de alfalfa	52
3.4.2.3.2.2. Preparación del gel	52
3.4.2.3.3. Especificaciones de calidad	53
3.4.2.4. Ensayos de irritabilidad dérmica	53
3.4.2.5. Protocolo para el tratamiento	54
3.4.2.6. Aplicación del producto	54
3.4.2.6.1. Descripción del producto e indicaciones de uso	55
3.4.2.6.2. Descripción de la etiqueta	56
3.4.3. Técnicas aplicadas	57
3.4.3.1. Limpieza facial hidratante	57
3.4.3.2. Analizador digital de piel	57
3.4.3.3. Microdermabrasión	59
3.4.3.4. Iontoforesis o corriente galvánica	59
3.5. Métodos de investigación utilizados	60
3.6. Técnicas de recolección de datos del experimento	60
3.6.1. Observación directa	60
3.6.2. Encuesta	61
<b>CAPITULO IV: RESULTADOS Y ANÁLISIS</b>	
4.1. Análisis del cuadro de control	62

4.1.1. Promedio evolutivo del tratamiento	63
4.2. Transcripción y depuración de datos	65
4.3. Análisis e interpretación de los resultados de las encuestas	68
4.3.1. Encuesta previa al tratamiento	68
4.3.2. Encuesta posterior al tratamiento	77
<b>CAPITULO V</b>	
5.1. Conclusiones	86
5.2. Recomendaciones	87
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	
Bibliografía textual	88
Bibliografía virtual	89
Anexos	91

## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>Anexo No1.</b> Tríptico	91
<b>Anexo No. 2.</b> Ficha técnica de diagnóstico facial	93
<b>Anexo No. 3.</b> Ficha de seguimiento de protocolo	96
<b>Anexo No.4.</b> Carta de consentimiento informado	99
<b>Anexo No.5.</b> Encuesta previa	100
<b>Anexo No.6.</b> Encuesta posterior	100
<b>Anexo No. 7.</b> Justificativo de la fórmula	101
<b>Anexo No. 8.</b> Resultado de control organoléptico, control físico-químico y microbiológico	102
<b>Anexo No. 9.</b> Aprobación de control de calidad	103
<b>Anexo No. 10.</b> Escala de evaluación de irritabilidad	104
<b>Anexo No. 11.</b> Registro de pacientes sometidos a prueba de irritabilidad dérmica	105
<b>Anexo. No. 12.</b> Resultados de pruebas de irritabilidad dérmica	107

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla No. 1.</b> Justificativo de la fórmula del gel de Alfalfa	51
<b>Tabla No. 2.</b> Sesiones del tratamiento	54
<b>Tabla No. 3.</b> Referencia para la lectura de análisis	58
<b>Tabla No. 4.</b> Cuantificación de pacientes por grado de deshidratación	62
<b>Tabla No. 5.</b> Tabla de promedio evolutivo del tratamiento	63
<b>Tabla No. 6.</b> Transcripción y depuración de datos de encuesta previa al tratamiento	65
<b>Tabla No. 7.</b> Transcripción y depuración de datos de encuesta posterior al tratamiento	66
<b>Tabla No. 8.</b> Resultados de encuesta previa: Pregunta 1	68
<b>Tabla No. 9.</b> Resultados de encuesta previa: Pregunta 2	69
<b>Tabla No. 10.</b> Resultados de encuesta previa: Pregunta 3	70
<b>Tabla No. 11.</b> Resultados de encuesta previa: Pregunta 4	71
<b>Tabla No. 12.</b> Resultados de encuesta previa: Pregunta 5	72
<b>Tabla No. 13.</b> Resultados de encuesta previa: Pregunta 6	73
<b>Tabla No. 14.</b> Resultados de encuesta previa: Pregunta 7	74
<b>Tabla No. 15.</b> Resultados de encuesta previa: Pregunta 8	75
<b>Tabla No. 16.</b> Resultados de encuesta previa: Pregunta 9	76
<b>Tabla No. 17.</b> Resultados de encuesta posterior: Pregunta 1	77
<b>Tabla No. 18.</b> Resultados de encuesta posterior: Pregunta 2	78

<b>Tabla No. 19.</b> Resultados de encuesta posterior: Pregunta 3	79
<b>Tabla No. 20.</b> Resultados de encuesta posterior: Pregunta 4	80
<b>Tabla No. 21.</b> Resultados de encuesta posterior: Pregunta 5	81
<b>Tabla No. 22.</b> Resultados de encuesta posterior: Pregunta 6	82
<b>Tabla No. 23.</b> Resultados de encuesta posterior: Pregunta 7	83
<b>Tabla No. 24.</b> Resultados de encuesta posterior: Pregunta 8	84
<b>Tabla No. 25.</b> Resultados de encuesta posterior: Pregunta 9	85
<b>Tabla No. 26.</b> Registro de seguimiento devolución de los pacientes	108

## INDICE DE GRAFICAS

<b>Gráfico No.1.</b> Resultados de encuesta previa: Pregunta 1	68
<b>Gráfico No.2.</b> Resultados de encuesta previa: Pregunta 2	69
<b>Gráfico No.3.</b> Resultados de encuesta previa: Pregunta 3	70
<b>Gráfico No.4.</b> Resultados de encuesta previa: Pregunta 4	71
<b>Gráfico No.5.</b> Resultados de encuesta previa: Pregunta 5	72
<b>Gráfico No.6.</b> Resultados de encuesta previa: Pregunta 6	73
<b>Gráfico No.7.</b> Resultados de encuesta previa: Pregunta 7	74
<b>Gráfico No.8.</b> Resultados de encuesta previa: Pregunta 8	75
<b>Gráfico No.9.</b> Resultados de encuesta previa: Pregunta 9	76
<b>Gráfico No.10.</b> Resultados de encuesta posterior: Pregunta 1	77
<b>Gráfico No.11.</b> Resultados de encuesta posterior: Pregunta 2	78
<b>Gráfico No.12.</b> Resultados de encuesta posterior: Pregunta 3	79
<b>Gráfico No.13.</b> Resultados de encuesta posterior: Pregunta 4	80
<b>Gráfico No.14.</b> Resultados de encuesta posterior: Pregunta 5	81
<b>Gráfico No.15.</b> Resultados de encuesta posterior: Pregunta 6	82
<b>Gráfico No.16.</b> Resultados de encuesta posterior: Pregunta 7	83
<b>Gráfico No.17.</b> Resultados de encuesta posterior: Pregunta 8	84
<b>Gráfico No.18.</b> Resultados de encuesta posterior: Pregunta 9	85

## ÍNDICE DE IMÁGENES

<b>Imagen No.1.</b> Varas y puntas de diamante de microdermoabrasión	31
<b>Imagen No.2.</b> Electroodos de corriente galvánica	35
<b>Imagen No.3.</b> Planta de alfalfa ( <i>medicago sativa</i> )	37
<b>Imagen No.4.</b> Germinación de la alfalfa	38
<b>Imagen No.5.</b> Planta de alfalfa en fase vegetativa	40
<b>Imagen No. 6.</b> Gel de alfalfa	55
<b>Imagen No. 7.</b> Etiqueta del gel de alfalfa	56
<b>EQUIPOS</b>	
<b>Imagen No.8.</b> Máquina multifuncional 7 en 1	110
<b>Imagen No.9.</b> Mangos de alta frecuencia	110
<b>Imagen No.10.</b> Spray	111
<b>Imagen No.11.</b> Analizador digital de piel	111
<b>FASE DE CAMPO</b>	
<b>Imagen No.12.</b> Charlas informativas	112
<b>Imagen No.13.</b> Charlas informativas	112
<b>FASE EXPERIMENTAL</b>	
<b>PROCESAMIENTO DE LA MATERIA PRIMA</b>	
<b>Imagen No.14.</b> Terreno de plantación de alfalfa	113
<b>Imagen No.15.</b> Recolección manual de la alfalfa	113
<b>Imagen No.16.</b> Recolección manual de la alfalfa	114
<b>Imagen No.17.</b> Hoz	114

## **PREPARACIÓN DEL EXTRACTO DE ALFALFA**

<b>Imagen No.18.</b> Selección de hojas frescas de alfalfa	115
<b>Imagen No.19.</b> Lavado y desinfección de las hojas con cloro al 2%	115
<b>Imagen No.20.</b> Hojas de alfalfa en reposo	116
<b>Imagen No.21.</b> Peso de hojas	116
<b>Imagen No.22.</b> Cobertura de hojas con solución hidroalcohólica al 70%	117
<b>Imagen No.23.</b> Proceso de maceración	117
<b>Imagen No.24.</b> Destilación en rotavapor	118

## **PREPARACIÓN DEL GEL.**

<b>Imagen No.25.</b> Extracto concentrado al 20%	118
<b>Imagen No.26.</b> Peso de carbopol	119
<b>Imagen No.27.</b> Agente conservante diluido en agua destilada	119
<b>Imagen No.28.</b> Conservantes	120
<b>Imagen No.29.</b> Mezcla en agitador mecánico	120
<b>Imagen No.30.</b> Adición de trietanolamina	121
<b>Imagen No.31.</b> Envasado en máquina flujo laminar vertical	121

## **LIMPIEZA FACIAL DE HIDRATACIÓN.**

<b>Imagen No.32.</b> Dispensario médico del cuartel de la Policía Metropolitana de Quito	122
<b>Imagen No.33.</b> Medición de hidratación cutánea con el analizador digital	122
<b>Imagen No.34.</b> Aplicación de mascarilla hidroplástica	123
<b>Imagen No.35.</b> Masaje indirecto	123



## **TÉCNICA DE MICRODERMABRASIÓN**

**Imagen No.36.** Preparación de piel para microdermabrasión 124

**Imagen No.37.** Técnica de microdermabrasión 124

## **TÉCNICA DE IONTOFORESIS**

**Imagen No.38.** Aplicación de gel para ionizar 125

**Imagen No.39.** Penetración de gel con corriente galvánica 125

## **RESULTADOS DEL TRATAMIENTO**

**Imagen No.40.** Paciente No. 12 antes del tratamiento 126

**Imagen No.41.** Registro de medición inicial de hidratación cutánea 126

**Imagen No.42.** Paciente No. 12 después del tratamiento 127

**Imagen No.43.** Registro de medición final de hidratación cutánea 127

**Imagen No.44.** Paciente No. 26 antes del tratamiento 128

**Imagen No.45.** Registro de medición inicial de hidratación cutánea 128

**Imagen No.46.** Paciente No. 26 después del tratamiento 129

**Imagen No.47.** Registro de medición final de hidratación cutánea 129

**Imagen No.48.** Paciente No. 41 antes del tratamiento 130

**Imagen No.49.** Registro de medición inicial de hidratación cutánea 130

**Imagen No.50.** Paciente no. 41 después del tratamiento 131

**Imagen No.51.** Registro de medición final de hidratación cutánea 131

**Imagen No.52.** Paciente No. 54 antes del tratamiento 132

**Imagen No.53.** Registro de medición inicial de hidratación cutánea 132

**Imagen No.54.** Paciente No. 54 después del tratamiento 133

**Imagen No.55.** Registro de medición final de hidratación cutánea 133

## RESUMEN

El presente trabajo de titulación está orientado al desarrollo de un producto cosmético, un gel ionizable cuyo principio activo es la alfalfa (*Medicago sativa*) indicado para pieles con signos de deshidratación, fotoenvejecimiento y pérdida de luminosidad siendo esta alteración conocida como piel desvitalizada. El objeto de estudio escogido fueron trabajadores de la Policía Metropolitana de Quito, seleccionados por su constante exposición a las diferentes agresiones medioambientales al trabajar en la intemperie, razón por la cual han desarrollado dicha alteración cutánea.

El gel ionizable de alfalfa (*Medicago sativa*) es un producto cuyo principio activo es de origen natural, elegido por su gran carga multivitamínica del cual se puede destacar vitaminas como la A, C, E, K y la mayoría de las B.; esta planta se produce durante todo el año además tiene un bajo costo lo cual hace que sea de fácil adquisición. Este gel fue elaborado a pedido personal por el Q.F. Stalin Recalde ya que no existe registro previo de un producto similar en el Ecuador. Fue desarrollado en el laboratorio bajo todos los parámetros de control requeridos para su uso experimental y poder así aplicar en piel.

El tratamiento se realizó en el lapso de 5 sesiones con una frecuencia de una vez por semana, en las cuales se utilizó aparatología para una mejor penetración del producto y se entregó el respectivo frasco de gel a cada paciente para el apoyo en casa diario, por lo cual al cabo de 5 semanas se pudo evaluar los beneficios y resultados del tratamiento. Con la presente investigación se estableció las reacciones y beneficios del producto final sobre la piel, se evaluó su eficacia y la evolución de los pacientes a través de registros fotográficos, encuestas y con la medición de hidratación cutánea por medio de un analizador digital con el cual se registró los datos y medidas de hidratación de cada paciente, previo y posterior al tratamiento.

**Palabras clave:** piel desvitalizada, *Medicago sativa*, fitocosmético, gel ionizable, hidratación, vitaminas.

## ABSTRACT

This work is aimed at developing a cosmetic product, an ionizable gel whose active ingredient is the alfalfa (*Medicago sativa*) indicated for skin with signs of dehydration and loss of brightness photoaging this condition being known as devitalized skin. The object of study were chosen workers of the Metropolitan Police of Quito, selected because of their constant exposure to different environmental aggressions to work in the open, why have developed this skin disorder.

The ionizable gel alfalfa (*Medicago sativa*) is a product whose active ingredient is natural, chosen for its large load multivitamin which can highlight vitamins A, C, E, K and most B .; this plant occurs throughout the year also has a low cost which makes it readily available. This gel was made a personal request by the QF Stalin Recalde since there is no previous record of a similar product in Ecuador. It was developed in the laboratory under all control parameters required for experimental use and be able to apply to skin.

The treatment was performed in the space of 5 sessions with a frequency of once a week, in which appliances for better penetration of the product was used and the respective bottle gel each patient for support in daily house was delivered by which after 5 weeks it was able to assess the benefits and results of treatment. With this research the effects and benefits of the final product on the skin was established, its efficacy and patient outcomes through photographic records, surveys and measurement of skin hydration was assessed by means of a digital analyzer which data and measures of hydration of each patient before and after the treatment was recorded.

**Keywords:** devitalized skin, *Medicago sativa*, phytocosmetic, ionizable gel, hydration, vitamins.

# CAPÍTULO I

## INTRODUCCIÓN

La piel es una de las estructuras orgánicas de vital importancia por las muchas funciones que desempeña. Por una parte, está en contacto directo con las estructuras internas; por otra, con el ambiente exterior, lo que la convierte en el agente intermediario principal en las funciones de relación. Es una fortaleza que protege de los agentes físicos, químicos y biológicos del mundo exterior e interviene en forma importante en la permeabilidad, respiración, secreción, dinámica vascular y regulación del calor (Manzur, 2002).

La piel desvitalizada se caracteriza por presentar: piel seca, arrugas (envejecimiento), flacidez, pérdida de luminosidad (aspecto marchito de la piel), deshidratación, palidez. Debido a las características de esta alteración se produce un deterioro en la barrera cutánea y por ende una defensa débil contra las agresiones externas, quedando así vulnerable a estas y afectando así tanto la parte estética como la salud. Existen múltiples factores que inciden en esta alteración, estos son: el sol, el frío, la polución y el envejecimiento.

Este tipo de pieles requieren cargas altas de vitaminas, minerales y oligoelementos para su tratamiento; es por esta razón que se ha escogido la planta de alfalfa (*Medicago sativa*) como ingrediente clave debido a que posee vitaminas A,B,C,E,K, minerales y oligoelementos beneficiosos en gran manera para este tipo de piel (Del Pozo, 1983).

La alfalfa, cuyo nombre científico es *Medicago sativa*, es una especie de planta herbácea perteneciente a la familia de las fabáceas o Leguminosae. Es una planta que se utiliza ampliamente como pasto y con este propósito se cultiva intensivamente en el mundo entero. Tiene un ciclo vital de entre cinco y doce años, dependiendo de la variedad utilizada, así como del clima; en condiciones benignas puede llegar a veinte años ([www.wikipedia.org/wiki/Medicago\\_sativa](http://www.wikipedia.org/wiki/Medicago_sativa)).

Por la cantidad de minerales, vitaminas y aminoácidos se emplea para combatir la anemia y como suplemento alimenticio. Se utiliza la hoja. Tiene cualidades nutritivas excepcionales. Contiene más proteínas que la mayor parte de los

vegetales. Es también rica en Vitamina A, y minerales derivados. Contiene cantidades poco usuales de Vitamina K (necesaria para coagular la sangre) ([www.wikipedia.org/wiki/Medicago\\_sativa](http://www.wikipedia.org/wiki/Medicago_sativa)).

La investigación incluyó el análisis de factibilidad y eficacia de este tratamiento y del gel propuesto; buscando potencialmente ofertar un producto nuevo para los tratamientos de pieles desvitalizadas con la utilización de un ingrediente natural de fácil obtención en cualquier época del año y de costos bajos; además de ser un elemento totalmente innovador en el campo de la estética en Ecuador ya que no existe en el mercado alguno que contenga alfalfa (*Medicago sativa*).

## 1.1 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

La piel es un órgano en constante contacto con el medio externo, esto hace que esté expuesta a distintos factores que pueden alterar el equilibrio de la misma y provocar distintas alteraciones. Al haber una alteración en la piel, afectará directamente a su función como barrera protectora y por esta razón la importancia de recuperar el equilibrio de la piel ya no se limita solamente a un plano de confort y beneficio estético sino también a nivel de salud.

Una de las alteraciones cutáneas causadas por la constante exposición a factores externos perjudiciales (el sol, el frío, la contaminación) es la piel desvitalizada cuyos signos son aparición de líneas de expresión, pérdida de luminosidad, deshidratación profunda, palidez.

Una piel desvitalizada es la muestra de una falta de cuidado de ella ante los agentes dañinos a la cual se la expone y por ende una barrera cutánea debilitada, lo cual conlleva a un envejecimiento prematuro y posibles alteraciones mucho más serias como lo es el cáncer de piel.

Alrededor del mundo existen personas expuestas a los factores medio ambientales a causa de sus empleos, los cuales son realizados a la intemperie ya sea por tiempos cortos o prolongados, esta exposición constante afecta de manera directa a la piel causando alteraciones en ella por los constantes cambios climatológicos a los que se la expone y en la mayoría de casos sin la debida protección.

El grupo al cual fue dirigido el tratamiento propuesto son hombres y mujeres de la Policía Metropolitana de Quito en el rango de 30 a 35 años de edad, cuyo trabajo se realiza a la intemperie, debido a que la constante exposición a cambios climáticos y a los factores de contaminación propios del medio podría incrementar las posibilidades de padecer dicha alteración cutánea.

En nuestro país no se le ha dado la debida importancia tanto a la prevención como al tratamiento de esta alteración por esto es importante recalcar que el cuidado de nuestra piel frente a los factores ambientales no se basa solo a nivel

estético sino a nivel de salud ya que una piel desprotegida puede desarrollar patologías que afecten el cotidiano vivir de quien la adquiere.

En Ecuador no se ha difundido la utilización de esta planta dentro de la estética, y en el mercado lo encontramos como suplemento alimenticio o para tratamientos capilares, es por esto que no fue posible realizar las comparaciones respectivas ya que en Ecuador no existe una crema facial con esta planta como principio activo dirigido a la alteración cutánea seleccionada en este estudio.

## 1.2 JUSTIFICACIÓN

Según Bechara 2009 en su tríptico dice: “La piel es un órgano muy importante, es el único que involucra y afecta la parte mental, física y emocional de un individuo, cualquier tipo de afección a la piel afecta la conducta y el comportamiento humano ya que la belleza está relacionada directamente con el rostro y la belleza del rostro depende fundamentalmente de la piel. Esta es la razón por la cual el ser humano desde la antigüedad ha estado en la búsqueda del remedio milagroso o la fuente de la juventud”.

Por ser un órgano en constante contacto con el medio externo es vulnerable a sufrir distintas agresiones que den como resultado una piel desvitalizada o envejecimiento prematuro.

Entre los factores externos a los que está expuesta directamente tenemos el factor climatológico, el cual es también una de las principales causas de alteraciones cutáneas. Según Armstrong, en su artículo publicado el 2012 de los Laboratorios Darphin España en [www.hola.com](http://www.hola.com): “El frío causa vasoconstricción en los capilares de la piel, los capilares se contraen disminuyendo la irrigación. Esto causa que no llegue suficiente oxígeno ni nutriente a las células de la epidermis, dejando la piel con un aspecto apagado. También se retrasa el ciclo de la renovación celular y se acumulan las células muertas, causando una sensación de tirantez y falta de confort debido a que esta capa de células muertas impide que la secreción sebácea natural de la piel llegue a la superficie para lubricar y nutrir la epidermis, dejando la piel seca y sensible.”

Por otra parte las inclemencias del sol en nuestra piel no son menos importantes ya que estas pueden causar la aparición de manchas hiper pigmentarias, foto envejecimiento causado por la radiación ultravioleta, por ende marcadas líneas de expresión, resequedad y en casos de exposiciones prolongadas al sol y sin la debida protección puede causar cáncer en la piel. Un cambio climático extremo durante un periodo de tiempo acumulado puede debilitar los capilares de la piel: el calor dilata los capilares mientras el frío los constriñe. Si los capilares se debilitan, acaban siendo más permeables y esto puede causar cuperos visibles en la superficie de la piel ([www.hola.com](http://www.hola.com)).



Para tratar esta alteración se propone el desarrollo de un tratamiento con un gel ionizable cuyo principio activo sea la Alfalfa (*Medicago sativa*), siendo seleccionada esta planta por su alto contenido en vitaminas, minerales, aminoácidos y oligoelementos fundamentales para el tratamiento de pieles desvitalizadas.

Es especialmente interesante distinguir la composición de la hoja y el tallo de la planta, las hojas tienen un contenido especialmente alto, no solo en la fracción nitrogenada, sino también en grasa, extracto no nitrogenado y cenizas. Por el contrario el tallo tiene tres veces más fibra que las hojas. Es decir, el forraje de alfalfa se compone de una cierta proporción de hojas (alta calidad) y de tallo (baja calidad). Es por esta razón que la parte a utilizar de la planta serán las hojas de las cuales se extraerán principios sumamente importantes para este tratamiento como: la vitamina A y el caroteno que es la provitamina de la vitamina, las distintas vitaminas del grupo B, la alfalfa está bien dotada de estas y especialmente de ácido pantoténico, ácido fólico, tiamina y riboflavina. El ácido ascórbico o vitamina C se encuentra en no despreciables proporciones en la alfalfa, la vitamina E, y finalmente la vitamina K la cual ocurre en forrajes verdes o adecuadamente desecados (Del Pozo, 1983).

## **1.3. OBJETIVOS**

### **13.1 Objetivo General**

- Determinar la eficacia del tratamiento para pieles desvitalizadas con el gel ionizable de Alfalfa (*Medicago Sativa*), aplicado a pacientes hombres y mujeres de 30 a 35 años de edad que laboran en la Policía Metropolitana de Quito.

### **1.3.2 Objetivos Específicos**

- Evaluar la evolución de los pacientes sometidos al tratamiento.
- Describir posibles efectos adversos que se presentaron en los pacientes objeto de estudio.
- Determinar el grado de satisfacción de los pacientes tratados con el gel de Alfalfa.

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1. PIEL

La piel no es una simple envoltura del cuerpo, es una frontera activa que se interpone entre el organismo y el ambiente. No solo controla la pérdida de fluidos valiosos, evita la penetración de sustancias extrañas, nocivas, radiaciones y actúa como cojín frente a golpes mecánicos, sino que también regula la pérdida de calor y transmite los estímulos que le llegan. Para los cosmetólogos, es esencial el conocimiento de la estructura y función de la piel, ya se interesen por la mejora de la piel o en la prevención de su lesión (Wilkinson y Moore, 1990).

La estructura cutánea es una estructura heterogénea compuesta de tres capas superpuestas: la epidermis, la dermis y la hipodermis (Martini, 2005).

#### 2.2. BIOTIPOS CUTÁNEOS ([www.dermoesencia.com.ar](http://www.dermoesencia.com.ar))

La clasificación de los biotipos cutáneos está íntimamente relacionada con las secreciones sudorales y sebáceas que forman el manto hidrolipídico de la piel. Este equilibrio proporciona a la superficie cutánea regular, la correspondiente lubricación y humectación.

Por supuesto que la genética influye en el tipo de piel e incluso existen otros factores relacionados con el ambiente, que pueden llegar a alterar este equilibrio.

La clasificación en pieles normales, secas y grasas se determinará a partir de sus respectivos trastornos, pues define los biotipos teniendo en cuenta todas las condiciones fisiológicas que intervienen.

#### 2.3. PIEL DESVITALIZADA.

La piel desvitalizada se caracteriza por presentar: piel seca, arrugas (envejecimiento), flacidez, pérdida de luminosidad (aspecto marchito de la piel), deshidratación, palidez.

### **2.3.1. PIEL SECA.**

La piel seca es con frecuencia fina, áspera, rugosa, descamada, marcada por las arrugas. Estos fenómenos se acentúan a la intemperie. Se debe a una alteración de la cohesión entre los cornecitos que conduce a un aumento de la pérdida de agua. También se puede observar una alteración en los constituyentes de los lípidos epidérmicos y una deficiencia de los factores higroscópicos naturales (Martini, 2005).

La piel seca se generaliza con la edad. Es una piel frágil, irritable pero no particularmente sensible a las reacciones alérgicas. Es la causa de la aparición de molestias cutáneas bien conocidas y temidas: las grietas. Cuando la superficie de la piel se deseca, en un primer tiempo se descama y después se cuartea (Martini, 2005).

La piel seca que resiste a una permanente exposición al sol sufre una alteración de la barrera cutánea y presenta niveles disminuidos de NMF, cuando la barrera está alterada, la piel se vuelve seca debido a la incapacidad de retener el agua, y sensible como consecuencia de una mayor vulnerabilidad a los elementos extrínsecos. Los defectos o las deficiencias en esta barrera de la piel producen un pico en la evaporación de agua, que se conoce como pérdida de agua transepidérmica. El factor de humectación natural (NMF), es clave en el mantenimiento del agua dentro de las células de la piel, de manera tal que el cuidado de la piel deberá estar enfocado en la reparación de la barrera cutánea y en la provisión de una adecuada protección solar. Muchos otros factores juegan un papel causal en la piel seca (Wolff, K., Goldsmith, et al, 2009).

Las causas de la piel seca pueden ser (Martini, 2005):

- Predisposición genética.
- Exposiciones solares demasiado frecuentes y demasiado prolongadas.
- Factores ambientales: frío, viento, calor extremo.
- Envejecimiento.

### 2.3.2. ENVEJECIMIENTO CUTÁNEO.

El envejecimiento es un proceso de disminución progresiva del funcionamiento máximo y de la capacidad de reserva de todos los órganos corporales, incluso la piel. Esta declinación funcional que se produce de manera natural en la piel suele estar compuesta y acelerada por las agresiones crónicas del ambiente, como la radiación ultravioleta. El envejecimiento ocurre a nivel celular y refleja tanto una programación genética como un daño ambiental acumulativo (Wolff, K., Goldsmith, et al, 2009).

Se manifiesta particularmente por un desecamiento cutáneo. Es la primera alteración tangible del revestimiento cutáneo asociado a una pérdida de elasticidad. Este desecamiento se acentúa, dando lugar a una piel rugosa, pálida y finamente escamosa. La disminución de la secreción sebácea interviene de forma importante en el aspecto seco de la piel. Contribuyen a la modificación de la composición de la capa hidrolipídica, y en consecuencia, a la variación del pH, que se vuelve más ácido, y a una menor capacidad de resistencia frente a las agresiones del ambiente y de los microorganismos (Martini, 2005).

Según Susanibar, en su artículo publicado en el 2010 en [www.cirurgiaplasticasusanibar.wordpress.com](http://www.cirurgiaplasticasusanibar.wordpress.com): hay dos factores que influyen en el envejecimiento cutáneo:

**Envejecimiento cutáneo intrínseco:** es determinado por factores genéticos (propios de cada paciente) que se caracterizan por:

- Iniciarse a los 30 – 35 años
- Piel fina, frágil inelástica
- Gradual pérdida de vasos sanguíneos, colágeno, grasa y fibras elásticas.
- Reducción de la densidad de folículos pilosos (cabellos débiles)
- Arrugas finas que desaparecen al estirarlas.

**Envejecimiento extrínseco (fotoenvejecimiento):** Es determinado por calor, polución, productos químicos, tabaquismo y radiación UV (factor más importante).

### **2.3.2.1. ENVEJECIMIENTO CUTÁNEO INTRÍNSECO** (Wolff, K., Goldsmith, et al, 2009).

Los cambios cutáneos que se producen con el envejecimiento conducen a una declinación fisiológica gradual. Los principales cambios en la apariencia de la piel relacionados con la edad incluyen sequedad (asperezas), presencia de arrugas y laxitud. La piel vieja pierde la elasticidad y se recupera con mayor lentitud después de las lesiones.

#### **2.3.2.1.1. CAMBIOS HISTOLÓGICOS EPIDÉRMICOS Y DÉRMICOS** (Wolff, K., Goldsmith, et al, 2009).

- **EPIDERMIS:** El cambio histológico más constante y destacable es el aplanamiento de la unión dermoepidérmica con borramiento de las papilas dérmicas y de las crestas papilares epidérmicas. Esto da como resultado una superficie mucho más pequeña entre la epidermis y la dermis y presumiblemente menor transferencia de nutrientes. Existe un adelgazamiento cutáneo entre el 10 % y el 50% de las personas de entre 30 y 80 años.

La edad retarda en forma marcada la recuperación de la función de barrera de una capa cornea dañada. Esto parece deberse a la lenta reposición de los lípidos neutros. Estos cambios estructurales también pueden afectar la función de la barrera.

La velocidad de renovación epidérmica disminuyen alrededor de 30% a 50% entre la tercera y la octava décadas, con la correspondiente prolongación de la velocidad de sustitución de la capa cornea. De esta manera la velocidad de reparación epidérmica disminuye con los años.

Con respecto a la sensibilidad al estrés oxidativo, a medida que se produce el envejecimiento, existe una acumulación progresiva de proteínas y lípidos celulares dañados. Más aun, los sistemas de defensa antioxidantes declinan con la edad y además no hay aumento de la capacidad de reparación del daño de DNA.

- **DERMIS:** Existe una pérdida de fibras elásticas normales y del colágeno dérmico relacionada con la edad. La pérdida de la elastina favorece la rigidez de los vasos sanguíneos. Cuando se exponen al calor o al frío intensos los vasos sanguíneos envejecidos muestran una reducción de la capacidad para contraerse o dilatarse.

Los cambios bioquímicos en el colágeno, la elastina y la sustancia basal dérmica conducen a un incremento de la rigidez cutánea debida, sobre todo, a modificaciones en el colágeno. El contenido de esta sustancia por unidad de superficie cutánea disminuye aproximadamente 1% cada año durante toda la vida adulta y el resto de las fibras de colágeno tienen una apariencia desorganizada más compacta y granular. Las fibras elásticas disminuyen en cantidad y en diámetro y esto comienza en los primeros años de la adultez.

Los cambios en las propiedades mecánicas de la piel producidos por el envejecimiento que ocurren durante la adultez incluyen la pérdida progresiva de la recuperación de la elasticidad, compatible con la destrucción gradual de la red elástica dérmica, y la marcada prolongación del tiempo requerido para que la piel extirpada recupere su espesor original. Los estudios ecográficos *in vivo* también mostraron diferencias en la distribución del agua en la dermis asociados con el envejecimiento, que afectan la flexibilidad y la elasticidad de la piel.

**2.3.2.2. ENVEJECIMIENTO CUTÁNEO EXTRÍNSECO** (Wolff, K., Goldsmith, et al, 2009).

Los factores exógenos como el tabaquismo, la malnutrición, la polución y la exposición solar son los pilares del envejecimiento extrínseco. Este proceso no es inevitable y refleja el envejecimiento cutáneo prematuro. De hecho, se cree que el 80% del envejecimiento facial se debe a la exposición solar.

**2.3.2.2.1. FOTOENVEJECIMIENTO** (Wolff, K., Goldsmith, et al, 2009).

El fotoenvejecimiento es distinto del envejecimiento cronológico normal. Desde el punto de vista clínico, la piel fotoenvejecida es seca, inelástica, curtida, telangectásica y presenta arrugas profundas; a menudo se observa pigmentación irregular, pecas y lentigos.

El examen histológico revela notorias anormalidades cuantitativas y cualitativas, en particular del tejido conectivo dérmico, como la acumulación de material elastósico anormal. Más aun, se ha observado degradación y desorganización de las fibrillas de colágeno, responsables de la resistencia y elasticidad de la piel.

Una particularidad destacada de la piel fotoenvejecida es la elastosis, un proceso caracterizado desde el punto de vista clínico por la decoloración amarillenta y la superficie rugosa y en el análisis histológico por masa de fibras elásticas degradadas enredadas que luego se deterioran para formar una masa amorfa compuesta por fibrilina desorganizadas.

La vasculatura dérmica de la piel con daño actínico moderado muestra engrosamiento de la pared venular. En los casos con daño grave, las delgadas paredes vasculares afectadas presentan dilataciones (telangiectasias).

La gravedad relativa de las modificaciones cutáneas inducidas por el sol varía de manera considerable entre las personas, lo que sin dudas refleja diferencias inherentes en la vulnerabilidad y en la capacidad de reparación de la agresión solar.

El fotoenvejecimiento se produce no sólo en personas de piel clara (fototipos cutáneos I y II) sino también en los fototipos III y IV de piel más oscura con antecedentes de exposición solar durante largo tiempo. Suele afectar con mayor gravedad la cara, el cuello o miembros superiores.

Es interesante destacar que el aspecto engrosado de la piel foto dañada de las personas con fototipos I y II difiere de la piel de los individuos con tipos cutáneos más oscuros. Por lo general, los primeros muestran cambios cutáneos atróficos y displásicos con queratosis actínica y neoplasias epidérmicas, mientras que los últimos presentan respuestas hipertróficas como surcos, lentigos y engrosamiento.

### **2.3.3. HIDRATACIÓN CUTÁNEA (Martini, 2005).**

La hidratación cutánea es un fenómeno complejo en el que intervienen varios mecanismos.



El agua se encuentra en la piel en distintos estados:

- **Agua movilizable:** Es el agua de imbibición de la superficie a nivel de la capa córnea, a la que hay que añadir el agua de imbibición de las capas profundas. Es un agua capaz de circular entre las distintas capas epidérmicas.

- **Agua no movilizable:** Está fuertemente unida a las moléculas biológicas.

La dermis está constituida por proteoglicanos que fijan importantes cantidades de agua. La dermis es por tanto, el reservorio de agua de la piel. El contenido en agua total de la piel es del 80% en el lactante. Disminuye progresivamente con la edad, pero relativamente poco, hasta el 60% en la vejez.

Las arrugas se deben a una modificación en la estructura proteica de la dermis más que a una disminución en el contenido de agua.

#### **2.3.3.1. CINÉTICA TRANSEPIDÉRMICA DEL AGUA** (Martini, 2005).

El agua se encuentra en reserva en la dermis y sigue en dirección del interior al exterior de la piel. Cuando llega a la superficie, el agua se evapora. Se establece así un flujo constante de agua. Este flujo representa de media 5g de agua/m<sup>2</sup>/hora. Es variable según los individuos:

- De 8 a 10 g/m<sup>2</sup>/h, la piel está bien hidratada.
- Alrededor de 3g/m<sup>2</sup>/h, la piel está insuficientemente hidratada, con lo que aparece un *stratum corneum* seco.

#### **2.3.3.2. FACTORES DE DESHIDRATACIÓN** (Martini, 2005).

Aunque hay una evaporación permanente, esta agua se renueva constantemente por un mecanismo de difusión, y las pérdidas están constantemente compensadas por el aporte nutricional.

En ciertas patologías, sin embargo, la compensación de las pérdidas resulta insuficiente. Se produce una afectación de la reserva de agua de la dermis con modificaciones profundas del aspecto de la piel (piel débil).

Los factores externos juegan un papel importante en la evaporación, como lo es el frío que disminuye la secreción sebácea y la ventilación, que aumenta de forma considerable la evaporación.

### **2.3.3.3. GRADOS DE DESHIDRATACIÓN.**

La falta de hidratación puede deberse a causas de origen genético, pero también por los hábitos de vida y las agresiones externas como el frío, el viento, importante en personas que trabajan al aire libre, y a las que se debe recomendar extrema protección. Puede presentarse entonces dos grados de deshidratación que son:

**Deshidratación profunda:** Las causas de la deshidratación profunda se pueden resumir en:

- Modificaciones producidas por el envejecimiento.
- Enfermedades renales, metabólicas.
- Déficit nutricional.

En los casos de deshidratación profunda, la piel se presenta opaca, sin brillo, con profundas arrugas y descamación superficial.

**Deshidratación superficial:** Esta se debe fundamentalmente a cuatro causas:

- Exposición a agentes ambientales (además del sol que es un deshidratante muy potente, se encuentran el viento y el frío).
- Uso de cosméticos inadecuados (excesivamente detergentes o astringentes).
- Piel normal sin medidas de protección.
- Piel seca constitucional.

En la deshidratación superficial la principal manifestación es la descamación y presencia de finas arruguillas epidérmicas.

Los agentes medioambientales provocan una deshidratación superficial, que se manifiesta en forma de sequedad y descamación y que afecta a los estratos superficiales de la epidermis. En estos casos la sequedad puede ser temporal, y recupera la normalidad con los cuidados estéticos adecuados. Si la agresión es

muy continuada, también podría producirse una deshidratación profunda, con alteración a nivel de la dermis, y con la presencia de arrugas.

Cuando la piel presenta un cuadro de deshidratación el aporte de agua no es suficiente y es necesario realizar tratamientos específicos que recuperan el grado de hidratación.

## **2.4. EFECTOS MEDIOAMBIENTALES SOBRE LA PIEL**

### **2.4.1. EFECTOS DE LA RADIACION ULTRAVIOLETA** (Wolff, K., Goldsmith, et al, 2009).

La luz solar es importante para la síntesis de vitamina D y la regulación de los relojes internos. El aspecto negativo de la luz solar es que causa reacciones cutáneas deletéreas agudas e inflamatorias crónicas, cáncer de piel y fotoenvejecimiento, y puede provocar reacciones adversas a ciertos fármacos.

Si bien el sol es una fuente visible e importante de radiación UV que interactúa con la piel humana, fuentes comunes como luces fluorescentes, bombillas incandescentes, fotocopiadoras y lámparas de fototerapia también emiten estos tipos de radiación. Por lo tanto, la radiación UV y la radiación visible son una parte constante del ambiente humano, y desempeña un papel en la salud. La fotodermatología es el estudio de esta interacción entre la piel humana y la radiación UV y visible.

Cuando los fotones de luz visible y UV alcanzan la superficie de la piel, se deben producir una serie de pasos para transformar la radiación en una respuesta observable. Primero, esta debe penetrar hasta el nivel apropiado donde es absorbida por moléculas cutáneas, denominadas cromóforos. Después, los cromóforos se convierten en nuevas moléculas, los fotoproductos, mediante reacciones fotoquímicas. Estos fotoproductos provocan cambios bioquímicos que culminan en efectos celulares, traducidas en respuestas cutáneas agudas. Una serie de pasos similares también son responsables de las respuestas a la exposición crónica a radiación UV como queratosis actínicas y arrugas (fotoenvejecimiento).

Las longitudes de onda más corta se asocian con la radiación de máxima energía, y las longitudes de onda más largas, con la radiación de mínima energía. El espectro UV (200-400nm) se subdivide en UVA, UVB y UVC.

Se estableció una división de 290nm porque las longitudes de onda del sol más cortas que 290nm son absorbidas por el ozono de la estratosfera y no alcanzan la superficie de la tierra a nivel del mar. Las longitudes de onda de 200 a 290nm se denominan UVC o radiación germicida. El DNA absorbe intensamente estas longitudes de onda que, por ende, pueden ser letales para células viables de la epidermis o para bacterias. El espectro de 290 a 320nm se conoce como UVB y se denomina espectro UV medio o de quemadura solar. Incluye las longitudes de onda con mayor actividad biológica que alcanzan la superficie de la tierra.

En ocasiones, se denomina luz negra a la radiación UV de onda larga o UVA (320- 400nm), porque no es visible para el ojo humano la radiación UVA se ha dividido en UVA I ( 340-400nm) y UVA II (320-340nm), porque esta última banda es más lesiva para la piel que las longitudes de onda más largas. De todos modos, es importante destacar que diferentes longitudes de onda dentro de estas subdivisiones pueden causar respuestas biológicas muy variables.

Alrededor del 50% de la radiación de 300nm y el 10% de la radiación de 350nm alcanzan la unión dermoepidérmica. Del 5 al 10% de la luz incidente es reflejada por la superficie externa del estrato córneo. El fotoenvejecimiento y el cáncer de piel son las consecuencias de la exposición crónica.

**2.4.1.2. PIGMENTACIÓN CUTÁNEA POR RADIACIÓN ULTRAVIOLETA** (Wolff, K., Goldsmith, et al, 2009).

La melanogénesis es consecuencia de la exposición de la piel a la radiación UV y constituye la mayor defensa cutánea contra un mayor daño por UV. Los melanocitos aumentan la producción de la melanina, la transferencia de los melanocitos desde los melanosomas hacia los queratinocitos está incrementada, y este proceso se manifiesta en el oscurecimiento externo de la piel. La no exposición al sol es el método más efectivo para evitar los cambios pigmentarios.

Pueden utilizarse dos métodos principales para impedir el desarrollo de pigmentación cutánea; inhibir la tirosinasa, que evita la formación de melanina y evitar la transferencia de los melanosomas a queratinocitos. Entre los inhibidores de la tirosinasa se encuentran la vitamina C.

#### **2.4.2. EFECTOS DEL FRÍO** (Wolff, K., Goldsmith, et al, 2009).

Los seres humanos somos homeotermos: mantenemos nuestra temperatura corporal interna o central dentro de un estrecho rango a pesar de los diferentes niveles de estrés térmico.

Cuando se origina en el medio ambiente, las alteraciones de la temperatura de la piel se producen antes de cualquier cambio de la temperatura interna o central. Cuando el estrés térmico nace del propio cuerpo, las modificaciones de la temperatura central aparecen antes de los cambios cutáneos. En cualquier caso, se establecen gradientes térmicos entre la piel y el centro del cuerpo. Si la temperatura de la piel es menor que la central, se perderá calor a menos que los vasos sanguíneos cutáneos se contraigan. A la inversa, si es mayor, el cuerpo ganará calor a menos que los vasos se dilaten y las glándulas sudoríparas produzcan sudoración.

El papel crítico de la piel en la termorregulación humana es bien conocido. La termorregulación se logra por intermedio de las variaciones del flujo sanguíneo y la producción de sudor de modo de mantener la estabilidad térmica. Sin estas variaciones, no podría ser mantenida esta estabilidad y sobrevendría el riesgo de hipotermia o hipertermia. La vascularización cutánea es complaciente en extremo de modo que el flujo puede variar desde casi cero durante periodos del frío intenso con vasoconstricción máxima hasta 8L/minuto sobre la superficie del cuerpo durante una vasodilatación máxima en situaciones de sobrecarga térmica.

Los vasos sanguíneos cutáneos están dispuestos en varios plexos en capas superficiales y profundas, paralelas a la superficie de la piel. La mayoría de los vasos se encuentran en la capa superficial.

Un ambiente frío puede representar una amenaza para la piel, con una caída subsiguiente de la temperatura central del cuerpo. Afecta los gradientes de

temperatura y el contenido de agua a través del estrato corneo, que produce un desequilibrio en el estado entre las capas epidérmicas más externas y profundas. La elevada altitud, reduce la provisión de oxígeno a los tejidos, inducido por el frío.

La exposición al frío menor pero crónica combinada con la desecación ambiental puede tener efectos profundos sobre la biología de la epidermis. Como resultado, se desarrolla la xerosis de invierno. El eritema persistente de la cara y las manos no es un hallazgo infrecuente.

Muchos sujetos presentan sequedad de la piel durante la estación invernal. Pueden estar afectados manos, antebrazos, mejillas, labios y el tronco. El prurito y el aspecto seco, cuarteado y partido de estrato córneo son más o menos prominentes. El trastorno está notablemente influenciado por los ambientes fríos, en especial con humedad reducida. Los emolientes y el mejoramiento de la temperatura y humedad ambientales son beneficiosos para controlar esta afección de la piel.

La circulación cutánea es un efecto fundamental de la termorregulación humana. Durante la sobrecarga térmica, la elevación de las temperaturas interna y de la piel produce una vasodilatación cutánea. Durante periodos de frío intenso, la disminución de la temperatura provoca una vasoconstricción cutánea, a través de mecanismos neurales como también de efectos vasculares locales.

Bajo condiciones de normo termia, el flujo sanguíneo cutáneo representa en promedio cerca de un 5 % del gasto cardiaco; sin embargo, la cantidad absoluta de sangre en la piel puede variar desde casi cero durante periodos de vasoconstricción máxima por frío intenso hasta tanto como un 60% del gasto cardiaco en situaciones de sobrecarga térmica intensa.

La circulación sanguínea asegura la oxigenación y la nutrición de las diferentes capas celulares de la piel. La vascularización de la dermis interviene en los fenómenos de absorción transcutánea. La resorción de una parte de las moléculas que atraviesan la capa cornea y difunden a las capas epidérmicas se efectúan a este nivel (Martini, 2005).

## 2.5. FOTOPROTECCIÓN.

Existen tres grandes grupos de sustancias (Martini, 2005):

- Las pantallas que actúan por reflexión de la totalidad de las radiaciones.
- Los filtros que actúan por absorción de una parte de las radiaciones.
- Los capturadores de radicales libres que son fotoprotectores activos.

**Pantallas:** Son sustancias que reflejan la totalidad de las radiaciones. Son generalmente de origen mineral.

Las pantallas solares más modernas intensifican la protección contra los rayos UVA lesivos. Como alrededor del 95 % de la radiación UV que alcanza la superficie de la tierra es de tipo UVA, la protección contra esa banda de frecuencia es bastante importante para minimizar efectos cutáneos adversos, como fotoenvejecimiento y carcinogénesis. En consecuencia, las pantallas solares de amplio espectro son un importante componente de cualquier régimen para el cuidado de la piel dirigido a reducir la hiperpigmentación (Wolff, K., Goldsmith, et al, 2009).

**Filtros:** Absorben una parte de las radiaciones cortas, y refleja la otra parte con una longitud de onda superior a 380nm, visible y por tanto inofensiva.

Se dividen en filtros de estrecho espectro que brindan fotoprotección UVB, en la actualidad estos no son muy usados. Filtros de amplio espectro, los cuales filtran los UVB + UVA puesto que tiene dos máximos de absorción, uno hacia los 300nm y otro hacia los 350nm; y los filtro de espectro moderado-amplio los cuales solo filtran los UVA (Martini, 2005).

La mayoría de las pantallas solares confieren máxima protección contra longitudes de onda UVB, pero los productos llamados de “amplio espectro” presentan, por cierto, considerable capacidad para proteger contra las longitudes de onda UV, aunque todavía no existe ningún parámetro formal equivalente a la evaluación del FPS. Por lo general, cuanto más alto es el FPS, por ejemplo de 45 o superior, más probable es que se obtenga cierta protección inherente contra UVA con ese preparado.

### **2.5.1. DEFENSAS ANTIOXIDANTES** (Wolff, K., Goldsmith, et al, 2009).

Diversos antioxidantes enzimáticos y no enzimáticos protegen contra el daño oxidativo de la piel expuesta a UVR, y muestran una depleción sustancial tras a exposición a UVR. Los antioxidantes naturales, como vitaminas A, C y E, actúan en forma directa para prevenir el daño por radicales oxígeno. Asimismo, los antioxidantes exógenos han mostrado inhibir la respuesta de quemadura solar, la inmunopresion y la fotocarcinogenesis.

Se cree que el bloqueo con antioxidantes previene el fotoenvejecimiento, al evitar la formación de colagenasa, cuando la piel normal recibe un pre tratamiento con los antioxidantes se bloquea la inducción por UV de la enzima colagenasa. En los productos para el cuidado de la piel existen muchos antioxidantes, como por ejemplo vitamina C, vitamina E. Se ha demostrado que a través de la síntesis de colágeno aumenta a través del uso de vitamina C.

### **2.6. PERMEABILIDAD CUTÁNEA** (Molpeceres J., 1998).

La piel constituye un mecanismo de defensa frente al medio que nos rodea. Tiene numerosas funciones, incluidas las protectoras:

- Aislamiento
- Acción barrera contra microorganismos, agentes químicos y radiaciones
- Control de temperatura corporal
- Relación con el exterior
- Funciones endocrinas e inmunológicas

Pero no se puede olvidar que la piel es el primer órgano en cuanto al tamaño y que recibe aproximadamente la tercera parte del flujo sanguíneo, por lo que, a pesar de su acción protectora, presenta una cierta permeabilidad y algunas sustancias puedan atravesarlas

Por otro lado, las moléculas que tratan de atravesar la piel pueden quedar retenidas en las estructuras epidérmicas, acumulándose en ellas. Este hecho resulta de suma importancia, pues aunque se retire el producto lo que haya penetrado en la piel podrá seguir produciendo su efecto.



### **2.6.1. ASPECTOS DE LA PIEL RELACIONADOS CON LA PERMEABILIDAD**

(Molpeceres J., 1998).

El estrato corneo es la capa epidérmica más extensa y es el principal impedimento para la absorción sistémica de sustancias aplicadas tópicamente, tiene un espesor variable entre 10 y 25  $\mu\text{m}$ .

Está formado por células muertas queratinizadas (corneocitos) y espacios intercelulares ricos en lípidos, comparándose su estructura con la de una pared de ladrillos. Los principales lípidos son ceramidas, ácidos grasos, fosfolípidos, colesterol, que forman una estructura rígida, ordenada en bicapas, que refuerza la acción de barrera del estrato corneo.

En la dermis se sitúan los anexos cutáneos (glándulas exocrinas, pelos y uñas). A diferencia de la epidermis, está muy vascularizada. Debido a esto, las moléculas que son capaces de penetrar y atravesar la epidermis pueden ser absorbidas a nivel de la dermis pasando a la circulación y ejerciendo un efecto sistemático.

Han sido detectados una serie de fenómenos de fijación, degradación y metabolismo, que complican aún más la absorción percutánea. Tanto en el espacio extracelular del estrato córneo como en la dermis existen enzimas con gran capacidad metabólica, responsables de la degradación de determinadas sustancias endógenas y que también pueden metabolizar sustancias exógenas.

También se ha confirmado la formación de depósitos temporales en la capa córnea debido a su capacidad de fijación y a la presencia de receptores localizados en la epidermis y dermis.

La piel actúa de reservorio de las sustancias que se unan a las proteínas del estrato corneo, ya que solo la fracción libre (no unida) es capaz de difundir. Esta unión reduce la velocidad de paso y da lugar a un periodo de retardo en la permeación de la sustancia.

## **2.6.2. FACTORES QUE AFECTAN LA PERMEABILIDAD CUTÁNEA** (Molpeceres J., 1998).

### **2.6.2.1. TIPO Y CARACTERÍSTICAS DE LA PIEL**

Existen grandes variaciones interindividuales, en cuanto a la capacidad de penetración, debidas a los distintos tipos de piel. El grado de hidratación de la piel y su espesor va disminuyendo con la edad, al igual que su elasticidad. Tanto las glándulas sudoríparas como las sebáceas disminuyen su secreción, con lo que la piel se reseca. También el sexo y la raza influyen en la penetración de sustancias a través de la piel. El número de capas celulares del estrato córneo y su grado de empaquetamiento son ligeramente diferentes de una raza a otra.

### **2.6.2.2. LUGAR DE APLICACIÓN**

En determinadas zonas como la situada por detrás del pabellón auditivo, la permeabilidad es mayor que en otras como la de la planta del pie y la palma de la mano, que al tener una capa córnea más gruesa son más impermeables. Otras diferencias debidas al lugar de aplicación no son tan obvias: por ejemplo, la capa córnea de la espalda es más gruesa que la del tórax. La piel de la cara tiene una estructura más laxa de los corneocitos y presenta numerosas glándulas sebáceas.

### **2.6.2.3. INTEGRIDAD DE LA PIEL**

La piel dañada por quemaduras, abrasiones y otras agresiones físicas, que en definitiva lo que provocan es la alteración o la desaparición total o parcial de la capa córnea, presenta un mayor grado de penetración que una piel integra.

Las radiaciones UV y la pérdida de los lípidos de los espacios intercelulares disminuyen también la función barrera y aumenta el riesgo de absorción.

### **2.6.2.4. GRADO DE HIDRATACIÓN DEL ESTRATO CÓRNEO**

El grado de hidratación del estrato córneo no es muy elevado en condiciones fisiológicas, alrededor del 10 -12%. Depende del equilibrio entre la perspiración natural y los factores medio ambientales externos. Existe la relación entre la cantidad de agua y la capacidad de difusión a través de la piel.

## 2.7. PENETRACIÓN CUTÁNEA (Martini, 2005).

El término de penetración cutánea o “permeación” describe el paso de una molécula a través de las diferentes capas de la piel, desde su fijación en las primeras capas de células del *stratum corneum* hasta su absorción transcutánea. La absorción transcutánea sólo concierne a las moléculas terapéuticas, ya que los ingredientes cosméticos no deben atravesar el conjunto de las capas cutáneas. Para una acción terapéutica buscaremos aumentar la absorción transcutánea; para una acción cosmética buscaremos con frecuencia disminuirla o anularla.

### 2.7.1 MECANISMO Y VIAS DE PENETRACIÓN (Molpeceres J., 1998).

A la vista de su estructura anatómo-fisiológica, es fácil comprender que la absorción a través de la piel constituye un proceso de extraordinaria complejidad, en el que se distinguen las siguientes etapas:

- Reparto de la sustancia entre el cosmético y la capa córnea.
- Penetración y migración (difusión) de la sustancia en las capas epidérmicas celulares.
- Distribución de la sustancia entre la capa epidérmica inferior y la dermis.
- Migración y paso de la sustancia a la circulación sanguínea a través de los capilares de la dermis.

Las sustancias que llegan a la circulación sanguínea tienen un efecto sistémico, considerándose sólo entonces que se han absorbido. Se habla, en este caso, de absorción transdérmica o percutánea. Por el contrario, las que no llegan o no atraviesan los capilares, no manifiestan un efecto generalizado en el organismo y se considera que sólo han penetrado en la piel (penetración cutánea).

La primera de estas etapas está condicionada por las características del principio activo y de la forma cosmética utilizada. Las moléculas de cualquier sustancia pueden atravesar la piel siguiendo tres vías diferentes:

- **Transcelular:** Atravesando, alternativamente las células de la capa cornea y los espacios intercelulares.

- **Intercelular:** Por difusión, principalmente en los lípidos de los espacios que existen entre las células.
- **Folicular:** A través de los folículos pilosos y canalículos de las glándulas sudoríparas y sebáceas.

En la práctica la vía más importante de absorción es la difusión pasiva a través de las células de la capa cornea. Los espacios intercelulares son solamente entre el 10 y el 30% del total del estrato córneo y, en todo caso, las moléculas que utilicen esta vía pueden difundir también a las células. Para las sustancias hidrófilas de pequeño peso molecular para algunos iones se podría pensar en la posibilidad de que su paso a la dermis pudiese tener lugar por los canales sudoríparos. En este mismo sentido los compuestos lipófilos podrían utilizar una vía pilo sebácea.

Sin embargo es preciso tener en cuenta que el flujo de sudor y secreciones es contrario al sentido de la penetración (de afuera hacia adentro) y la absorción por vía folicular y glandular es de muy poca importancia, pues la superficie cutánea que abarca es inferior al 1% y además se encuentran revestidos de una capa córnea que les hace muy impermeables.

### **2.7.2 ABSORCIÓN TRANSCUTÁNEA (Martini, 2005).**

Es necesario saber que la absorción transcutánea está condicionada por:

- El estado de la piel
- La naturaleza fisicoquímica de la molécula aplicada
- El vehículo.

#### **2.7.2.1 ESTADO DE LA PIEL (Martini, 2005).**

Para facilitar la penetración hay que disminuir o anular la eficacia de la barrera cutánea:

- Eliminando la capa hidrolipídica por decapaje con ayuda de detergentes o disolventes.
- Hidratando la piel con la ayuda de parches oclusivos.
- Empleando promotores de la absorción, en particular los alcoholes o los glicoles que aseguran una disociación de las células córneas y una cierta

disolución del cemento lipídico intercelular. Los agentes de penetración se utilizan con frecuencia en terapéutica pero mucho menos en cosmética donde sólo se emplean el etanol, el isopropanol y el propilenglicol, que son los agentes tecnológicos de solubilización.

Finalmente, es importante conocer que los aceites esenciales con frecuencia presentes en dermatología y cosmetología son igualmente excelentes promotores de la absorción.

#### **2.7.2.2 NATURALEZA FISICOQUÍMICA DEL PRINCIPIO ACTIVO** (Martini, 2005).

**El tamaño** de la molécula es uno de los principales factores que influyen en la penetración cutánea. En efecto, la penetración es tanto más fácil cuanto más elevado sea el peso molecular (500-1.000 Da).

**La forma** de la molécula también influye. Las moléculas largas lineales ramificadas en mayor o menor medida tiene menos facilidad para introducirse entre las células cornoas que las moléculas de forma redondeada.

**La naturaleza química** de la molécula es muy importante. Las sustancias lipófilas se acumulan en el cemento intercelular y se separan con dificultad de un vehículo lipídico. Inversamente, las sustancias, hidrófilas sólo pueden atravesar la piel cuando ésta está hidratada al máximo. Además, tienen tendencia a permanecer en los vehículos acuosos, salvo si estos últimos se evaporan.

Las moléculas aptas para penetrar son, por tanto, las anfifílicas. Por ello, los tensioactivos tendrán siempre una gran influencia en la penetración cutánea, no sólo porque desestructuran de alguna manera el cemento intercelular, sino también porque la absorción de las propias moléculas tensioactivas no es despreciable.

#### **2.7.2.3 VEHÍCULO** (Martini, 2005).

Los vehículos por sí mismos tienen pocas posibilidades de penetración, pero pueden facilitar o no la penetración de las sustancias activas. Por ello es difícil cuantificar de forma absoluta el porcentaje de absorción de una molécula, ya que

dependerá inevitablemente de la naturaleza y de la forma del vehículo en el que está incluida. La absorción será por tanto, un caso particular.

#### **2.7.2.3.1 COMPONENTES DEL VEHÍCULO** (Martini, 2005).

Las materias primas que constituyen la fase grasa tiene el objetivo principal de modular la capacidad de penetración de los principios activos a través de la barrera cutánea. Algunos productos farmacéuticos de uso tópico para tratar las dermatosis o algunos productos cosméticos de protección no deben penetrar.

Los excipientes pueden ser también de naturaleza hidrófila como en el caso de los geles, que tiene un efecto filmógeno en la piel tras la evaporación del agua. Estos geles se acompañan frecuentemente de polímeros de naturaleza catiónica. Se fijan sobre las cargas negativas de la queratina, constituyendo así una barrera suplementaria en la superficie de la capa córnea.

#### **2.7.2.3.2 FORMA DEL VEHÍCULO** (Martini, 2005).

La forma galénica del vehículo es casi tan importante como sus componentes. En efecto, la penetración cutánea de una molécula activa cambia en función de la forma galénica en la que se presenta.

Es posible elegir de antemano, para una molécula dada, la forma galénica que asegura la mejor penetración. El sentido de la emulsión debe ser compatible con las características fisicoquímicas de la molécula que se va a vehiculizar.

Los geles hidrófilos generalmente no facilitan la penetración debido a que se forma una película de polímero que se deposita sobre la piel. Es por ello que contienen con mucha frecuencia una fuerte proporción de etanol que permite un mejor paso a través de la barrera cutánea. Al penetrar entre los corneocitos por el centro intercelular favorecen considerablemente la penetración a través de la barrera.

#### **2.7.3 CINÉTICA DEL PASO TRANSCUTÁNEO** (Martini, 2005).

La absorción transcutánea es un fenómeno de difusión pasiva que ocurre a nivel de cada una de las capas de la piel. Las moléculas deben atravesar primero la barrera cutánea de naturaleza lipídica, después difundir en las diferentes capas

de la epidermis, totalmente hidratadas, y seguidamente continuar la difusión en la dermis, igualmente hidrófila.

Es a este nivel donde entran en contacto con el sistema vascular capilar que se encarga de reabsorber una parte, que pasa así a la circulación general, para llevar a cabo una acción sistémica.

El estudio de la cinética de difusión de una molécula a través de la piel muestra que el flujo de difusión solo es contante después de un tiempo de latencia, variable de una sustancia a otra. El valor de latencia esta en relación directa con el coeficiente de difusión.

La difusión de una sustancia a través de una membrana semi-permeable es proporcional a la diferencia de concentración a ambos lados de la membrana. Siguiendo la ley de Fick se deduce que:

- Cuanto más concentrada esté la formulación que se aplica sobre la piel, mayor es la difusión de la molécula. Cuando se consigue la saturación del vehículo la actividad termodinámica es máxima.
- La velocidad de difusión. No depende de la concentración, sino únicamente de las características del soluto y de la membrana. Es inversamente proporcional al espesor de la membrana. Cuanta más gruesa sea la membrana, menos es el valor de permeabilidad.
- Cuanto mayor es la complejidad de la sustancia (gran tamaño, peso molecular elevado), menor difusión. Se traduce también como el valor de la impermeabilidad de las diferentes capas de la piel. Su valor generalmente se encuentra cercano a  $10^{-9}$  cm<sup>2</sup>/s en el *stratum corneum* y a  $10^{-6}$  cm<sup>2</sup>/s en la epidermis y en la dermis, lo que indica que la capa cornea es 1000 veces más impermeable que las capas subyacentes.

## **2.8. MICRODERMABRASIÓN**

Esta técnica mecánica utiliza las cualidades abrasivas de puntas de diamante para lograr la ablación parcial de la piel, se ha realizado en Europa y Asia durante la última década. En términos de profundidad de ablación, la microdermabrasión es el equivalente de una exfoliación química superficial y es menos destructiva

que el CO2 o el láser. Hemos visto una mejora de leve a moderada en la piel dañada por el sol (Petres, et al., 1996).

Los años de exposición a la luz ultravioleta lesiva se manifiestan clínicamente por el aspecto cetrino contextura superficial áspera y grados variables de alteraciones de la pigmentación, telangiectasias, arrugas y laxitud (Wolff, K., Goldsmith, et al, 2009).

Desde el punto de vista histológico, estos efectos extrínsecos se suelen limitar a la epidermis y la dermis papilar superior, de manera que es posible tratarlos con microdermabrasión. Esta se emplea para lesionar la piel y estimular así la producción del colágeno nuevo, que es un enfoque común del rejuvenecimiento facial (Wolff, K., Goldsmith, et al, 2009).

La dermabrasión consiste en la eliminación mecánica de la epidermis en forma controlada, las indicaciones de tratamiento son arrugas, cicatrices faciales, nevos epidérmicos y muchos otros cuadros dermatológicos benignos (Wolff, K., Goldsmith, et al, 2009).

Las máquinas de dermoabrasión presentan boquillas de diamante de tamaño variado y tosquedad para diferentes tipos de piel y niveles de repavimentación. Las células muertas de la piel son absorbidas con la punta abrasiva de la varita en un filtro de residuos. Los pacientes han manifestado que el procedimiento es generalmente menos doloroso y con buenos resultados (Savardekar P., 2007).





**Imagen No.1.** Varas y puntas de diamante de microdermoabrasión. **Fuente:** Mishel Quinto, 2015.

## 2.9. IONTOFORESIS (Molpeceres J., 1998).

En algunos casos, las disoluciones no se aplican de forma simple sobre la piel sino que se combinan con otras técnicas para conseguir la penetración en la piel de los solutos en disolución, consiguiendo una mayor eficacia del activo cosmético. Un ejemplo representativo es la iontoforesis.

La iontoforesis es una técnica que permite incrementar la penetración de sustancias ionizables en la piel por medio de la corriente galvánica.

Los iones de una sustancia aplicados al electrodo de la misma polaridad se desplazan hacia el electrodo de polaridad contraria ya que cargas de igual signo se repelen y de distinto se atraen introduciéndose en los estratos más profundos de la epidermis.

Los iones penetran en la piel a través de:

- Los espacios intercelulares, principalmente a través de las glándulas sudoríparas y sebáceas.
- También se produce un paso de iones a través de las células, cuyas membranas incrementan su permeabilidad por efecto de la corriente galvánica.

### 2.9.1. REACCIONES Y EFECTOS QUE PRODUCE LA IONTOFORESIS

(Molpeceres J., 1998).

Para que se produzca esa migración de iones desde un electrodo al opuesto es necesario un soporte, que en el caso de la iontoforesis lo proporciona la propia piel, debido a la gran cantidad de agua que contiene (40%). Al aplicar la corriente galvánica sobre la piel, se produce una redistribución de los iones en ella contenidos en función de las cargas de dichos iones y la de los electrodos.

Estos cambios producen reacciones y efectos en las zonas de aplicación de los electrodos, que se pueden resumir en:

- Reacciones ácidas o básicas en los electrodos por acumulación de aniones o cationes y posterior reacción con el agua celular.
- Quemaduras si la intensidad de la corriente es elevada y los electrodos están en contacto directo con la piel.
- Paso de iones a través de la piel.
- Alteraciones en la polaridad de las membranas celulares que inducen la aparición de una acción calmante y una vasoconstricción a nivel del ánodo, mientras que a nivel del cátodo aparece vasodilatación y estimulación nerviosa.

### 2.9.2. FACTORES QUE AFECTAN EL PROCESO IONTOFORESIS (Molpeceres

J., 1998).

La eficacia del proceso iontoforético está condicionada por una serie de factores fisicoquímicos:

- **pH:** El pH juega un papel decisivo para sustancias, cuyo grado de ionización es pH-dependiente.
- **Fuerza iónica:** Al aumentar la concentración de iones se producen fenómenos de competencia por la corriente eléctrica.
- **Naturaleza, tamaño y carga de los electrodos:** Se suelen aplicar electrodos pequeños para tratamientos faciales (1-3 mA) o grandes para los corporales (de 0,02 a 0,05mA/cm<sup>2</sup>).

- **Duración e intensidad de la corriente:** Son dos factores inversos. Cuanto mayor sea el tiempo de tratamiento menor debe ser la intensidad y viceversa, para lograr el mismo efecto.
- **Peso molecular:** Sustancias de peso molecular superior a 8.000-12.000 g/mol presentan un paso a través de la piel anómalo.
- Concentración de la sustancia en el cosmético.
- Composición y tipo de vehículo.
- **Solubilidad de la sustancia:** Las sustancias más solubles en agua son generalmente más ionizables que las menos solubles.
- **Viscosidad del vehículo:** Cuanto más viscoso sea el vehículo, más dificultada estará la difusión de la sustancia hacia la piel.

### 2.9.3 DOSIFICACIÓN (Rodríguez J., 2001).

Es necesario considerar la dosificación como elemento esencial en estas técnicas. El concepto de dosis realmente consistirá en la energía que reciba cada pequeña porción de piel del paciente (1 cm<sup>2</sup>), o mejor dicho, la energía que pretendemos reciba cada cm<sup>2</sup>.

Los sistemas de dosificación en iontoforesis deben apoyarse en la consecución de los objetivos propuestos con el número de sesiones necesaria, no más. En la cantidad de depósito energético suficiente como para estimular el sistema biológico sin saturarlo o dañarlo.

### 2.9.4. POTENCIA (Rodríguez J., 2001).

Potencia es la eficacia de los aparatos en suministrar la energía, es decir, la energía aportada por unidad de tiempo. La potencia es el parámetro que provoca la sensación desagradable en el paciente, como de quemazón en galvánica.

La potencia influye en la rapidez de la sesión, en el poder de penetración de la energía aplicada, en la percepción del paciente considerando la superficie tratada, es decir, la misma potencia se percibe mucho en poca superficie y menos en amplia superficie. Por consiguiente potencias eficaces bajas para procesos agudos o subagudos; potencias eficaces altas para procesos crónicos.

### 2.9.5. GALVANISMO (Rodríguez J., 2001).

La galvánica produce estímulos sensitivos diversos y distintos en cada paciente, es necesario estar muy alerta sobre los resultados después de cada sesión. Esta corriente debe revisarse tanto en su sistema de dosificación como en el diseño de los equipos para aplicarla. El galvanismo puede servir para dos funciones diferenciadas:

- Como aplicación energética.
- Como vehículo para transportar iones medicamentosos.

Consta de dos electrodos una vara metálica la cuál sostendrá el paciente, y otro en forma de rodillo que penetrara el producto. En la aplicación de corriente galvánica elevamos la intensidad del electrodo lo más bajo. Si el paciente manifiesta sensación molesta o quemadura, la aplicación se debe revisar, bajar su intensidad o eliminar el tratamiento.



**Imagen No.2.** Electroodos de corriente galvánica. **Fuente:** Mishel Quinto, 2015.

Los tratamientos no deben superar los 15 minutos (según dicta la experiencia). Siempre tantearemos los tiempos aumentándolos progresivamente en las dos o tres primeras sesiones observando la respuesta en la piel (posibles

quemaduras). Si aplicamos galvanismo, no podemos olvidar que estamos haciendo iontoforesis de las sustancias que empapan la piel.

## **2.10. FITOCOSMÉTICA** (Martini, 2005).

La moda actual de los productos naturales se ha extendido en farmacias y también en cosmética. Además de las preferencias del consumidor, esta tendencia se mantiene gracias a la facilidad de extracción y de análisis de los componentes vegetales.

Las sustancias activas que más frecuentemente se utilizan en fitocosmética son:

- Extractos vegetales hidroglicólicos, oleosos, alcohólicos suaves o fluidos, secos.
- Aceites esenciales.
- Aceites puros o emulsionados
- Extractos integrales de plantas frescas.

### **2.10.1. FORMAS GALÉNICAS.**

Los vegetales incluidos en las preparaciones de uso tópico suelen hacerlo en forma de extracto. (Martini, 2005).

#### **2.10.1.1. EXTRACTOS HIDROGLICÓLICOS** (Martini, 2005).

Se obtienen por maceración de las plantas en una mezcla a partes iguales de agua y propilenglicol o butilenglicol. Las proporciones son de un 30% de planta seca y un 70% de disolvente. De esta forma se pueden extraer: mucilagos, taninos antocianos, flavonoides, saponósidos, azúcares, aminoácidos y vitaminas hidrosolubles.

Los extractos hidroglicólicos se estudian cada vez más para identificar el compuesto más activo que origina las propiedades biológicas del producto. Se conservan bien gracias a la gran cantidad de glicol que actúa como conservante. Sus características organolépticas dejan mucho que desear ya que su color y olor son fuertes y desagradables. Se reservan generalmente para uso externo y en formulaciones cosméticas.

Para asegurar una cierta eficacia, es indispensable introducir en el producto acabado una cantidad suficiente de extracto, que no debería ser inferior al 10%. Este porcentaje, permite facilitar el reconocimiento analítico del componente activo principal en el que se basa su indicación publicitaria.

#### **2.10.1.2. GELES** (Martini, 2005).

Constituyen una forma muy utilizada en dermofarmacia y en cosmética por sus propiedades refrescantes, su carácter no graso, su aplicación agradable:

- Son totalmente acuosos (95-99% de agua), solo pueden contener principios activos hidrosolubles o solubilizados por hidrotropía (en presencia de un tercio de disolvente) o por solubilización micelar.
- Son filmógenos, tienen tendencia a mantener el principio activo en la superficie de la piel y el paso a través de la barrera cutánea debe estar facilitado por la presencia de disolventes.
- Son transparentes, permiten la visualización de los cristales líquidos o de las microcápsulas portadoras de principios activos.

#### **2.11. ALFALFA** (*Medicago sativa*)



**Imagen No.3.** Planta de Alfalfa (*Medicago sativa*). **Fuente:** Mishel Quinto, 2015.

### **2.11.1. CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA** (Del Pozo, 1983).

**Nombre vulgar:** Alfalfa, mielga.

**Nombre científico:** *Medicago sativa*.

**Descripción botánica:** Planta perenne, de raíz gruesa y tallo leñoso. Flores grandes de 8 -10mm en racimos oblongos multifloros.

El gran interés de la alfalfa reside no sólo en su capacidad de adaptación, facilidad de cultivo y como enriquecedora del suelo, sino particularmente por las importantes características del forraje que produce.

### **2.11.2. MORFOLOGÍA DE LA ALFALFA** (Del Pozo, 1983).

**Raíz:** Las raíces de la alfalfa son abundantes y profundas. Constan de una raíz principal robusta, y numerosas secundarias. En la especie *Medicago sativa* la raíz principal es muy marcada y llega a grandes profundidades. Este crecimiento determina de alguna manera la capacidad de la planta para extraer agua de las capas más profundas del suelo.

La alfalfa puede propagarse de forma vegetativa gracias a que algunas raíces laterales forman yemas que dan origen a tallitos que emergen al exterior y llegan a producir de esta forma una nueva macolla. Soporta bien el pastoreo, las sequías y las bajas temperaturas.

**Flor y fruto:** Las flores van reunidas en racimos axilares de distinto tamaño y densidad. La primera inflorescencia se sitúa frecuentemente a la altura del nudo catorce. Tiene color violeta con distintas tonalidades que van de azul pálido al morado oscuro.

### **2.11.3. GERMINACIÓN** (Del Pozo, 1983).

En la germinación, la semilla puesta en el suelo labrado comienza a embeberse de agua y sufre entonces una serie de transformaciones: desarrolla una raíz partiendo de la radícula preexistente en la semilla, y el talluelo se estira hasta sacar los cotiledones a la superficie del suelo. Todo ello se realiza a costa de las reservas existentes en la semilla.



**Imagen No.4.** Germinación de la Alfalfa. **Fuente:** Mishel Quinto, 2015

#### **2.11.4. COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL FORRAJE.**

El gran interés de la alfalfa reside particularmente por las importantes características del forraje que produce. La alfalfa está escasamente dotada con la fracción denominada como extracto no nitrogenado; en otras palabras, es un forraje relativamente pobre en energía. Finalmente, es una excelente fuente de minerales (Del Pozo, 1983).

Más interesante aún es la proteína verdadera, cuya calidad puede en parte definirse por su composición en aminoácidos. Conviene resaltar, especialmente, el alto contenido en aquellos considerados como esenciales los cuales son: arginina, histidina, isoleucina, lisina, metionina, fenilalanina, treonina, triptófano, valina (Del Pozo, 1983).

La proteína de la alfalfa es altamente soluble. Es especialmente interesante distinguir las composiciones de la hoja y el tallo de la planta de alfalfa, así como el tallo es poco más rico en proteínas las hojas tienen un contenido especialmente alto, no solo en la fracción nitrogenada sino en cenizas. Es decir el forraje de la alfalfa se compone de una cierta proporción de hojas (alta calidad) y de tallos (baja calidad) (Del Pozo, 1983).



La relación hoja a tallo varía según el momento reproductivo en que la planta se encuentre. Las hojas son más abundantes en la fase vegetativa y van relativamente disminuyendo según progresa la fase reproductiva. Consecuentemente, va disminuyendo la riqueza proteica del forraje y, por extensión, su calidad. A veces, el agricultor deja crecer el alfalfa mucho, creyendo así falsamente recoger una mayor cosecha. Si bien esto es cierto en lo que se refiere a cantidad total de forraje, la calidad desciende (Del Pozo, 1983).

La hoja se encuentra sujeto al tallo por un tenue pecíolo, que fácilmente puede romperse, con caída y pérdida de dicha hoja. En el manejo del forraje es necesario proceder con extremo cuidado, con el fin siempre de reducir a un mínimo las pérdidas de hojas, elemento en el que residen las más apreciadas características de la alfalfa. El forraje de alfalfa tiene un alto contenido de cenizas, es decir, compuestos minerales (Del Pozo, 1983).



**Imagen No.5.** Planta de Alfalfa en fase vegetativa. **Fuente:** Mishel Quinto, 2015.

El forraje de alfalfa es especialmente reconocido por ser fuente excepcional de algunas vitaminas. La Vitamina A, el caroteno es la provitamina de la vitamina A. se encuentra en todos los forrajes verdes y muy particularmente en el de alfalfa. En la alfalfa deshidratada adecuadamente, puede conservarse prácticamente la totalidad del caroteno (Del Pozo, 1983).

Las distintas vitaminas del grupo B, especialmente de ácido pantoténico, ácido fólico, tiamina y riboflavina. El ácido ascórbico o Vitamina C se encuentra presente en no despreciables proporciones en la alfalfa, la cual es muy rica también en Vitamina E y finalmente la Vitamina K, los forrajes verdes adecuadamente desecados se consideran como buenas fuentes de suministro de Vitamina K (Del Pozo, 1983).

Estas características del forraje de alfalfa no son constantes. Ha quedado demostrada la influencia que el distinto desarrollo de la planta tenía sobre la riqueza proteica del forraje, a través de la variación de la proporción de hoja a tallo. Se han tomado muestras en tres momentos distintos: antes de la aparición de las yemas florales, es decir, material solamente vegetativo; a la eclosión de las yemas florales, es decir, en la iniciación de la fase reproductiva; y finalmente en plena floración.

Fisiológicamente hablando, esto es: alfalfa joven, adolescente y adulta. En cuanto a calidad se refiere, es evidente que la calidad del forraje disminuye al avanzar la edad fisiológica de la planta (Del Pozo, 1983).

Según [www.salud.bioetica.org/alfalfa](http://www.salud.bioetica.org/alfalfa) en un artículo publicado en el 2007 los principios activos de esta planta son:

- ✓ **Sales minerales (10%):** calcio (1.75mg/100gr), hierro (35 mg/100 g), potasio (2.000 mg/100gr), fósforo (250mg/100g), manganeso (5mg/100g), sodio (150mg /100g), sílice, zinc, etc.
- ✓ **Vitaminas:** Vitamina C (400mg por 100gr de hojas secas), carotenos (6-7mg por cada 100g de hoja seca), vitaminas B1 (4,2 mg/100g), B2 (17,4/100g), B3 (58,8mg/100g), B6 (7,8mg/100g), B12 (trazas), colina(1,85mg/100g), ácido fólico (3mg/100g), ácido pantoténico (33mg/100g), Vitamina D (1.040 U.I.), Vitamina E y K.
- ✓ **Isoflavonas:** genisteína, biocanina A, daidzeína, formononetina.
- ✓ **Derivados cumarínicos:** cumestrol, medicagol, sativol, trifoliol, luncernol, dafnoretina.

- ✓ **Saponósidos, cuyas geninas son derivados del oleaneno:** neutros (soyasapogenoles), o ácidos (ácido medicagínico, hederagenina, ácido oleanólico).
- ✓ **Fitosteroles:** beta-sitosterol, alfa-espinaesterol, estigmasterol, cicloartenol y campesterol.
- ✓ **Trazas de alcaloides (en las semillas):** trigonelina, estaquidrina, homoestaquidrina.
- ✓ **Proteínas (16-20%). Enzimas:** lipasa, amilasa, pectinasa, emulsina, invertasa y proteasas.
- ✓ **Fosfolípidos:** lecitina (fosfatidil-colina) y cefalina (fosfatidil-etanolamida).
- ✓ **Taninos.**

## 2.12. EFECTOS DE LAS VITAMINAS EN LA PIEL (Martini, 2005)

Se distinguen vitaminas hidrosolubles (B y C) y vitaminas liposolubles (A, D, E). Su presencia está muy extendida en los vegetales en estado fresco. Y sus beneficios en piel son:

**Vitamina A:** Es una sustancia hidroxilada llamada también retinol. Es un principio cosmético porque estimula y regula la división celular. Favorece la queratinización y mejora así la regeneración celular de la epidermis, estimula la síntesis de colágeno y reduce la síntesis de los enzimas que intervienen en la degradación del colágeno.

**Vitamina B3:** Es hidrosoluble, su carencia origina entre otros piel seca.

**Vitamina B5 o Ácido pantoténico:** Es un activador de la pigmentación del pelo y de su crecimiento. Su carencia provoca una degeneración de la piel y el pelo. Está dotado de un fuerte poder hidratante por su higroscopicidad.

**Vitamina B6 o Piridoxina:** Es protectora frente a los rayos ultravioleta en forma de ácido piridóxico, más estable.

**Vitamina B12:** Es un estimulante celular.

**Vitamina C:** En la piel impide la oxidación de los derivados de la tirosina, disminuye la formación de melanina y tiene propiedades despigmentantes. Es un

activador de la síntesis de colágeno, favorece el mantenimiento del tejido conjuntivo.

**Vitamina E:** Es antioxidante y anti radical. Contribuye al buen estado de los tejidos conjuntivos protegiendo las proteínas, el colágeno y la elastina, al igual que los lípidos de las membranas celulares.

**Vitamina K:** Compuesta por bioflavonoides. Los bioflavonoides son capaces de disminuir la permeabilidad de los capilares sanguíneos y de reforzar su resistencia. Los bioflavonoides son, por lo tanto, venotónicos. Tienen actividad sinérgica con la vitamina C.

### **2.13. ANALIZADOR DIGITAL DE PIEL ([www.facehydr8.com](http://www.facehydr8.com)).**

Es utilizada para obtener resultados numéricos específicos sobre el estado de la piel en cuanto a oleosidad e hidratación, siendo útil en sobremanera al momento de requerir llevar un registro para evaluar la efectividad del tratamiento. Gracias al uso de la tecnología de punta, "Análisis de bioimpedancia (BIA)", da una lectura real de la piel para revelar lo que no se puede ver a simple vista.

#### **2.13.1. ANÁLISIS DE BIOIMPEDANCIA (BIA)**

El análisis de impedancia bioeléctrica es un método que se suele usar para conocer la composición aproximada de un cuerpo. Desde la llegada de los primeros dispositivos comerciales a mediados de los años 80 esta técnica se ha hecho cada vez más popular debido a su facilidad de uso, portabilidad de los equipos y a su bajo coste. Este método se basa en medir la resistencia que un cuerpo opone al paso de una corriente ([www.wikipedia.es](http://www.wikipedia.es)).

## DEFINICIONES CONCEPTUALES Y OPERACIONALES

Según el Diccionario de Cosmetología (2000):

**ANTIOXIDANTE:** Conservante que evita el deterioro de las grasas, sustancia que evita la oxidación.

**DESCAMACIÓN.** Retirada de escamas de la cutícula, pérdida de células de la epidermis.

**DESHIDRATAR:** Extracción del agua, falta de humedad.

**FLÁCIDO:** Que carece de vigor o firmeza.

**FITOTERAPIA:** Tratamiento por medio del uso de plantas.

**MICROCIRCULACIÓN:** Circulación de la sangre en el sistema de los cinco vasos del cuerpo de diámetro igual o inferior a 100 micras.

**PROTEÍNA:** Sustancia orgánica compleja presente en todos los tejidos vivos, como la piel, el cabello y las uñas, necesarias para mantener la vida; también se usa en algunos acondicionadores del cabello y la piel.

**RENOVACIÓN CELULAR:** Proceso de eliminación de las células muertas en forma de pellejos invisibles.

**VASOCONSTRICCIÓN:** Estrechamiento de la luz de los vasos sanguíneos, especialmente de las arteriolas (para controlar la presión arterial) y de las venas que hacen de reservorio sanguíneo de la piel y de las vísceras abdominales (para regular la distribución de la sangre por el cuerpo).

Según el Diccionario de la Lengua Española 22ª edición (2001)

**ALTERACIÓN:** Acción de alterar. Cambiar la esencia o forma de algo.

**ESMOG:** Niebla mezclada con humo y partículas en suspensión, propia de las ciudades industriales.

**FOTOENVEJECIMIENTO:** Degradación de una sustancia o tejido por acción de la luz.

**HIDROSOLUBLE:** Que es soluble en agua.

**LIPOSOLUBLE:** Que es soluble en grasas o aceites.

**PERMEABLE:** Que puede ser penetrado o traspasado por el agua u otro fluido.

**VITAMINA:** (Del lat. *vita*, vida, y *amina*, término químico inventado por el bioquímico polaco C. Funk, 1884-1967). Cada una de las sustancias orgánicas que existen en los alimentos y que, en cantidades pequeñísimas, son necesarias para el perfecto equilibrio de las diferentes funciones vitales. Existen varios tipos, designados con las letras *A*, *B*, *C*, etc.

## CAPÍTULO III

### METODOLOGÍA Y TRABAJO DE CAMPO.

#### 3.1. LUGAR Y MUESTRA DE INVESTIGACIÓN

La presente investigación se realizó en la Policía Metropolitana de Quito. El universo para dicho trabajo fue de 238 policías hombres y mujeres de entre 30 a 35 años de edad que laboran para esta institución; de los cuales fueron inscritos en forma voluntaria 190 policías que presentaban las características cutáneas requeridas. Aplicando la fórmula de cálculo para poblaciones finitas se consideró factible trabajar en 54 policías escogidos al azar, quienes son la muestra en las que se aplicó el tratamiento.

El tratamiento se realizó en el Dispensario médico del cuartel de la Policía Metropolitana de Quito.

$$\begin{array}{l} 100\% \quad 238 \text{ empleados} \\ 80\% \quad X \quad = 190 \text{ POLICÍAS.} \end{array}$$

**FÓRMULA PARA DETERMINAR LA MUESTRA** (www.investigacionpediahr.files.wordpress.com):

**Z** = Nivel de confianza  $Z = 1.75$  (92% de confiabilidad)

**e** = Error de estimación  $e = 0.1$  (10% margen de error)

**p** = Probabilidad a favor,  $p=q=0.5$   $p = 0.5$

**q** = Probabilidad en contra,  $1-p$   $q = 0.5$

**N** = Universo  $N = 190$

$$n = \frac{Z^2 pqN}{Ne^2 + z^2 pq}$$

$$n = \frac{(1.75^2)(0.5)(0.5)(190)}{(190)(0.1^2) + (1.75^2)(0.5)(0.5)} = \frac{145,35}{2,67} = 54$$

### 3.2. FACTORES DE ESTUDIO

Se consideraron como factores de estudio a:

- Los policías hombres y mujeres de entre 30 a 35 años de edad que presentaban piel desvitalizada.
- La evolución que estas personas tuvieron frente al tratamiento con el gel ionizable de Alfalfa (*Medicago sativa*).
- Posibles efectos adversos causados por el producto durante todo el tratamiento.
- El registro dado por el analizador digital de hidratación cutánea antes y después del tratamiento.

### 3.3 MATERIALES EQUIPOS Y SUSTANCIAS

#### 3.3.1. MATERIALES

- Algodón.
- Gasas.
- Guantes de examinación.
- Mascarilla de protección.
- Baja lenguas.
- Bowl.
- Pincel abanico.
- Tissue.
- Toallas.
- Cintillos de toalla.
- Ficha técnica de diagnóstico facial (Anexo No. 2).
- Ficha técnica de seguimiento de protocolos (Anexo No.3).



- Carta de consentimiento informado (Anexo No. 4).
- Encuesta previa al tratamiento (Anexo No.5).
- Encuesta posterior al tratamiento (Anexo No.6).

### **3.3.2. EQUIPOS**

- Multifuncional 7en1 (Imagen No.8).
- Alta frecuencia (Imagen No.9).
- Microdermabrasión.
- Iontoforesis.
- Spray (Imagen No.10).
- Analizador digital de piel (Imagen No. 11).
- Mesa auxiliar.
- Camilla portátil.
- Cámara digital.
- Computadora Intel Dell.

### **3.3.3. SUSTANCIAS/PRODUCTOS**

- Leche desmaquillante.
- Limpiador espumoso facial.
- Exfoliante facial Gommage.
- Tónico descongestivo para piel seca.
- Mascarilla hidrolástica energizante y estimulante.
- Gel regenerante.
- Extracto Hidroalcohólico de Alfalfa (*Medicago sativa*) al 20% (Imagen No. 6).
- Protector solar Umbrella plus SPF 50.
- Alcohol antiséptico.

### **3.4. METODOLOGÍA**

#### **3.4.1. FASE DE CAMPO**

Para determinar con exactitud cuántos miembros de la Policía Metropolitana de Quito presentaban piel desvitalizada se realizó charlas (Imagen No. 12 y No.13) en las cuales se les entregó trípticos informativos (Anexo No.1) y de este modo exponerles y explicar los factores, causas y signos visibles de esta alteración y así pudieran reconocer si la padecen. De este grupo de 238 policías se escogió al azar a 54 personas para que accedan al tratamiento y así se seleccionó el grupo de pacientes para la investigación.

Con los datos obtenidos se procedió a desarrollar el protocolo a seguir en cada una de las sesiones del tratamiento, en el cual se planteó realizar una sesión por semana con 7 días de intervalo entre cada sesión por paciente, y de este modo dar seguimiento de los efectos del uso del gel de Alfalfa (*Medicago sativa*) en casa y potenciar el efecto del mismo con el tratamiento en cabina.

Este tratamiento se llevó a cabo en el transcurso de un mes y una semana debido a que cada 28 días se produce la regeneración celular de la piel, razón por la cual al cabo de este tiempo ya se puede evidenciar los resultados obtenidos en la piel de los pacientes; en total se realizaron 5 sesiones.

#### **3.4.2. FASE DE EXPERIMENTO.**

##### **3.4.2.1. ELABORACIÓN DEL GEL HIDROALCOHÓLICO DE ALFALFA (*Medicago sativa*).**

El gel de Alfalfa se inició con la investigación de las propiedades de esta planta, donde se conoció la cantidad de vitaminas y minerales que posee y por esta razón se enfocó el producto para el tratamiento de pieles desvitalizadas.

##### **3.4.2.1.1. PROCESAMIENTO INICIAL DE MATERIA PRIMA.**

Se inició con la recolección de la planta, escogida en base a la fase de maduración de la misma, ya que se requiere que esta se encuentre en fase

vegetativa; razón por la cual se adquirió la materia prima en un terreno de cultivo familiar ubicado en la parroquia García Moreno perteneciente al cantón Pelileo, provincia del Tungurahua; siendo el proveedor directo la Señora Rosario Quinto Silva, persona dedicada a la agricultura en el sector y dueña del lugar mencionado, quien certifica la realización de prácticas agrícolas orgánicas evitando así el uso de productos químicos como fertilizantes o pesticidas en la plantación de Alfalfa *Medicago sativa* (Imagen No.14) .

**Procedimiento:** La recolección de la planta se realizó de forma manual (Imágenes No.15 y No. 16), como herramienta agrícola para el corte del mismo se utilizó una hoz (Imagen No.17) evitando en lo posible el desprendimiento de las hojas.

A continuación se trasladó el producto recogido al Laboratorio donde el Q.F Stalin Recalde sometió la Alfalfa (*Medicago sativa*) a un proceso de desinfección, para luego proceder a extraer de la planta las hojas, parte seleccionada a utilizarse, esto se realizó manualmente bajo las medidas de asepsia respectivas; se dejó secar y luego fue sometido a procesos químicos para la obtención del extracto manteniendo los fitoingredientes de las hojas de Alfalfa (*Medicago sativa*).

#### **3.4.2.2. SELECCIÓN DE LA FORMA COSMÉTICA.**

Se seleccionó un gel como forma cosmética por su uso cómodo tanto para hombres como para mujeres debido a su rápida absorción y sensación oleosa nula al tacto.

Las características del extracto de Alfalfa (*Medicago sativa*) son compatibles con los componentes de la formulación para la obtención de un fitocosmético de buena calidad.

**Mecanismo de acción:** La función del gel de Alfalfa es de hidratar y nutrir la piel por la absorción de vitaminas que contiene al aplicar directamente en piel.

### 3.4.2.3. FORMULACIÓN DEL GEL DE ALFALFA (*Medicago sativa*) EN LABORATORIO.

El producto fue desarrollado en laboratorio por el Químico Farmacéutico Stalin Recalde quien proporciono los registros escritos de las pruebas y estudios realizados al gel como son:

- Justificativo de la fórmula (Anexo No7).
- Especificaciones y control de calidad.
- Ensayos de irritabilidad dérmica.

#### 3.4.2.3.1. JUSTIFICATIVO DE LA FÓRMULA.

**Tabla No. 1.** Justificativo de la fórmula del gel de Alfalfa **Fuente:** Q.F. Stalin Recalde, 2015.

SUSTANCIA	FUNCIÓN
Extracto de Alfalfa 20%	Principio activo
Carbopol últrex 1,5%	Agente gelificante
TEA 0,8%	Agente neutralizante
Ácido ascórbico 0,3%	Agente antioxidante
Benzoato de sodio 0,3%	Agente conservante
Metilparabeno 0,18%	Agente antimicrobiano
Propilparabeno 0,02%	Agente antimicrobiano
Propilenglicol 2%	Coadyuvante de solubilidad
Buffer pH 73%	Regulador de pH
NaOH (c.s)	Regulador de pH
Extracto hdroalcohólico de alfalfa (c.s.)	Vehículo principal

### **3.4.2.3.2. PROCEDIMIENTO.**

#### **3.4.2.3.2.1. PREPARACIÓN DEL EXTRACTO DE ALFALFA.**

1. Selección de hojas frescas de Alfalfa (Imagen No. 18).
2. Lavado y desinfección de las hojas en solución de cloro al 2% durante 3 minutos (Imagen No. 19).
3. Lavado con agua destilada suficiente hasta retirar la solución anterior totalmente.
4. Dejarlas reposar para que disipen el exceso de agua destilada (Imagen No. 20).
5. Pesar aproximadamente 500 g de hojas lavadas (Imagen No. 21).
6. Colocar en un frasco de color ámbar con suficiente solución hidroalcohólica al 70%, hasta que cubra totalmente las hojas (Imagen No. 22).
7. Dejar macerar durante 48 horas (Imagen No. 23).
8. Filtrar al vacío en un kitasato.
9. Concentrar mediante destilación a presión reducida en rotavapor hasta un volumen que permita obtener una concentración del 20% de extracto (Imagen No. 24).

#### **3.4.2.3.2.2. PREPARACIÓN DEL GEL.**

1. Se procede a utilizar el extracto concentrado al 20% como vehículo principal (Imagen No. 25)
2. Pesar 11,25 g de carbopol y dispersarlo en el extracto hidroalcohólico concentrado (Imagen No. 26).
3. Agitar hasta que exista una solución homogénea.
4. Adicionar el agente antioxidante (2,25 g de ácido ascórbico) previamente diluido en agua destilada (Imagen No. 27).
5. Agregar los conservantes 2,25 g de benzoato de sodio; 1,35 g de metilparabeno y 0,15 g de propilparabeno una vez diluidos en 15 g de propilenglicol (Imagen N. 28).
6. Adicionar 22,5 mL de solución buffer de pH 7,00 como regulador de pH.
7. Agitar todos los componentes durante 30 minutos en un agitador mecánico de paletas (ImagenNo. 29).

8. Agregar la trietanolamina para que se produzca la gelificación de la solución hasta la consistencia deseada (Imagen No. 30).
9. El proceso de envasado se realizó en la máquina flujo laminar vertical para evitar así la contaminación del producto final (Imagen No. 31).

#### **3.4.2.3.3. ESPECIFICACIONES DE CALIDAD.**

Las especificaciones de calidad realizadas fueron las siguientes (Anexo No. 8):

- **Control Físico-químico:** Donde se analizó el pH, peso específico, extensibilidad y control de peso.
- **Control organoléptico:** Donde se registró color, olor, aspecto
- **Control microbiológico:** Se realizó estudios de microorganismos aerobios totales, hongos y levaduras, Pseudomona aeruginosa, Staphylococcus aureus y Coliformes totales.

Con los resultados de los controles realizados se obtuvo la aprobación de control de calidad del producto (Anexo No. 9).

#### **3.4.2.4. ENSAYOS DE IRRITABILIDAD DÉRMICA.**

Se determinaron las reacciones de irritabilidad dérmica mediante el método Draize el cual consiste en la aplicación directa del producto en piel dejándolo en contacto por el lapso de 4 horas cubierto de gasa y un esparadrapo no irritante. Finalizado el tiempo de exposición se retiró el producto con agua tibia y se observó durante las 72 horas siguientes.

Este test fue aplicado a 7 pacientes a los cuales se les realizó la escala de evaluación de reacciones (Anexo No. 10), y se hizo la respectiva documentación fotográfica de los resultados (Anexo No. 11).

El resultado lanzado mediante las observaciones del test concluye que no existe reacción de irritabilidad dérmica en los pacientes ensayados, por lo cual es factible el uso del gel de extracto hidroalcohólico de Alfalfa al 20% en piel sin complicaciones (Anexo No.12).

### 3.4.2.5. PROTOCOLO PARA EL TRATAMIENTO.

Es imprescindible elaborar un protocolo de tratamiento que vaya acorde a las necesidades cutáneas del paciente diagnosticadas previamente. Los protocolos fueron detallados en la ficha de seguimiento (Anexo No. 3), incluyendo el registro fotográfico del antes y el después y los datos arrojados por el analizador digital de piel al inicio y al final del tratamiento. En el siguiente cuadro se detalla el protocolo realizado en cada una de las 5 sesiones:

**Tabla No. 2.** Sesiones del tratamiento. **Fuente:** Mishel Quinto, 2015.

PRIMERA SEMANA	SEGUNDA SEMANA	TERCERA SEMANA	CUARTA SEMANA	QUINTA SEMANA
LIMPIEZA FACIAL HIDRATANTE	PRIMERA SESIÓN	SEGUNDA SESIÓN	TERCERA SESIÓN	CUARTA SESIÓN
Llenar ficha técnica de diagnóstico facial.	Higieniza	Evaluación del paciente.	Evaluación del paciente.	Higienización de la piel.
Registro de datos con el analizador digital de piel.	Realización de microdermabrasión.	Higienización de la piel.	Higienización de la piel.	Penetración de producto por medio de iontoforesis (Galvánica).
Limpieza facial Hidratante.	Aplicación del gel de Alfalfa ( <i>Medicago sativa</i> ) en forma de mascarilla.	Penetración de producto por medio de iontoforesis (Galvánica).	Penetración de producto por medio de iontoforesis (Galvánica).	Aplicación del gel de Alfalfa ( <i>Medicago sativa</i> ) en forma de mascarilla y como crema final .
Diagnóstico cutáneo.	Entrega del producto a los pacientes para su aplicación en casa.	Aplicación del gel de Alfalfa ( <i>Medicago sativa</i> ) en forma de mascarilla y como crema final .	Aplicación del gel de Alfalfa ( <i>Medicago sativa</i> ) en forma de mascarilla y como crema final .	Evaluación final del paciente y toma de datos finales con el analizador de piel.

### 3.4.2.6 APLICACIÓN DEL PRODUCTO

Con los análisis microbiológicos, control de calidad y estudios de irritabilidad dérmica del gel de Alfalfa aprobados, se citó a los pacientes en el Dispensario Médico del cuartel de la Policía Metropolitana de Quito, lugar seleccionado para ejecutar el tratamiento (Imagen No. 32).

Se procedió a llenar la ficha técnica de diagnóstico facial (Anexo No.2) y firmar el acta de consentimiento informado (Anexo No.4) donde consta que los pacientes han sido informados previamente de los objetivos y procedimientos del proyecto y

acceden de forma libre y voluntaria a participar en el tratamiento con gel de Alfalfa para pieles desvitalizadas.

Cada paciente recibió una encuesta previa al tratamiento basada en la percepción cutánea (Anexo No. 5), además se les realizó una limpieza facial de hidratación en la primera sesión donde se tomó fotos y se registró el grado de hidratación de cada paciente con el analizador digital de piel (Imagen No. 33).

Se entregó el gel a los pacientes en la segunda sesión para su uso como apoyo en casa. Al ser un gel ionizable puede ser usado a domicilio de forma tópica y con iontoforesis en cabina.

#### **3.4.2.6.1. DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO E INDICACIONES DE USO.**

Se escogió un recipiente de cristal ámbar para su envasado, requerido por la fotosensibilidad que presenta la vitamina C.



**Imagen No. 6.** Gel de Alfalfa **Fuente:** M. Quinto, 2015.

El envase de gel de Alfalfa consta de un dispensador, el cual permitirá que su aplicación sea:

- **Higiénica:** Se previene contaminar el producto por manipulación directa.



- **Efectiva:** Su dispensador proporciona dosis razonables y de este modo se evita desperdiciar el producto.
- **Cómoda:** Su uso resulta más sencillo y práctico.

**Modo de Uso:** Aplicar con las yemas de los dedos en rostro limpio.

### 3.4.2.6.2. DESCRIPCIÓN DE LA ETIQUETA.

**Etiqueta Frontal:** Se muestra la siguiente información:

- **Nombre del producto:** Se eligió REVITALF como nombre. REVIT que se refiere a revitalización y ALF en alusión a su principio activo la Alfalfa.
- **Descripción del producto:** Gel Hidratante de Alfalfa.
- **Logo:** El logo seleccionado fue una pequeña hoja de Alfalfa
- **Definición del producto:** Hidratación y Nutrición intensa para el rostro.
- **Contenido:** La cantidad del envase fue de 25 gr.

**Etiqueta Posterior:** Una breve descripción del producto, seguido por el modo de empleo y la forma de conservación del producto, además se detalla la composición del mismo.



**Imagen No. 7.** Etiqueta del Gel de Alfalfa. **Fuente:** M. Quinto, 2015.

### **3.4.3. TÉCNICAS APLICADAS.**

#### **3.4.3.1. LIMPIEZA FACIAL HIDRATANTE.**

Esta limpieza ayudará a realizar el diagnóstico cutáneo y además prepara la piel para recibir las siguientes sesiones.

Los pasos para realizar una limpieza facial básica son:

- Higienizar con leche desmaquillante en todo el rostro masajeando en forma circular y ascendente, después limpiar con algodón humedecido.
- Realizamos el respectivo análisis de piel y se procede a tomar la medición de hidratación cutánea con el analizador digital de piel, se registran los datos recopilados en la ficha (Imagen No. 33).
- Exfoliar con producto exfoliante de microgránulos sosteniendo la piel firmemente para evitar producir flacidez, retirar los residuos de microgránulos con algodón humedecido.
- Tonificar con el tónico descongestivo para pieles secas utilizando el spray aspersor de la multifuncional 7 en 1 (Imagen No. 10).
- Sobre gasa húmeda en rostro aplicar la mascarilla hidrolástica energizante y estimulante, dejar actuar durante 20 minutos y retirar la gasa del rostro con algodón humedecido retirar los residuos (Imagen No. 34).
- Realizar masaje indirecto por 5 minutos para estimular circulación y oxigenar piel (Imagen No. 35).
- Aplicar gel regenerante para pieles maduras en todo el rostro.
- Finalmente, poner en todo el rostro el FPS (Factor de Protección Solar) de alto espectro.

#### **3.4.3.2. ANALIZADOR DIGITAL DE PIEL ([www.facehydr8.com](http://www.facehydr8.com)).**

El analizador digital muestra el porcentaje de agua y grasa de la piel en tiempo real, esto nos permite analizar la evolución y efectividad del tratamiento con resultados numéricos tomados sesión a sesión para una correcta evaluación final. Los datos son tomados colocando el lector directamente sobre la superficie cutánea del paciente.

El protocolo para el uso correcto de la maquina será el siguiente:

1. Con el fin de obtener resultados precisos se debe asegurar de que el área de la piel a analizar este limpia y realizar la prueba a temperatura ambiente (dentro de una habitación).
2. Pulse el botón de inicio, la pantalla LCD parpadea constantemente mostrando un "00,0%", después de tres segundos se escuchan dos pitidos mientras 00,0%", deja de parpadear para indicar que está listo para medir la piel (Imagen No. 11).
3. Presionar el monitor en la piel y mantenerlo perpendicular a la zona de verificación, se sostiene el monitor firmemente durante unos segundos hasta que se escuche un pitido largo, a continuación se puede leer el valor (Imagen No. 33).
4. Para llevar a cabo otra comprobación se pulsara el botón "O" y se repite los pasos.
5. Limpiar suavemente la superficie de la sonda con un paño suave o un pañuelo después de cada paso, se puede utilizar alcohol como limpiador y desinfectante.

**Cuadro de referencia para la Interpretación de la lectura de análisis.**

AGUA: nivel de hidratación / agua de la piel.

ACEITE: nivel de oleosidad de la piel.

**Tabla No. 3.** Referencia para la lectura de análisis **Fuente:**

[www.facehydr8.com/Hydr8%20Manual%20-%20Full.pdf](http://www.facehydr8.com/Hydr8%20Manual%20-%20Full.pdf)

Porcentaje de Hidratación	< 32 %	32 -33%	33- 34%	34 - 39%	39 - 41%	> 41%
Interpretación	Deshidratación Profunda	Deshidratación Superficial	Dentro del rango aceptable	Hidratación Normal	Hidratada	Muy Hidratada

### **3.4.3.3. MICRODERMABRASIÓN.**

Este procedimiento elimina las capas exteriores de las células en la piel, la eliminación de estas promueve una regeneración celular incrementando la producción de colágeno. Además al remover la capa superficial de la piel la penetración de productos cosméticos o medicinales son más eficaces.

En este caso se realizará una microdermabrasión de profundidad superficial; bajo el siguiente protocolo:

- La paciente debe estar acostada en posición de cúbito dorsal (boca arriba) en la camilla, se higieniza la piel con gel espumoso que retire de forma efectiva todas las impurezas y grasa.
- Secar el rostro completamente con un cleanness (Imagen No 36).
- Cubrir los ojos del paciente con algodones humedecidos en tónico.
- Elegir el tamaño de boquilla a usar según el objetivo del tratamiento y el área a tratar en este caso se usara la punta No. 180 siendo esta la menos abrasiva y la No. 240D para nariz y zona peribucal.
- Se sostiene con los dedos índice y pulgar el área a trabajar y se moverá la herramienta de forma uniforme y presión constante sobre el área realizando 2 o 3 pasadas con la herramienta para eliminar el estrato córneo sin afectar las capas inferiores de la piel (Imagen No. 37).
- Se retira con cleanness posibles residuos de células muertas.

### **3.4.3.4. IONTOFORESIS O CORRIENTE GALVÁNICA**

Esta técnica es utilizada para realizar la penetración de productos en piel y así potenciar su efectividad:

- Higienizar piel y retirar todo objeto metálico que tenga el paciente en el cuerpo.
- Humedecer un algodón y envolver el palo metálico, dejar que el cliente mantenga el electrodo de palo metálico y la esteticista sostendrá el otro electrodo con rodillo.
- Ajustar el tiempo y la intensidad de trabajo.

- Colocar la sustancia a ionizar en la piel en cantidad generosa y cubriendo toda el área a trabajar para envolver el rodillo e inducir la penetración (Imagen No. 38).
- Ajustar la intensidad según la sensibilidad de la piel del cliente, si reporta sentir malestar se bajara la intensidad.
- Rodar el rodillo lentamente y operar durante 5 ó 6 minutos (Imagen No. 39).
- Después de terminar el tratamiento se apaga la máquina, evitar quitar el rodillo de inmediato ya que esto puede causar incomodidad en el cliente.

### **3.5. MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN UTILIZADOS.**

La presente investigación se realizó basada en los 3 métodos siguientes:

- **Investigación Exploratoria:** Es aquella que permite explorar, reconocer y sondear (Izquierdo, 1999). Se realizó un estudio previo que permitió obtener una idea general del tema que se investiga como son: las propiedades de la alfalfa y las causas y características de la piel desvitalizada.
- **Investigación Descriptiva:** Describe, detalla y explica un problema, objeto o fenómeno, mediante un estudio temporo-espacial (Izquierdo, 1999). Este método facilita la puntualización de los pormenores observados en el desarrollo del tratamiento.
- **Investigación Experimental:** Es un método lógico y sistemático, donde se manejan hipótesis que deben ser demostradas y comprobadas (Izquierdo, 1999). Mediante la ejecución práctica de la hipótesis planteada se demuestra los resultados obtenidos y la veracidad de la misma.

### **3.6. TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS DEL EXPERIMENTO.**

**3.6.1. OBSERVACIÓN DIRECTA:** Se seleccionó esta técnica ya que al tener contacto directo con el paciente se pudo observar las características cutáneas antes del tratamiento y la evolución en cada sesión. Según Izquierdo en su libro Investigación científica existen varios instrumentos que se aplica para esta técnica. Los instrumentos utilizados en esta investigación fueron los siguientes:

- **Instrumento tecnológico:** Se usó el analizador digital de piel que permitió determinar la hidratación cutánea de los pacientes con mayor precisión antes, durante y después del tratamiento.
- **Instrumento auxiliar:** Para sustentar la información y los resultados de la investigación, se usó una cámara para la documentación de fotografías de los pacientes que evidencien la evolución de estos.
- **Cuadro de control:** Se elaboró una tabla donde se registró el seguimiento de la evolución de cada paciente por sesión, también se hace referencia en el cuadro de observaciones causas que hayan interferido con el tratamiento (Tabla No. 26).

Se realizó el correspondiente registro del análisis de hidratación a cada paciente en cada sesión para de este modo controlar la evolución individual del tratamiento. La lectura del grado de hidratación dado por el analizador de piel se basó en la tabla de interpretación (Tabla No. 3). Se estableció como nomenclatura la letra S (#), para especificar el número de sesión referida.

### **3.6.2. ENCUESTA.**

Mediante esta técnica se obtuvo información proporcionada directamente por los pacientes de forma individual. Se desarrollaron dos encuestas en esta investigación, una previa al tratamiento (Anexo No. 5) que reflejó la percepción del paciente sobre las condiciones de su piel en ese momento, y otra después de finalizar el tratamiento (Anexo No. 6) que valoró la perspectiva de vista del paciente sobre los resultados del tratamiento y su grado de satisfacción con el mismo.

## CAPITULO IV

### RESULTADOS Y ANÁLISIS

#### 4.1. ANÁLISIS DEL CUADRO DE CONTROL

La muestra de estudio fue de 54 pacientes, a los cuales se les realizó una limpieza facial de hidratación para proceder con el diagnóstico cutáneo individual, con la ayuda del analizador digital de piel y basado en el cuadro de interpretación de lectura de análisis, se determinó que:

- 46 pacientes presentaron deshidratación profunda que representan el 85,19% de la muestra.
- 2 personas padecían deshidratación superficial lo que representa el 3,70%.
- Mientras que 2 pacientes se encontraban dentro del rango aceptable de hidratación, 3 presentaban hidratación normal y apenas 1 poseía piel hidratada; lo cual representa al 3,70%, 5,56% y 1,85% respectivamente.

**Tabla No. 4.** Cuantificación de pacientes por grado de deshidratación. **Realizado por:** Mishel Quinto, 2015.

CATEGORÍA	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA (%)
A	46	85,19%
B	2	3,70%
C	2	3,70%
D	3	5,56%
E	1	1,85%
<b>TOTAL</b>	<b>54</b>	<b>100%</b>

GRADO DE DESHIDRATACIÓN	
A	Deshidratación Profunda
B	Deshidratación Superficial
C	Dentro del rango aceptable
D	Hidratación Normal
E	Piel Hidratada

#### 4.1.1. PROMEDIO EVOLUTIVO DEL TRATAMIENTO.

Para conocer la evolución del tratamiento en los 54 pacientes se realizó un promedio tomando en cuenta el registro del grado de hidratación inicial y el final, la evolución de cada paciente será valorada de acuerdo a la cantidad de grados de hidratación incrementados hasta la última sesión.

**Tabla No. 5.** Tabla de promedio evolutivo del tratamiento. **Fuente:** Mishel Quinto, 2015.

PACIENTE	EVALUACIÓN POR SESIÓN		PORCENTAJE FINAL
	S1	S5	
1	20,80%	43,50%	22.7%
2	17.4%	46.8%	29.4%
3	15.6%	21.3%	5.7%
4	23.4%	48.7%	25.3%
5	12.3%	32.2%	19.9%
6	25.4%	44.5%	19.1%
7	30.3%	55.2%	24.9%
8	23.4%	42.8%	19.4%
9	35.7%	53.1%	17.4%
10	21.4%	38.4%	17.0%
11	19.8%	39.6%	19.8%
12	14.6%	53.20%	38.6%
13	32.4%	47.0%	14.6%
14	25.9%	43.0%	17.1%
15	20.8%	40.1%	19.3%
16	31.3%	55.1%	23.8%
17	16.3%	32.2%	15.9%
18	27.4%	45.6%	18.2%
19	13.8%	30.0%	16.2%
20	20.5%	30.0%	9.5%
21	31.3%	47.2%	15.9%
22	39.7%	58.3%	18.6%



23	28.5%	55.4%	26.9%
24	18.7%	37.1%	18.4%
25	34.2%	53.2%	19.0%
26	14.7%	70.7%	56.0%
27	28.9%	50.0%	21.1%
28	27.4%	46.3%	18.9%
29	24.5%	37.5%	13.0%
30	18.6%	21.6%	3.0%
31	22.7%	43.8%	21.1%
32	28.8%	45.6%	16.8%
33	18.6%	38.7%	20.1%
34	33.2%	54.0%	20.8%
35	35.6%	52.8%	17.2%
36	16.8%	39.3%	23.1%
37	20.6%	23.2%	2.6%
38	29.7%	48.0%	18.3%
39	22.6%	40.7%	18.1%
40	32.7%	51.4%	18.7%
41	14.7%	41.1%	26,40%
42	21.5%	39.8%	18.3%
43	19.5%	40.6%	21.1%
44	25.6%	39.8%	14.2%
45	28.6%	46.7%	18.1%
46	30.4%	34.2%	3.8%
47	29.7%	39.0%	9.3%
48	18.6%	36.1%	17.5%
49	28.6%	42.6%	14.0%
50	30.8%	47.3%	16.5%
51	25.8%	50.5%	24.7%
52	33,70%	47.4%	13.7%
53	29.4%	43.4%	14.0%
54	12.3%	46.6%	34.3%

## 4.2. TRANSCRIPCIÓN Y DEPURACIÓN DE DATOS.

**Tabla No. 6.** Transcripción y depuración de datos de encuesta previa al tratamiento. **Fuente:** MishelQuinto, 2015

Id.	VARIABLE	CATEGORÍA	ENCUESTADOS
1	¿Se expone Ud. al sol 8 horas diarias o más?	SIEMPRE	50
		A VECES	4
		NUNCA	0
		<b>TOTAL</b>	<b>54</b>
2	¿Utiliza protección solar?	SIEMPRE	6
		A VECES	38
		NUNCA	10
		<b>TOTAL</b>	<b>54</b>
3	¿Reaplica el protector solar durante el día?	SIEMPRE	1
		A VECES	5
		NUNCA	48
		<b>TOTAL</b>	<b>54</b>
4	¿Siente su piel seca?	MUCHO	44
		POCO	6
		NADA	4
		<b>TOTAL</b>	<b>54</b>
5	¿Presenta Ud. líneas de expresión en su rostro (arrugas)?	MUCHO	10
		POCO	40
		NADA	4
		<b>TOTAL</b>	<b>54</b>
6	¿Presenta sensibilidad cutánea?	MUCHO	12
		POCO	38
		NADA	2
		<b>TOTAL</b>	<b>54</b>
7	¿Siente que su piel tiene un aspecto marchito (opaco, sin	MUCHO	48
		POCO	6

	luminosidad)?	NADA	0
		<b>TOTAL</b>	<b>54</b>
8	¿Utiliza algún producto para el cuidado de la piel del rostro?	SIEMPRE	0
		A VECES	35
		NUNCA	19
		<b>TOTAL</b>	<b>54</b>
9	¿Conoce de algún producto para la piel hecho a base de Alfalfa (Medicago sativa)?	SI	0
		NO	54
		<b>TOTAL</b>	<b>54</b>

**Tabla No. 7.** Transcripción y depuración de datos de encuesta posterior al tratamiento. **Fuente:** MishelQuinto, 2015.

Id.	VARIABLE	CATEGORÍA	ENCUESTADOS
1	¿Le ha causado irritación el uso del gel de Alfalfa?	MUCHO	0
		POCO	1
		NADA	53
		<b>TOTAL</b>	<b>54</b>
2	¿Cuán hidratada siente su piel?	MUCHO	38
		POCO	12
		NADA	4
		<b>TOTAL</b>	<b>54</b>
3	¿Se ha minimizado las líneas de expresión en su rostro (arrugas)?	MUCHO	0
		POCO	38
		NADA	16
		<b>TOTAL</b>	<b>54</b>
4	¿Ha mejorado el aspecto marchito de su piel (opaco, sin luminosidad)?	MUCHO	45
		POCO	6
		NADA	3
		<b>TOTAL</b>	<b>54</b>

5	¿Siente que su piel resiste mejor a los factores medioambientales (sol, frío, smog)?	MUCHO	47
		POCO	6
		NADA	1
		<b>TOTAL</b>	<b>54</b>
6	¿Esta Ud. satisfecho/a con los resultados del tratamiento?	MUCHO	35
		POCO	12
		NADA	7
		<b>TOTAL</b>	<b>54</b>
7	¿Prefiere usar un producto natural a un producto químico?	MUCHO	49
		POCO	5
		NADA	0
		<b>TOTAL</b>	<b>54</b>
8	Seleccione 1 característica del producto que le agrade	OLOR	2
		TEXTURA	45
		PRESENTACIÓN	7
		<b>TOTAL</b>	<b>54</b>
9	Seleccione 1 característica del producto que le desagrade	OLOR	50
		TEXTURA	2
		PRESENTACIÓN	2
		<b>TOTAL</b>	<b>54</b>

### 4.3. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS.

#### 4.3.1. ENCUESTA PREVIA AL TRATAMIENTO.

#### PREGUNTA 1: ¿SE EXPONE UD. AL SOL 8 HORAS DIARIAS O MÁS?

Tabla No. 8. Resultados de encuesta previa: Pregunta 1. Fuente: Mishel Quinto, 2015.

FRECUENCIA DE EXPOSICIÓN SOLAR DIARIA		
CATEGORÍA	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA (%)
SIEMPRE	50	92,59%
A VECES	4	7,41%
NUNCA	0	0,00%
<b>TOTAL</b>	<b>54</b>	<b>100%</b>

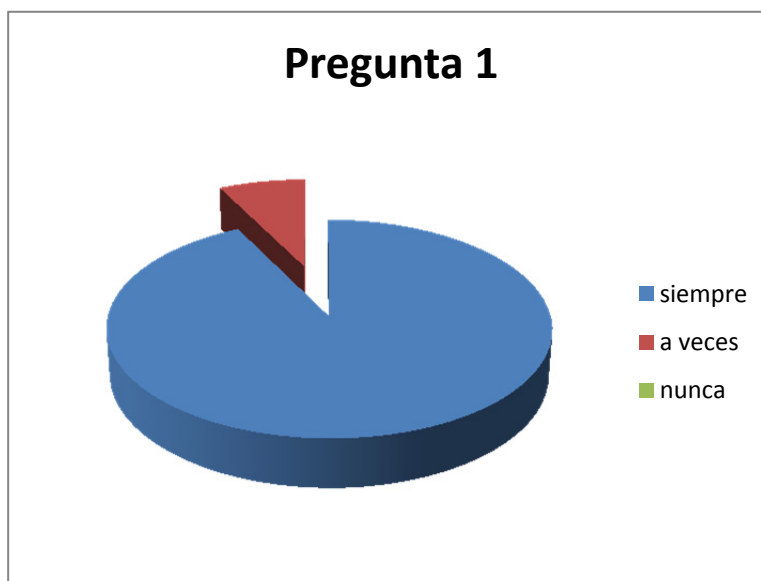


Gráfico No.1. Resultados de encuesta previa: Pregunta 1. Fuente: M. Quinto, 2015.

**INTERPRETACIÓN:** El gráfico muestra la incidencia de exposición solar diaria de los pacientes, siendo el 92,59% el grupo que lo hace siempre, un 7,41% lo realiza a veces y ninguno de ellos indico no exponerse más de 8 horas diarias al sol.

## PREGUNTA 2: ¿UTILIZA PROTECCIÓN SOLAR?

Tabla No. 9. Resultados de encuesta previa: Pregunta 2. Fuente: Mishel Quinto, 2015.

PROTECCIÓN SOLAR		
CATEGORÍA	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA (%)
SIEMPRE	6	11,11%
A VECES	38	70,37%
NUNCA	10	18,52%
<b>TOTAL</b>	<b>54</b>	<b>100%</b>

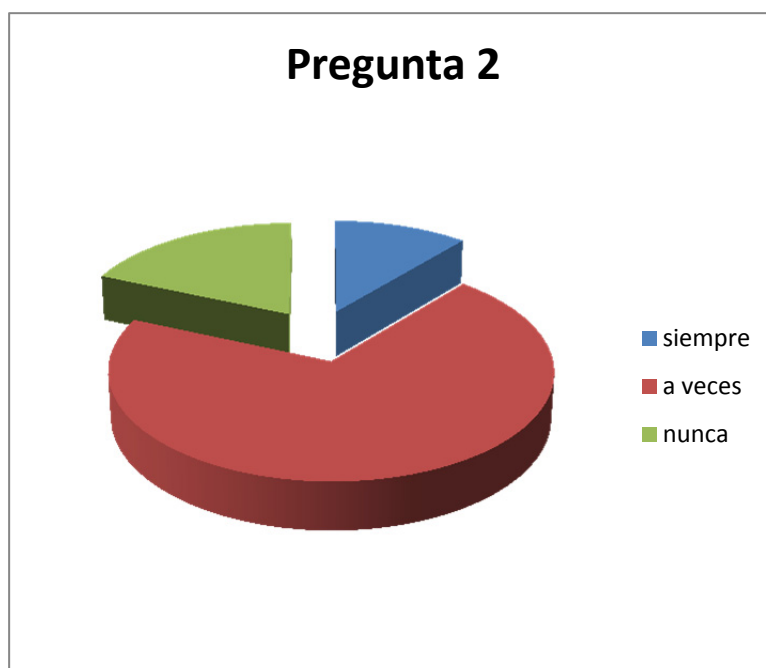


Gráfico No.2. Resultados de encuesta previa: Pregunta 2. Fuente: M. Quinto, 2015.

**INTERPRETACIÓN:** Esta pregunta fue enfocada a la frecuencia del uso de protección solar por los pacientes, se obtuvo que el 11,11% lo usa siempre mientras que el 70,37% se lo aplicaba a veces y el 18,52% no lo hacía nunca.

### PREGUNTA 3: ¿REAPLICA EL PROTECTOR SOLAR DURANTE EL DÍA?

Tabla No. 10. Resultados de encuesta previa: Pregunta 3. Fuente: Mishel Quinto, 2015.

REAPLICACIÓN DEL PROTECTOR SOLAR		
CATEGORÍA	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA (%)
SIEMPRE	1	1,85%
A VECES	5	9,26%
NUNCA	48	88,89%
TOTAL	54	100%

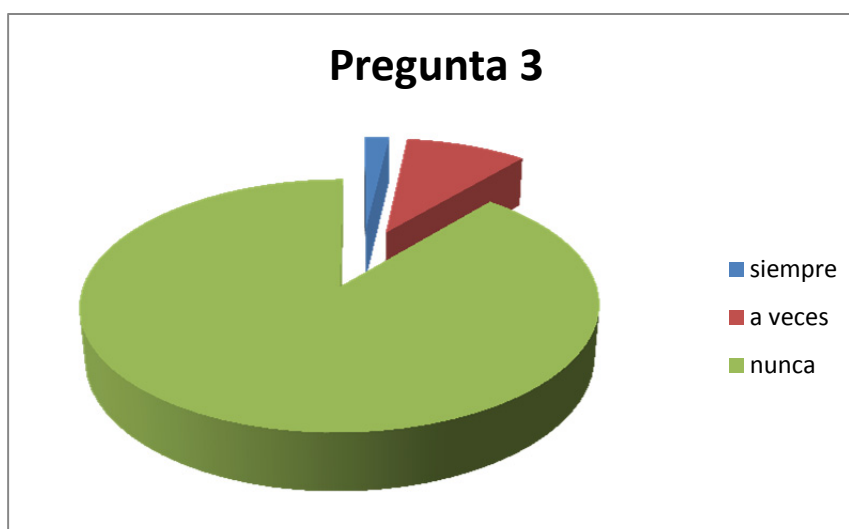


Gráfico No.3. Resultados de encuesta previa: Pregunta 3. Fuente: M. Quinto, 2015.

**INTERPRETACIÓN:** La replicación del protector solar es importante para una correcta protección, con esta pregunta se determinó que sólo el 1,85% se lo reaplicaba siempre, el 9,26% a veces y un grupo mayor del 88,89% no lo hacía nunca.

#### PREGUNTA 4: ¿SIENTE SU PIEL SECA?

Tabla No. 11. Resultados de encuesta previa: Pregunta 4. Fuente: Mishel Quinto, 2015.

SENSACIÓN DE PIEL SECA		
CATEGORÍA	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA (%)
MUCHO	46	85,19%
POCO	6	11,11%
NADA	2	3,70%
<b>TOTAL</b>	<b>54</b>	<b>100%</b>

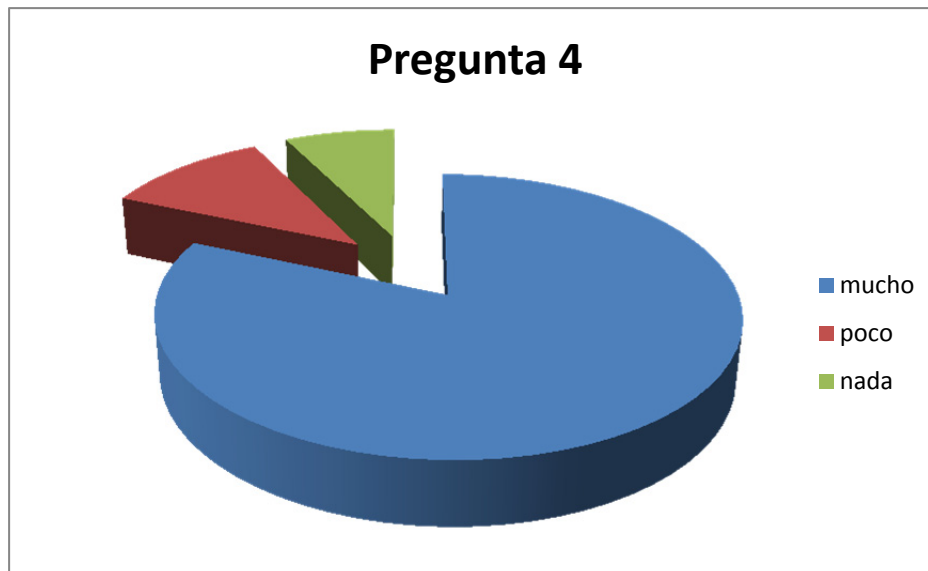


Gráfico No.4. Resultados de encuesta previa: Pregunta 4. Fuente: M. Quinto, 2015.

**INTERPRETACIÓN:** En esta pregunta el 85,19% de los pacientes expresó que sentía su piel muy seca, el 11,11% dijo que poco y el 3,70% señaló que no sentía tener piel seca.



## PREGUNTA 5: ¿PRESENTA UD. LÍNEAS DE EXPRESIÓN EN SU ROSTRO?

Tabla No. 12. Resultados de encuesta previa: Pregunta 5. Fuente: Mishel Quinto, 2015.

LÍNEAS DE EXPRESIÓN EN ROSTRO		
CATEGORÍA	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA (%)
MUCHO	10	18,52%
POCO	40	74,07%
NADA	4	7,41%
TOTAL	54	100%

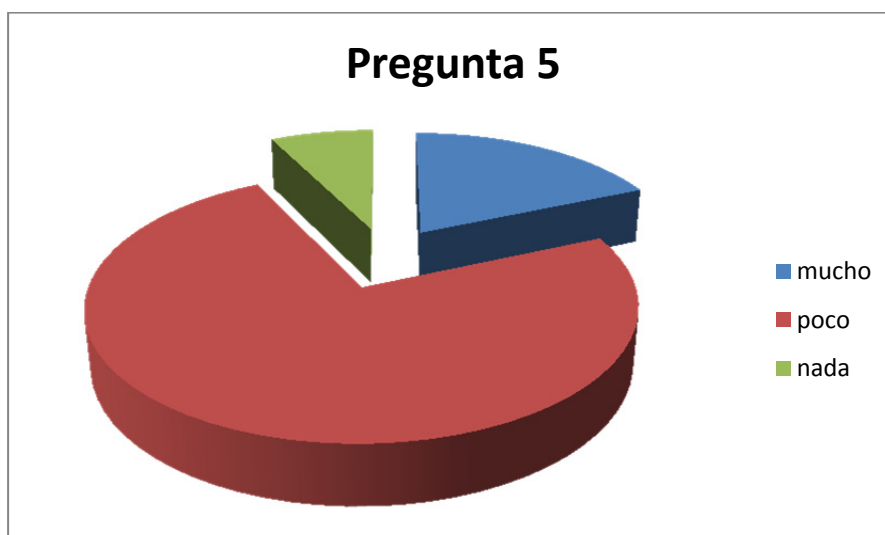


Gráfico No.5. Resultados de encuesta previa: Pregunta 5. Fuente: M. Quinto, 2015.

**INTERPRETACIÓN:** El 18,52% de los pacientes afirmó tener muchas líneas de expresión, el 74,07% señaló que poco y un 7,41% indicó que nada.

## PREGUNTA 6: ¿PRESENTA SENSIBILIDAD CUTÁNEA?

Tabla No. 13. Resultados de encuesta previa: Pregunta 6. Fuente: Mishel Quinto, 2015.

SENSIBILIDAD CUTÁNEA		
CATEGORÍA	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA (%)
MUCHO	12	22,22%
POCO	38	70,37%
NADA	4	7,41%
TOTAL	54	100%

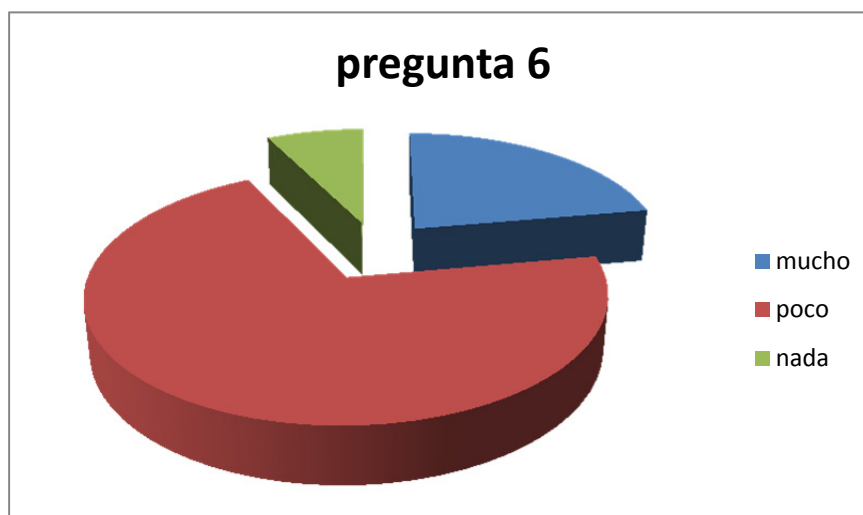


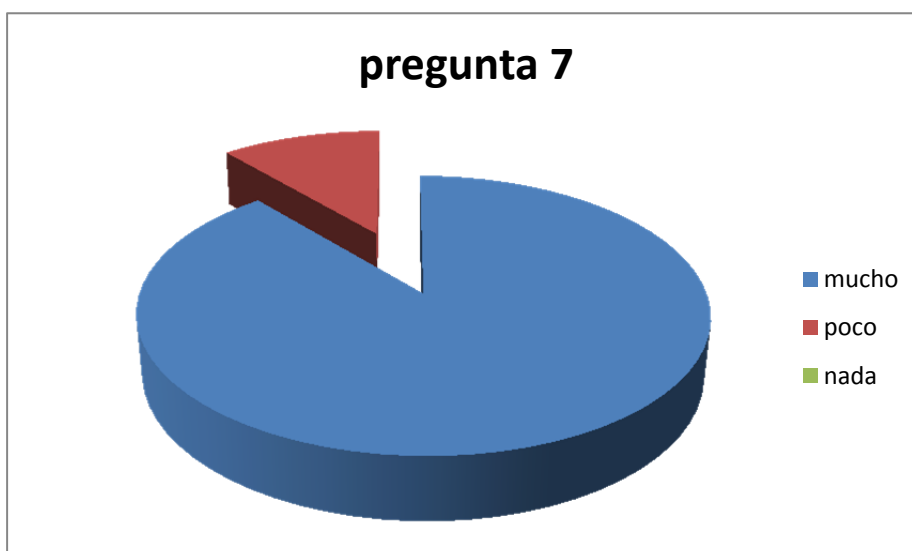
Gráfico No.6. Resultados de encuesta previa: Pregunta 6. Fuente: M. Quinto, 2015.

**INTERPRETACIÓN:** En este grupo se presentó un 22,22% de pacientes que percibían su piel muy sensible, el 70,37% señaló que poco y el 7,41% indicó que no presentaba sensibilidad cutánea.

**PREGUNTA 7: ¿SIENTE QUE SU PIEL TIENE UN ASPECTO MARCHITO (OPACO, SIN LUMINOSIDAD)?**

**Tabla No. 14.** Resultados de encuesta previa: Pregunta 7. **Fuente:** Mishel Quinto, 2015.

ASPECTO MARCHITO DE LA PIEL		
CATEGORÍA	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA (%)
MUCHO	48	88,89%
POCO	6	11,11%
NADA	0	0,00%
<b>TOTAL</b>	<b>54</b>	<b>100%</b>



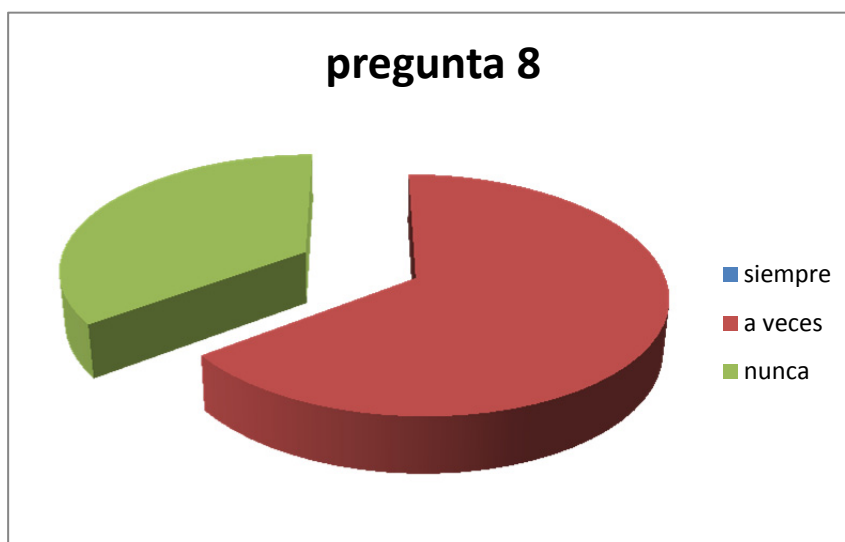
**Gráfico No.7.** Resultados de encuesta previa: Pregunta 7. **Fuente:** M. Quinto, 2015.

**INTERPRETACIÓN:** El 88,89% reportó que percibían su piel muy marchita, el 11,11% expresó que sentía presentar poco esta característica cutánea y nadie informo poseer una piel luminosa.

**PREGUNTA 8: ¿UTILIZA ALGÚN PRODUCTO PARA EL CUIDADO DE LA PIEL DEL ROSTRO?**

**Tabla No. 15.** Resultados de encuesta previa: Pregunta 8. **Fuente:** Mishel Quinto, 2015.

CUIDADO DEL ROSTRO		
CATEGORÍA	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA (%)
SIEMPRE	0	0,00%
A VECES	35	64,81%
NUNCA	19	35,19%
<b>TOTAL</b>	<b>54</b>	<b>100%</b>



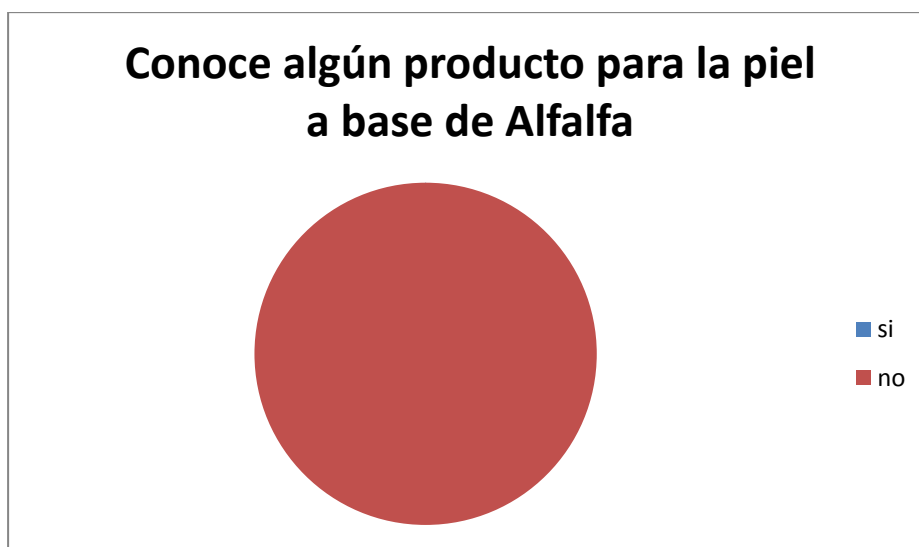
**Gráfico No.8.** Resultados de encuesta previa: Pregunta 8. **Fuente:** M. Quinto, 2015.

**INTERPRETACIÓN:** Con respecto a la rutina diaria de limpieza y cuidado de la piel los datos revelaron que el 35,19% de pacientes no usaban nunca ningún producto de cuidado facial, el 64,81% lo hacía a veces y nadie tenía una rutina de cuidado para su rostro establecida.

**PREGUNTA 9: ¿CONOCE DE ALGÚN PRODUCTO PARA LA PIEL HECHO A BASE DE ALFALFA (*Medicago sativa*)?**

**Tabla No. 16.** Resultados de encuesta previa: Pregunta 9. **Fuente:** Mishel Quinto, 2015.

CONOCIMIENTO DE ALGÚN PRODUCTO DE ALFALFA PARA LA PIEL		
CATEGORÍA	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA (%)
SI	0	0,00%
NO	54	100,00%
TOTAL	0	0,00%



**Gráfico No.9.** Resultados de encuesta previa: Pregunta 9. **Fuente:** M. Quinto, 2015.

**INTERPRETACIÓN:** Esta pregunta se realizó con el fin de sondear el conocimiento de algún producto cosmético de referencia con Alfalfa de principio activo, pero el 100% de los encuestados afirmaron desconocer de la existencia de alguno.

#### 4.3.2. ENCUESTA POSTERIOR AL TRATAMIENTO.

#### PREGUNTA 1: ¿LE HA CAUSADO IRRITACIÓN EL USO DEL GEL DE ALFALFA (*MEDICAGO SATIVA*)?

Tabla No. 17. Resultados de encuesta posterior: Pregunta 1. Fuente: Mishel Quinto, 2015.

IRRITACIÓN CAUSADA POR EL GEL DE ALFALFA		
CATEGORÍA	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA (%)
MUCHO	0	0,00%
POCO	1	1,85%
NADA	53	98,15%
<b>TOTAL</b>	<b>54</b>	<b>100%</b>



Gráfico No.10. Resultados de encuesta posterior: Pregunta 1. Fuente: M. Quinto, 2015.

**INTERPRETACIÓN:** Se registró que el 98,15% no reportó irritación alguna después de su uso, mientras que solo el 1,85% indicó haber sentido un poco de irritabilidad causada por el producto; por otro lado nadie reportó reacciones adversas severas.

## PREGUNTA 2: ¿CUÁN HIDRATADA SIENTE SU PIEL?

Tabla No. 18. Resultados de encuesta posterior: Pregunta 2. Fuente: Mishel Quinto, 2015.

HIDRATACIÓN DE LA PIEL		
CATEGORÍA	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA (%)
MUCHO	38	70,37%
POCO	12	22,22%
NADA	4	7,41%
TOTAL	54	100%

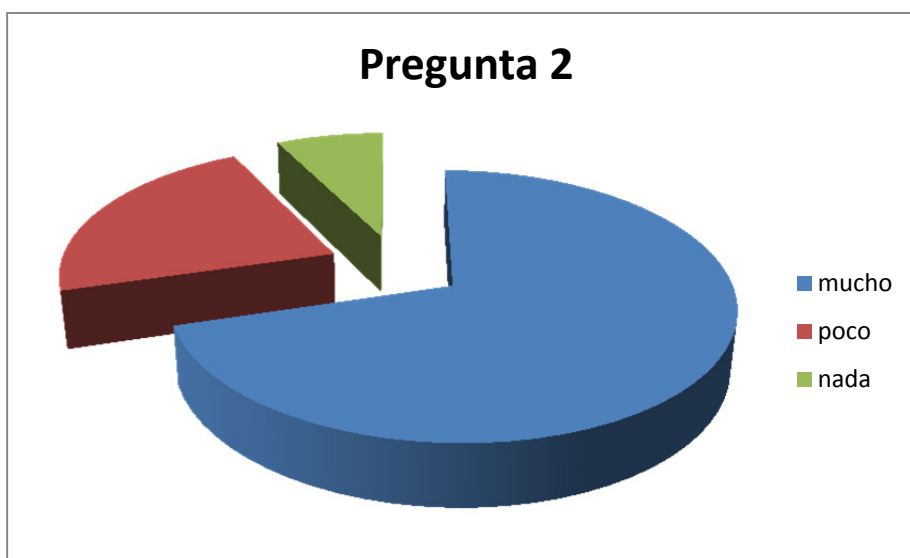


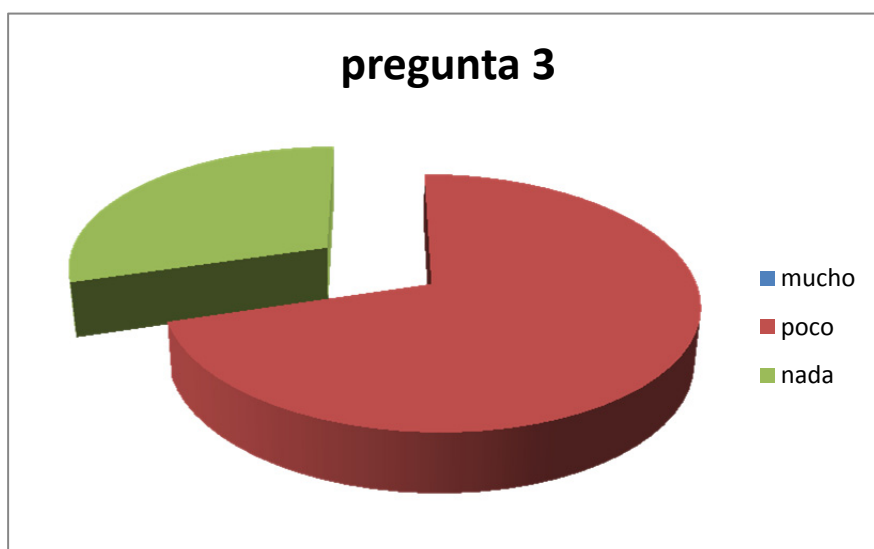
Gráfico No.11. Resultados de encuesta posterior: Pregunta 2. Fuente: M. Quinto, 2015.

**INTERPRETACIÓN:** La encuesta reflejó que el 70,37% de los pacientes sentía su piel mucho más hidratada con el tratamiento, el 2,22% percibió un poco de mejoría y el 7,41% señaló no sentir hidratada su piel después del tratamiento.

**PREGUNTA 3: ¿SE HA MINIMIZADO LAS LÍNEAS DE EXPRESIÓN EN SU ROSTRO (ARRUGAS)?.**

**Tabla No. 19.** Resultados de encuesta posterior: Pregunta 3. **Fuente:** Mishel Quinto, 2015.

LÍNEAS DE EXPRESIÓN EN ROSTRO		
CATEGORÍA	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA (%)
MUCHO	0	0,00%
POCO	38	70,37%
NADA	16	29,63%
<b>TOTAL</b>	<b>54</b>	<b>100%</b>



**Gráfico No.12.** Resultados de encuesta posterior: Pregunta 3. **Fuente:** M. Quinto, 2015.

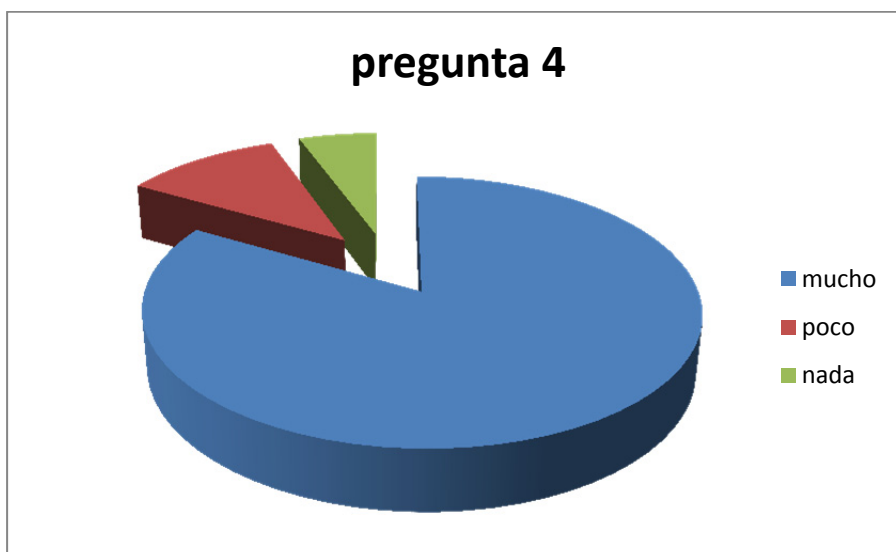
**INTERPRETACIÓN:** Ningún paciente percibió una gran mejoría en cuanto a las líneas de expresión en su rostro, el 70,37% señaló un poco de mejoría en contraparte del 29,63% que afirmó no haber obtenido ningún cambio.



**PREGUNTA 4: ¿HA MEJORADO EL ASPECTO MARCHITO DE SU PIEL (OPACO, SIN LUMINOSIDAD)?**

**Tabla No. 20.** Resultados de encuesta posterior: Pregunta 4. **Fuente:** Mishel Quinto, 2015.

ASPECTO MARCHITO DE LA PIEL		
CATEGORÍA	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA (%)
MUCHO	45	83,33%
POCO	6	11,11%
NADA	3	5,56%
<b>TOTAL</b>	<b>54</b>	<b>100%</b>



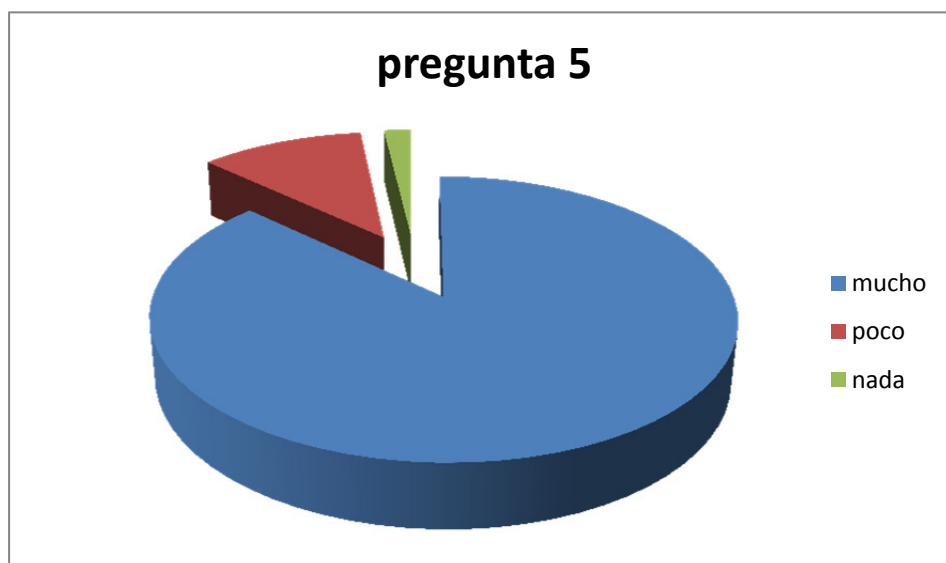
**Gráfico No.13.** Resultados de encuesta posterior: Pregunta 4. **Fuente:** M. Quinto, 2015.

**INTERPRETACIÓN:** El 83,33% afirmó sentir su piel mucho más luminosa, el 11,11% indicó que la percibía un poco de mejoría en esta característica y el 5,56% señaló no haber tenido ningún cambio en el aspecto marchito de su piel.

**PREGUNTA 5: ¿SIENTE QUE SU PIEL RESISTE MEJOR A LOS FACTORES MEDIOAMBIENTALES (SOL, FRÍO, SMOG)?**

**Tabla No. 21.** Resultados de encuesta posterior: Pregunta 5. **Fuente:** Mishel Quinto, 2015.

RESISTENCIA DE LA PIEL A LOS FACTORES MEDIOAMBIENTALES (SENSIBILIDAD CUTÁNEA)		
CATEGORÍA	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA (%)
MUCHO	47	87,04%
POCO	6	11,11%
NADA	1	1,85%
<b>TOTAL</b>	<b>54</b>	<b>100%</b>



**Gráfico No.14.** Resultados de encuesta posterior: Pregunta 5. **Fuente:** M. Quinto, 2015.

**INTERPRETACIÓN:** El 87,04% de los pacientes afirmó que su nivel de resistencia cutánea ante los factores medioambientales mejoró mucho, el 11,11% percibió un poco de mejoría en esta condición y el 1,85% no obtuvo ninguna mejoría.

## PREGUNTA 6: ¿ESTÁ UD. SATISFECHO/A CON LOS RESULTADOS DEL TRATAMIENTO?

Tabla No. 22. Resultados de encuesta posterior: Pregunta 6. Fuente: Mishel Quinto, 2015.

SATISFACCIÓN POR LOS RESULTADOS		
CATEGORÍA	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA (%)
MUCHO	35	64,82%
POCO	12	22,22%
NADA	7	12,96%
<b>TOTAL</b>	<b>54</b>	<b>100%</b>

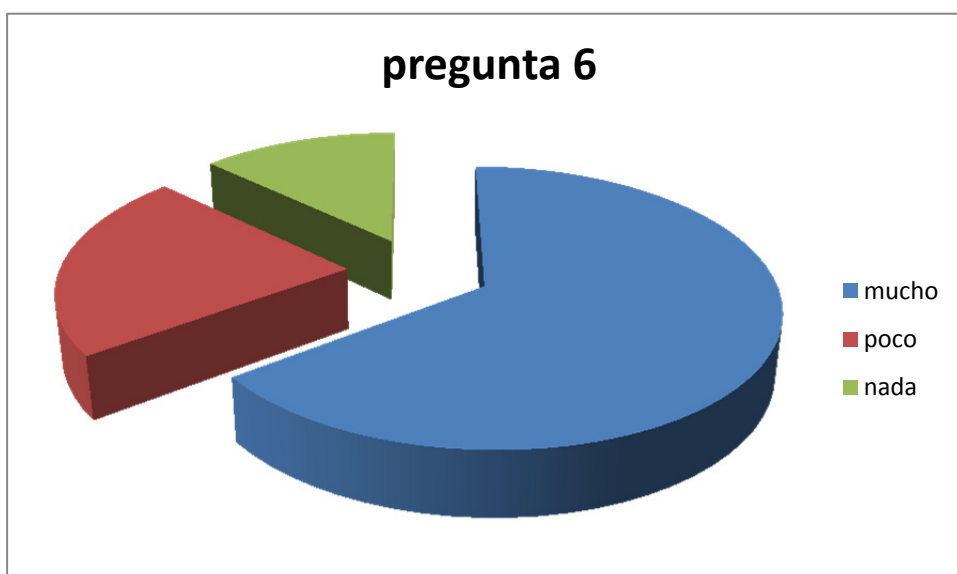


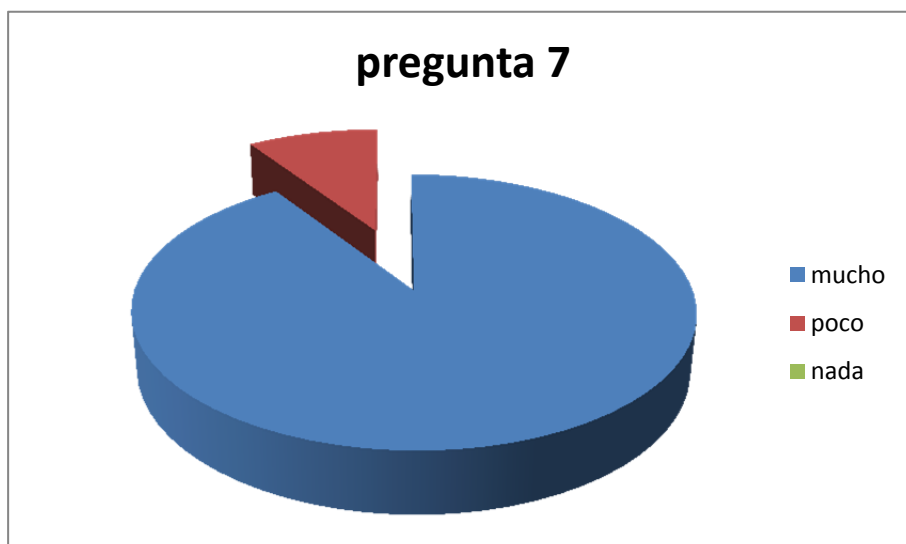
Gráfico No.15. Resultados de encuesta posterior: Pregunta 6. Fuente: M. Quinto, 2015.

**INTERPRETACIÓN:** El 64,82% indicó que estaba muy satisfecho con los resultados, mientras que el 22,22% expresó poca satisfacción y el 12,96% se encontraba insatisfecho con los resultados al final del tratamiento.

**PREGUNTA 7: ¿PREFIERE USAR UN PRODUCTO NATURAL A UN PRODUCTO QUÍMICO?**

**Tabla No. 23.** Resultados de encuesta posterior: Pregunta 7. **Fuente:** Mishel Quinto, 2015.

PREFERENCIA: PRODUCTO NATURAL VS. PRODUCTO QUÍMICO		
CATEGORÍA	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA (%)
MUCHO	49	90,74%
POCO	5	9,26%
NADA	0	0,00%
<b>TOTAL</b>	<b>54</b>	<b>100%</b>



**Gráfico No.16.** Resultados de encuesta posterior: Pregunta 7. **Fuente:** M. Quinto, 2015.

**INTERPRETACIÓN:** La presente pregunta sondea la preferencia de los pacientes con respecto al uso de productos naturales contra químicos. El 90,74% señaló que es muy de su agrado el uso de productos naturales mientras que el 9,26% indicó poca satisfacción al usar productos naturales.

## PREGUNTA 8: SELECCIONE 1 CARACTERÍSTICA DEL PRODUCTO QUE LE AGRADE.

Tabla No. 24. Resultados de encuesta posterior: Pregunta 8. Fuente: Mishel Quinto, 2015.

CARACTERÍSTICA AGRADABLE DEL PRODUCTO		
CATEGORÍA	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA (%)
OLOR	2	3,71%
TEXTURA	45	83,33%
PRESENTACIÓN	7	12,96%
<b>TOTAL</b>	<b>54</b>	<b>100%</b>



Gráfico No.17. Resultados de encuesta posterior: Pregunta 8. Fuente: M. Quinto, 2015.

**INTERPRETACIÓN:** Esta pregunta fue formulada para conocer la opinión del paciente como usuario potencial del producto sobre las características del mismo, el 83,33% señaló que le agradaba la textura del producto, un 12,96% afirmó que su característica favorita era la presentación de este mientras que solo el 3,71% indicó que le agradaba su olor.

**PREGUNTA 9: SELECCIONE 1 CARACTERÍSTICA DEL PRODUCTO QUE LE DESAGRADE.**

**Tabla No. 25.** Resultados de encuesta posterior: Pregunta 9. **Fuente:** Mishel Quinto, 2015.

<b>CARACTERÍSTICA DESAGRADABLE DEL PRODUCTO</b>		
<b>CATEGORÍA</b>	<b>FRECUENCIA ABSOLUTA</b>	<b>FRECUENCIA RELATIVA (%)</b>
<b>OLOR</b>	50	92,60%
<b>TEXTURA</b>	2	3,70%
<b>PRESENTACIÓN</b>	2	3,70%
<b>TOTAL</b>	<b>54</b>	<b>100%</b>



**Gráfico No.18.** Resultados de encuesta posterior: Pregunta 9. **Fuente:** M. Quinto, 2015.

**INTERPRETACIÓN:** Esta pregunta se realizó para complementar el análisis de la opinión del paciente sobre el producto dando a conocer las características que le desagradan de este, el 92,62% escogió el olor como la característica más desagradable del producto, el 3,70% seleccionó la textura y el otro 3,70% su presentación.

## **CAPITULO V**

### **5.1 CONCLUSIONES**

1. El tratamiento con un gel ionizable de Alfalfa para pieles desvitalizadas tuvo un resultado positivo ya que el 64,82% afirmo estar muy satisfecho con los efectos logrados.
2. El producto no causó irritabilidad o reacciones adversas en el 98,15% de los pacientes, por lo cual se considera que su factibilidad de uso es alta.
3. El 70,37% reporto muy poco efecto del gel de Alfalfa sobre líneas de expresión y el 29,63% indico que no hubo ninguna mejoría en esta alteración, por lo tanto se descarta indicar efectividad potencial sobre esta necesidad cutánea.
4. El aporte hidratante del producto en piel fue muy alta ya que el 70,37% de los pacientes presentaron una gran mejoría en sus niveles de hidratación, esto pudo ser comprobado con precisión gracias al analizador digital el cual indico en forma exacta y con porcentajes la mejoría en cada paciente.
5. Se concluye que al mejorar la hidratación ayudamos a mejorar la barrera cutánea y así la resistencia a los efectos medioambientales, basándose en que el 87,04% mejoraron mucho su sensibilidad cutánea y afirmaron resistir mejor los factores externos.
6. La posibilidad de una buena aceptación del producto en el mercado es alta por lo innovador del este ya que el 100% de los encuestados expresaron desconocer un producto dirigido para su uso en piel con la Alfalfa como principio activo, además el 90,74% de los pacientes indico su preferencia por un producto natural

## 5.2. RECOMENDACIONES

1. Al finalizar el tratamiento se reportó un efecto de aclaramiento en la piel de los pacientes el cual no se había considerado como efecto posible al inicio de esta investigación; por lo cual se considera prudente realizar estudios más detallados con respecto a esta propiedad del producto.
2. Se sugiere mejorar el olor del producto ya que fue reportado en un 92,6% como la característica más desagradable de este.
3. Como se pudo observar la efectividad de un producto natural es buena, por lo cual se recomienda realizar más estudio sobre este y varios principios activos de fitoterapia disponibles en nuestro país de los cuales se han realizado pocos estudios para su aplicación en la estética.
4. Nuestra apariencia externa es en gran parte el reflejo de nuestro estado interno en consecuencia se recomienda la ingesta de una dieta sana y equilibrada y abundante agua para poder mantener nuestro cuerpo sano y nuestra piel lozana.
5. Ningún tratamiento ofrece protección suficiente contra los efectos potencialmente dañinos del sol por lo cual se recomienda el uso y replicación diaria de protección solar, especialmente y de manera indispensable en personas que permanecen expuestas constantemente.



## BIBLIOGRAFÍA

### BIBLIOGRAFÍA TEXTUAL:

De Bechara, P. (2009) *La piel su salud y belleza* Triptico.

Del Pozo, M. (1983) *La alfalfa su cultivo y aprovechamiento*. Madrid-España: Editorial Mundiprensa.

(2001) *Diccionario de la Lengua Española 22ª edición*. España: Editorial S.L.U. Espasa Libros.

Draize, J., Woodard G., Calvery. H. 1994. *Methods for the study of irritation and toxicity of substances applied topically to the skin and mucous membranes*. NewYork - USA

Gómez, M. (2000) *Diccionario de cosmetología* Madrid-España: Editorial International Thomson Editores Spain Paraninfo, S.A.

Izquierdo, E. (1999). *Investigación científica. Guía de estudio y técnicas de investigación*. Loja Ecuador: Editorial Cosmos.

Manzur, J., Díaz J., Cortez M. (2002) *Dermatología*. La Habana- Cuba: Editorial Ciencias Médicas

Martini, M. (2005) *Introducción a la dermatofarmacia y a la cosmetología*. Zaragoza-España: Editorial Acribia,S.A.

Petres, J., Rompel, R., Perry,R. (1996) *Dermatologic Surgery*. New York- USA: Editorial: Ilustrada

Wilkinson, J. y Moore, R. (1990). *Cosmetología de Harry*. Madrid-España: Editorial Díaz de Santos.

Wolff, K., Goldsmith, L., Katz, S., Gilcrest, B., Paller, A., Leffell, D. (2009) *Dermatología en medicina general de Fitzpatrick 7ª edición*. Buenos Aires – Argentina: Editorial Médica Panamericana S.A.C.F

## **BIBLIOGRAFÍA VIRTUAL:**

- Armstrong P. (2012) Laboratorios Darphin España en: [www.hola.com/belleza/caraycuerpo/2012101661255/darphin-consejos-piel-frio/](http://www.hola.com/belleza/caraycuerpo/2012101661255/darphin-consejos-piel-frio/) Consultado: enero 18 de 2014
- Grela S. (2011) Responsable formación técnica Dermo Expertise L'Oréal Argentina en: [www.dermoesencia.com.ar/Notas/2011/Marzo.pdf](http://www.dermoesencia.com.ar/Notas/2011/Marzo.pdf) Consultado: marzo 08 de 2014
- Herrera M. Docente postgrado de pediatría Hospital Roosevelt en: <https://investigacionpediahr.files.wordpress.com/2011/01/formula-para-cc3a1culo-de-la-muestra-poblaciones-finitas-var-categorica.pdf> Consultado: enero 22 de 2015
- Rodríguez J. (2001) Fisioterapeuta en: <http://iontoforesis.com/pdf/dosis001.pdf> Consultado: marzo 26 de 2015
- Susanibar J. (2010) Cirujano Plástico y Reconstructivo en: <https://cirugiaplasticasusanibar.wordpress.com/2010/03/12/envejecimiento-intrinseco-y-envejecimiento-extrinseco/> Consultado: enero 15 de 2015
- (2007) <http://salud.bioetica.org/alfalfa.htm> Consultado: diciembre 05 de 2014
- Savardekar P. (2007) Consultor Dermatólogo Hospital Poddar Mumbai, India en: <http://www.bioline.org.br/pdf?dv07104> Consultado: Febrero 16 de 2015
- Epicureanist (2013) Manual de uso de Hydr8 en: <http://www.facehydr8.com/Hydr8%20Manual%20-%20Full.pdf> Consultado: Abril 05 de 2015.
- Wikipedia. (2013) Alfalfa en: [http://es.wikipedia.org/wiki/Medicago\\_sativa](http://es.wikipedia.org/wiki/Medicago_sativa) Consultado: Junio 05 de 2015
- Wikipedia. (2013) Análisis de impedancia bioeléctrica en: [https://es.wikipedia.org/wiki/An%C3%A1lisis\\_de\\_impedancia\\_bioel%C3%A9ctrica](https://es.wikipedia.org/wiki/An%C3%A1lisis_de_impedancia_bioel%C3%A9ctrica) Consultado: Junio 05 de 2015

## ANEXOS

### ANEXO No. 1 TRÍPTICO.



**GEL DE ALFALFA  
PARA  
PIELES DESVITALIZADAS**

UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA DEL  
ECUADOR  
FACULTAD DE COSMIATRÍA, TERAPIAS  
HOLÍSTICAS E IMAGEN INTEGRAL

**EFFECTOS DEL CLIMA EN LA PIEL**

**EL FRIO:**

- Causa vasoconstricción, disminuyendo la irrigación. Esto causa que no lleguen suficiente oxígeno ni nutrientes a las células de la epidermis, dejando la piel con un aspecto apagado.
- Se retrasa el ciclo de la renovación celular y se acumulan las células muertas, causando una sensación de tirantez y dejando la piel seca y sensible.

**EL SOL:**

- Fotoenvejecimiento (arrugas).
- Pueden causar manchas hiperpigmentarias.
- En casos de exposiciones prolongadas al sol y sin la debida protección puede causar cáncer en la piel.

**ESMOG:**

Obstruye poros y libera radicales libres.

MISHEL QUINTO  
CONTACTOS: 0998217519  
0995820188 / 2605410





La piel es un órgano muy importante, es el único que involucra y afecta la parte mental, física y emocional de un individuo.

Por ser un órgano en constante contacto con el medio externo es vulnerable a sufrir distintas agresiones que den como resultado una piel desvitalizada o envejecimiento prematuro.

Entre los factores externos a la que está expuesta directamente tenemos el factor climatológico.

Al haber una alteración en la piel, afectará directamente a su función como barrera protectora y por esta razón la importancia de recuperar el equilibrio de la piel ya no se limita solamente a un plano de beneficio estético sino a nivel de salud.

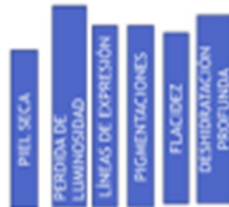
## PIEL DESVITALIZADA

Con el paso del tiempo, siempre notamos el envejecimiento de nuestra piel.

Existen múltiples factores que inciden en nuestro envejecimiento y uno de los más importantes es el factor genético. Este factor no lo podemos controlar, pero en cambio si existen otros que podemos vigilar y que nos ayudarán a retrasar el envejecimiento cutáneo. Estos factores son: protegernos del sol, seguir .

A partir de los 30 años de edad empieza a entecerse nuestra renovación celular, y esta se vera agravada por los factores externos, produciéndose así una piel desvitalizada

### SIGNOS



## GEL DE ALFALFA *Medicago sativa*

Es bastante utilizada por sus propiedades medicinales: depurativas, digestivas, desintoxicantes y revitalizantes.

## PRINCIPIOS ACTIVOS DE LA ALFALFA

En brotes contiene: Betacarotenos, Vitamina A, complejo B, Vitamina C, D, E, K; hierro y gran cantidad de aminoácidos.



## ANEXO No. 2. FICHA TÉCNICA DE DIAGNÓSTICO FACIAL.

### FICHA TÉCNICA DE DIAGNÓSTICO FACIAL

#### DATOS DEL PACIENTE

Nombre y Apellido: .....

Fecha de Nacimiento: ..... Edad: .....

Dirección de Domicilio: .....

Teléfono fijo: ..... Celular: .....

Profesión/ Ocupación: .....

#### ANTECEDENTES PATOLÓGICOS PERSONALES

➤ Embarazo actual: SI NO Tiempo de embarazo: .....

Ciclo Menstrual: Normal ..... Irregular .....

Padece alguna patología: ..... ¿Cuál?: .....

Usa Anticonceptivos: ..... ¿Cuál?:.....

➤ Alergias: SI NO De que Tipo: Tópica .....

Atópica .....

Otra .....

Agentes Alérgenos: .....

➤ Problemas de Tiroides: SI NO Tratamiento: .....

➤ Diabetes: SI NO Tratamiento: .....

➤ Implantes Metálicos: SI NO ¿Dónde?: .....

➤ Cirugías Plásticas: SI NO ¿Hace Cuánto?:.....

¿Cuáles?: .....

➤ Otros: .....

.....

➤ Medicación adicional actual:

.....

.....

## ANTECEDENTES PATOLÓGICOS FAMILIARES

.....  
.....

## HÁBITOS ALIMENTICIOS

- Tipo de Alimentación: Buena ..... Regular ..... Mala .....
- Toma Agua: SI NO ¿Cuántos vasos diarios?: .....
- Fuma: SI NO
- Alcohol: Nunca ..... Ocasional ..... Frecuente .....
- Tipo de Vida: Sedentaria ..... Activa ..... Deportiva .....
- Tiempo de exposición solar diario: .....
- Usa Protector Solar: SI NO Reaplica: SI NO

## ANÁLISIS DE LA PIEL

- Fototipo de piel: I ..... II ..... III ..... IV ..... V ..... VI .....
- Sensibilidad: SI NO Grado: .....  
Áreas: .....
- Deshidratación Superficial: SI NO Áreas: .....
- Deshidratación Profunda: SI NO Áreas: .....
- Grosor: Delgada ..... Mediana ..... Gruesa .....
- Tono Muscular: Bueno ..... Regular ..... Malo .....
- Tipología Cutánea: .....
- HIPERPIGMENTACIONES: Cloasma ..... Áreas: .....  
Melasma ..... Áreas: .....  
Efélides..... Áreas: .....  
Nevus ..... Áreas: .....  
Lentigo Senil ..... Áreas: .....

Otras Lesiones: .....

Áreas: .....

- ARRUGAS O LÍNEAS DE EXPRESIÓN:  
Profundas: SI NO Áreas: .....

- Superficiales: SI NO Áreas: .....
- Cicatrices: SI NO Tipo: .....
- Áreas: .....
- Telagentasia: SI NO Áreas: .....
- TRATAMIENTOS ESTETICOS ANTERIORES: .....
- .....

**DESCRIPCIÓN DE SU RUTINA DE LIMPIEZA:**

.....

.....

.....

**DIAGNOSTICO:**

.....

.....

.....

.....

Yo, \_\_\_\_\_ accedo de forma libre y voluntaria al tratamiento planteado, el cual me ha sido informado de manera oportuna y mis preguntas respondidas satisfactoriamente; entiendo que los datos obtenidos en el estudio pueden ser publicados o difundidos con fines científicos.

\_\_\_\_\_

C.I.:

**ANEXO No. 3. FICHA DE SEGUIMIENTO DE PROTOCOLO**

**FICHA TÉCNICA DE SEGUIMIENTO DE PROTOCOLOS**

**DATOS DEL PACIENTE**

**Nombre y Apellido:** .....

**Fecha de Nacimiento:** ..... **Edad:** .....

**Dirección de Domicilio:** .....

**Teléfono fijo:** ..... **Celular:** .....

**Profesión/ Ocupación:** .....

**PRIMERA SESIÓN:**

.....  
.....  
.....  
.....

**Apoyo en casa:** .....

.....

**Observaciones:** .....

.....

**SEGUNDA SESIÓN:**

.....  
.....  
.....  
.....

**Apoyo en casa:** .....

.....



**Observaciones:** .....

.....

**TERCERA SESIÓN:**

.....

.....

.....

.....

**Apoyo en casa:** .....

.....

**Observaciones:** .....

.....

**CUARTA SESIÓN:**

.....

.....

.....

.....

**Apoyo en casa:** .....

.....

**Observaciones:** .....

.....

**QUINTA SESIÓN:**

.....

.....

.....

.....

**Apoyo en casa:** .....

.....

**Observaciones:** .....

.....

**EVALUACIÓN FINAL:**

.....

.....

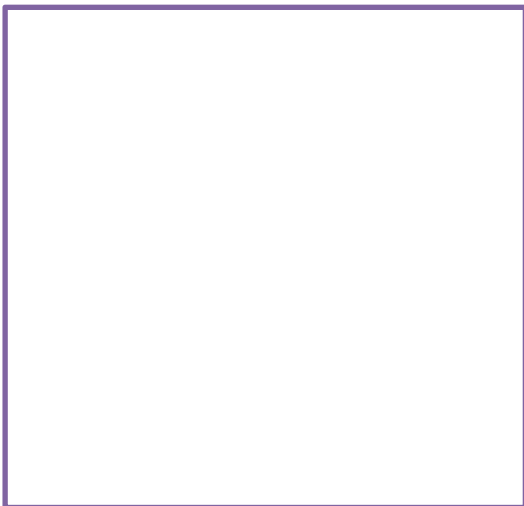
.....

.....

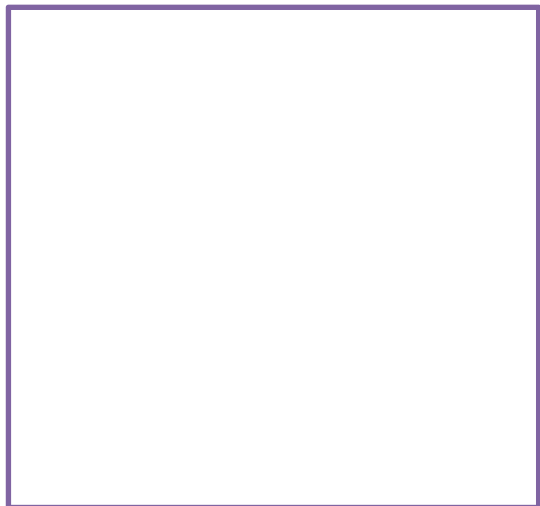
.....

.....

**FOTO ANTES**



**FOTO DESPÚES**



## ANEXO No. 4. CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

### CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo, \_\_\_\_\_ con  
Cédula de Identidad \_\_\_\_\_ accedo de forma libre y  
voluntaria a participar en el estudio de investigación con gel de Alfalfa para pieles  
desvitalizadas, el cual me ha sido informado previamente de manera oportuna y  
en su totalidad siendo respondidas mis preguntas satisfactoriamente; entiendo  
que los datos obtenidos en el estudio pueden ser publicados o difundidos con  
fines científicos.

Teniendo en claro y aceptando todo lo anterior doy mi consentimiento y firmo a  
continuación:

Firma del Paciente: \_\_\_\_\_

Nombre del Paciente: \_\_\_\_\_

Número de Cédula: \_\_\_\_\_

Firma del Testigo: \_\_\_\_\_

Nombre del Testigo: \_\_\_\_\_

Número de Cédula del Testigo: \_\_\_\_\_

## ANEXO No. 5. ENCUESTA PREVIA

ENCUESTA PREVIA AL TRATAMIENTO CON GEL DE ALFALFA ( <i>Medicago sativa</i> ) A PACIENTES MIEMBROS DE LA POLICIA METROPOLITANA DE QUITO						
Nombre: <input type="text"/>						
Sexo:		Femenino	<input type="checkbox"/>	Maculino	<input type="checkbox"/>	Edad: <input type="text"/>
Marcar con una X en el recuadro de su respuesta.						
PREGUNTAS			RESPUESTAS			
1. ¿Se expone Ud. al sol 8 horas diarias o más?			SIEMPRE	A VECES	NUNCA	
2. ¿Utiliza protección solar?			SIEMPRE	A VECES	NUNCA	
3. ¿Reaplica el protector solar durante el día?			SIEMPRE	A VECES	NUNCA	
4. ¿Siente su piel seca?			MUCHO	POCO	NADA	
5. ¿Presenta Ud. líneas de expresión en su rostro (arrugas) ?			MUCHO	POCO	NADA	
6. ¿Presenta sensibilidad cutánea?			MUCHO	POCO	NADA	
7. ¿Siente que su piel tiene un aspecto marchito (opaco, sin luminosidad)?			MUCHO	POCO	NADA	
8. ¿ Utiliza algún producto para el cuidado de la piel del rostro?			SIEMPRE	A VECES	NUNCA	
9. ¿ Conoce de algún producto para la piel hecho a base de Alfalfa ( <i>Medicago sativa</i> ) ?			SI	NO		

## ANEXO No. 6. ENCUESTA POSTERIOR.

ENCUESTA POSTERIOR AL TRATAMIENTO CON GEL DE ALFALFA ( <i>Medicago sativa</i> ) A PACIENTES MIEMBROS DE LA POLICIA METROPOLITANA DE QUITO						
Nombre: <input type="text"/>						
Sexo:		Femenino	<input type="checkbox"/>	Maculino	<input type="checkbox"/>	Edad: <input type="text"/>
Marcar con una X en el recuadro de su respuesta.						
PREGUNTAS			RESPUESTAS			
1. ¿Le ha causado irritación el uso del gel de Alfalfa ( <i>Medicago sativa</i> )			MUCHO	POCO	NADA	
2. ¿Cuán hidratada siente su piel?			MUCHO	POCO	NADA	
3. ¿Se ha minimizado las líneas de expresión en su rostro (arrugas)?			MUCHO	POCO	NADA	
4. ¿Ha mejorado el aspecto marchito de su piel (opaco, sin luminosidad)?			MUCHO	POCO	NADA	
5. ¿Siente que su piel resiste mejor a los factores medioambientales (sol, frío, smog) ?			MUCHO	POCO	NADA	
6. ¿Esta Ud. satisfecho/a con los resultados del tratamiento?			MUCHO	POCO	NADA	
7. ¿Prefiere usar un producto natural a un producto químico?			MUCHO	POCO	NADA	
8. Seleccione 1 característica del producto que le agrade.			OLOR	TEXTURA	PRESENTACIÓN	
9. Seleccione 1 característica del producto que le desagrade.			OLOR	TEXTURA	PRESENTACIÓN	

## ANEXO No. 7. JUSTIFICATIVO DE LA FÓRMULA

<b>SUSTANCIA</b>	<b>FUNCIÓN</b>
Extracto de alfalfa 20 %	Principio activo
Carbopol últrex 1,5 %	Agente gelificante
TEA 0,8 %	Agente neutralizante
Ácido ascórbico 0,3 %	Agente antioxidante
Benzoato de sodio 0,3 %	Agente conservante
Metilparabeno 0,18 %	Agente antimicrobiano
Propilparabeno 0,02 %	Agente antimicrobiano
Propilenglicol 2 %	Coadyuvante de solubilidad
Buffer pH 7 3 %	Regulador de pH
NaOH (c.s)	Regulador de pH
Extracto hidroalcohólico de alfalfa (c.s.)	Vehículo principal

**APROBADO POR:**



100247410-P (10-PS-253)

Q.F. Stalin Recalde

## ANEXO No. 8. RESULTADO DE CONTROL ORGANOLÉPTICO, CONTROL FÍSICO-QUÍMICO Y MICROBIOLÓGICO

### PRODUCTO TERMINADO

**PRODUCTO:** Gel de extracto de alfalfa 20%

**LOTE:** 20150306

**ETAPA:** Terminado

**PRESENTACIÓN:** Frasco 25g.

#### RESULTADOS

##### CONTROL ORGANOLÉPTICO

PARAMETRO	ESPECIFICACIÓN	RESULTADO
Color	Característico	CUMPLE
Olor	Característico	CUMPLE
Aspecto	Homogéneo	CUMPLE

##### CONTROL FÍSICO-QUÍMICO

PARAMETRO	ESPECIFICACIÓN	RESULTADO
pH	5-7	5,88
Peso específico	A determinar	1,0047 g/cm <sup>3</sup>
Extensibilidad	A determinar	36,18 cm <sup>2</sup> /g
Control de peso	25g ± 2%	25,1247 g

##### CONTROL MICROBIOLÓGICO

PARAMETRO	ESPECIFICACIÓN	RESULTADO
Aerobios totales	Max. 1000 ufc/g	< 10 ufc/g
Hongos y levaduras	Max. 1000 ufc/g	< 10 ufc/g
Pseudomona aeruginosa	Ausencia	Ausencia
Staphylococcus aureus	Ausencia	Ausencia
Coliformes totales	Ausencia	ausencia

**ANALISTA:** A. Venegas


**FECHA DE ANÁLISIS:** 2015-03-09  
2015-03-13

**FIRMA:** 

**DISPOSICIÓN:** APROBADO

**REVISADO POR:** Q.F. Stalin Recalde

**FECHA DEL REPORTE:** 2015-03-16

**FIRMA:**   
10212312-8 (10-85-253)

**FECHA:** 2015-02-16

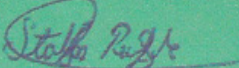
## ANEXO No. 9. APROBACIÓN DE CONTROL DE CALIDAD

### PRODUCTO TERMINADO

**CONTROL DE CALIDAD**

**APROBADO**

**PRODUCTO:** Gel de extracto de alfalfa 20% (Frasco 25g.)

<b>FASE:</b> Producto terminado	<b>LOTE:</b> 20150306
<b>RESP.:</b> Q.F. Recalde Stalin	<b>FECHA:</b> 2015-03-16
<b>FIRMA:</b> 	

## ANEXO No. 10. ESCALA DE EVALUACIÓN DE IRRITABILIDAD

### ESCALA PARA EVALUACIÓN DE REACCIONES

<b>ERITEMA "E"</b>	
Ausencia de eritema	0
Eritema muy ligero (apenas visible) en al menos $\frac{1}{4}$ partes de la zona de aplicación o bien visible en la superficie inferior	1
Eritema bien visible, repartido de manera uniforme en al menos $\frac{1}{4}$ de la zona de aplicación	2
Eritema importante (rojo oscuro)	3
Eritema purpúrico	4
<b>EDEMA "O"</b>	
Ausencia de edema	0
Edema muy ligero y palpable en al menos $\frac{1}{4}$ partes de la zona de aplicación o bien visible en una superficie inferior	1
Edema ligero, (contornos netos bien definidos) en al menos las $\frac{1}{4}$ de la zona de aplicación	2
Edema importante (espesor de un mínimo de 1mm) en una superficie más grande que la zona de aplicación	3
<b>PAPULAS/VESÍCULAS/AMPOLLAS/PUSTULAS "P"</b>	
Ausencia de pápulas/vesículas/ampollas/pústulas	0
Pápulas o pequeñas vesículas (menos de 1mm aproximadamente de un diámetro)	1
Vesículas de 1 a 2mm de diámetro	2
Pústulas	3
Ampollas con líquido claro	4
<b>SEQUEDAD/DESCAMACIÓN "S"</b>	
Ausencia de sequedad y descamación	0
Ligera sequedad = aspecto mate en al menos las $\frac{1}{4}$ de la zona de aplicación	1
Sequedad neta = aspecto pulverulento en al menos las $\frac{1}{4}$ de la zona de aplicación	2
Descamación moderada = aspecto de escamas en al menos las $\frac{1}{4}$ de la zona de aplicación	3
Descamación importante = presencia de escamas espesas en al menos las $\frac{1}{4}$ de la zona de aplicación	4
<b>EFFECTO DETERGENTE "D"</b>	
Ausencia de rugosidad	0
Rugosidad ligera = aspecto ligeramente arrugado sobre al menos las $\frac{1}{4}$ de la zona de aplicación	1
Rugosidad neta = aspecto neto de arrugado sobre al menos las $\frac{1}{4}$ de la zona de aplicación o muy arrugado	2
Rugosidad moderada = aspecto muy arrugado sobre al menos las $\frac{1}{4}$ de la zona de aplicación o presencia de arrugas profundas	3
Rugosidad importante = presencia de arrugas profundas sobre al menos las $\frac{1}{4}$ de la zona de aplicación o muy arrugado	4
<b>REFLECTIVIDAD "R"</b>	
Ausencia de reflectividad	0
Ligera reflectividad = aspecto ligeramente brillante sobre al menos las $\frac{1}{4}$ de la zona de aplicación o claramente brillante	1
Reflectividad neta = aspecto brillante sobre al menos las $\frac{1}{4}$ de la zona de aplicación o aspecto barniz en una superficie inferior en al menos las $\frac{1}{4}$ de la zona de aplicación	2
Reflectividad moderada = aspecto barniz sobre al menos las $\frac{1}{4}$ de la zona de aplicación o aspecto "helado" en una superficie inferior en al menos las $\frac{1}{4}$ de la zona de aplicación	3
Reflectividad importante = aspecto "helado" fuertemente reluciente en al menos las $\frac{1}{4}$ de la zona de aplicación	4

Fuente: (Instituto Español S.A., 2006)









**ANEXO No. 11. REGISTRO DE PACIENTES SOMETIDOS A PRUEBA DE IRRITABILIDAD DÉRMICA**

**FOTOGRAFÍAS DE PACIENTES**

**RESULTADOS**

**CUBIERTO**



<b>PACIENTE</b>	<b>INICIAL</b>	<b>FINAL</b>
1		
2		
3		

4		
5		
6		
7		

**ANEXO. No. 12 RESULTADOS DE PRUEBAS DE IRRITABILIDAD DÉRMICA.**

**PRODUCTO:** Gel de extracto de alfalfa 20%

**LOTE:** 20150312

**ETAPA:** Terminado

**PRESENTACIÓN:** Frasco 25g.

**Nº PACIENTES:** 7

**RESULTADOS**

PACIENTE	E	O	P	S	D	R
1	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	1	0	0
4	1	0	0	1	0	0
5	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	1	0
$\bar{X}$	0,1	0	0	0,3	0,1	0

**OBSERVACIONES:** No existe reacción de irritabilidad dérmica en los pacientes ensayados en el test, por lo cual es factible el uso del gel de extracto hidroalcohólico de alfalfa al 20% en piel sin complicaciones.

**ANALISTA:** A. Venegas


**FECHA DE ANÁLISIS:** 2015-03-11  
2015-03-13

**FIRMA:** 

**DISPOSICIÓN:** APROBADO

**FECHA DEL REPORTE:** 2015-09-16

**REVISADO POR:** Q.F. Stalin Recalde

**FIRMA:**   
103297513-B (40-85-253)

**FECHA:** 2015-03-16

## ANEXOS 2: TABLAS

**Tabla No. 26.** Registro de seguimiento de evolución de los pacientes. **Fuente:** Mishel Quinto, 2015.

PACIENTE	EVALUACIÓN POR SESIÓN					PORCENTAJE FINAL	OBSERVACIONES
	S1	S2	S3	S4	S5		
1	20,80%	22.0%	26.7%	35.8%	43,50%	22.7%	
2	17.4%	19.1%	27.2%	35.7%	46.8%	29.4%	
3	15.6%	17.0%	24.0%	19.4%	21.3%	5.7%	
4	23.4%	25.7%	33.1%	41.3%	48.7%	25.3%	
5	12.3%	14.0%	20.2%	25.3%	32.2%	19.9%	
6	25.4%	26.0%	33.4%	39.7%	44.5%	19.1%	
7	30.3%	35.6%	38.5%	43.7%	55.2%	24.9%	
8	23.4%	25.0%	30.4%	35.1%	42.8%	19.4%	
9	35.7%	37.0%	43.1%	48.7%	53.1%	17.4%	
10	21.4%	21.0%	26.3%	33.0%	38.4%	17.0%	
11	19.8%	21.0%	27.3%	33.5%	39.6%	19.8%	
12	14.6%	15.7%	32.3%	41.0 %	53.20%	38.6%	
13	32.4%	34.7%	37.2%	42.6%	47.0%	14.6%	
14	25.9%	25.5%	31.7%	37.2%	43.0%	17.1%	
15	20.8%	21.2%	27.4%	34.6%	40.1%	19.3%	
16	31.3%	33.1%	39.8%	47.0%	55.1%	23.8%	
17	16.3%	15.0%	20.2%	26.8%	32.2%	15.9%	
18	27.4%	28.0%	34.3%	40.0%	45.6%	18.2%	
19	13.8%	14.5%	19.0%	24.3%	30.0%	16.2%	
20	20.5%	22.1%	22.5%	25.5%	30.0%	9.5%	paciente admite no usar el producto en casa por incomodidad del olor S3
21	31.3%	33.2%	36.4%	41.5%	47.2%	15.9%	
22	39.7%	40.1%	47.2%	51.6%	58.3%	18.6%	
23	28.5%	29.1%	38.5%	47.8%	55.4%	26.9%	
24	18.7%	19.0%	25.3%	31.4%	37.1%	18.4%	
25	34.2%	35.1%	40.0%	47.7%	53.2%	19.0%	
26	14.7%	16.3%	12.8%	46.5%	70.7%	56.0%	S3 paciente sufrió una gastroenteritis esa semana

27	28.9%	29.2%	35.2%	42.5%	50.0%	21.1%	
28	27.4%	29.5%	34.8%	40.0%	46.3%	18.9%	
29	24.5%	25.0%	30.1%	34.2%	37.5%	13.0%	
30	18.6%	19.5%	20.3%	20.0%	21.6%	3.0%	paciente presentó un poco de irritabilidad se suspende el apoyo en casa desde S3
31	22.7%	24.5%	30.4%	37.1%	43.8%	21.1%	
32	28.8%	30.1%	36.3%	40.4%	45.6%	16.8%	
33	18.6%	21.4%	26.8%	32.0%	38.7%	20.1%	
34	33.2%	36.3%	43.5%	49.8%	54.0%	20.8%	
35	35.6%	37.0%	42,80%	46.0%	52.8%	17.2%	
36	16.8%	19.6%	26.5%	32.0%	39.3%	23.1%	
37	20.6%	21.0%	22.7%	22.4%	23.2%	2.6%	
38	29.7%	32.6%	37.5%	42.5%	48.0%	18.3%	
39	22.6%	23.1%	28.6%	35.0%	40.7%	18.1%	
40	32.7%	33.1%	39.6%	45.0%	51.4%	18.7%	
41	14.7%	26.2%	32.8%	36.4%	41.1%	26.4%	
42	21.5%	23.3%	28.0%	34.6%	39.8%	18.3%	
43	19.5%	20.0%	27.8%	33.6%	40.6%	21.1%	
44	25.6%	24.7%	30.4%	35.4%	39.8%	14.2%	
45	28.6%	29.3%	36.1%	42.0%	46.7%	18.1%	
46	30.4%	31.2%	33.5%	33.8%	34.2%	3.8%	
47	29.7%	30.0%	34.5%	38.6%	39.0%	9.3%	
48	18.6%	19.1%	25.2%	30.7%	36.1%	17.5%	
49	28.6%	28.7%	33.7%	37.9%	42.6%	14.0%	
50	30.8%	31.9%	36.2&	42.0%	47.3%	16.5%	
51	25.8%	27.1%	36.1%	41.7%	50.5%	24.7%	
52	33,70%	34.1%	39.8%	43.4%	47.4%	13.7%	
53	29.4%	30.0%	36.8%	39.0%	43.4%	14.0%	
54	12.3%	15.0%	22.6%	30.0%	46.6%	34.3%	

## ANEXOS 3: IMÁGENES.

### EQUIPOS



**Imagen No.8.** Máquina Multifuncional 7 en 1. **Fuente:** Mishel Quinto, 2015.



**Imagen No.9.** Mangos de alta frecuencia. **Fuente:** Mishel Quinto, 2015.



**Imagen No.10.** Spray. **Fuente:** Mishel Quinto, 2015



**Imagen No.11.** Analizador digital de piel. **Fuente:** Mishel Quinto, 2015.

## FASE DE CAMPO



**Imagen No.12.** Charlas informativas. Fuente: Mishel Quinto, 2015.



**Imagen No.13.** Charlas informativas. Fuente: Mishel Quinto, 2015.



## FASE EXPERIMENTAL

### PROCESAMIENTO DE LA MATERIA PRIMA



**Imagen No.14.** Terreno de plantación de Alfalfa. **Fuente:** Mishel Quinto, 2015.



**Imagen No.15.** Recolección manual de la Alfalfa. **Fuente:** Mishel Quinto, 2015.



**Imagen No.16.** Recolección manual de la Alfalfa. **Fuente:** Mishel Quinto, 2015.



**Imagen No.17.** Hoz. **Fuente:** Mishel Quinto, 2015.

## PREPARACIÓN DEL EXTRACTO DE ALFALFA



**Imagen No.18.** Selección de hojas frescas de Alfalfa. **Fuente:** Mishel Quinto, 2015.



**Imagen No.19.** Lavado y desinfección de las hojas con cloro al 2%. **Fuente:** Mishel Quinto, 2015.



**Imagen No.20.** Hojas de Alfalfa en reposo. **Fuente:** Mishel Quinto, 2015.



**Imagen No.21.** Peso de hojas. **Fuente:** Mishel Quinto, 2015.



**Imagen No.22.** Cobertura de hojas con solución hidroalcohólica al 70%. **Fuente:** Mishel Quinto, 2015.



**Imagen No.23.** Proceso de maceración. **Fuente:** Mishel Quinto, 2015.

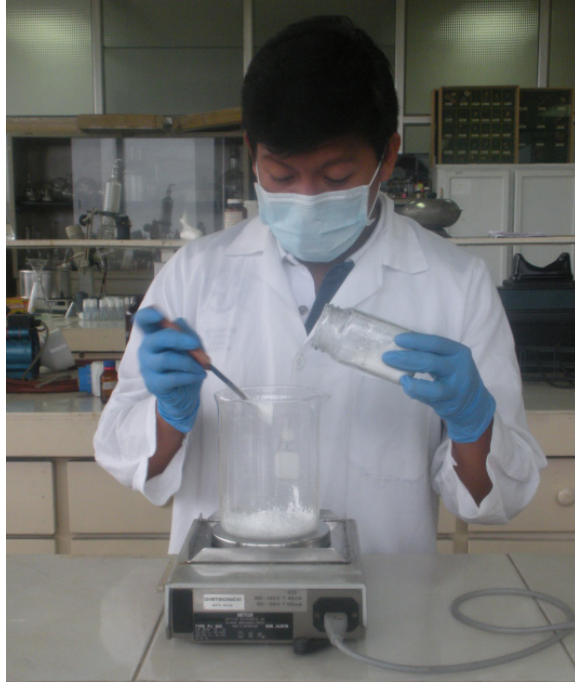


**Imagen No.24.** Destilación en rotavapor. **Fuente:** Mishel Quinto, 2015.

## PREPARACIÓN DEL GEL.



**Imagen No.25.** Extracto concentrado al 20%. **Fuente:** Mishel Quinto, 2015.



**Imagen No.26.** Peso de Carbopol. **Fuente:** Mishel Quinto, 2015.



**Imagen No.27.** Agente conservante diluido en agua destilada. **Fuente:** Mishel Quinto, 2015.



**Imagen No.28.** Conservantes. **Fuente:** Mishel Quinto, 2015.

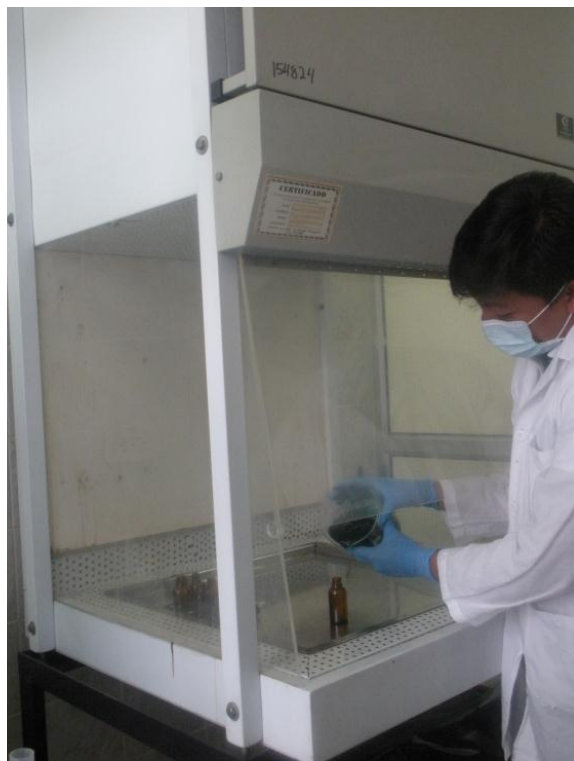


**Imagen No.29.** Mezcla en agitador mecánico. **Fuente:** Mishel Quinto, 2015.





**Imagen No.30.** Adición de Trietanolamina. **Fuente:** Mishel Quinto, 2015.



**Imagen No.31.** Envasado en máquina flujo laminar vertical. **Fuente:** Mishel Quinto, 2015.

## LIMPIEZA FACIAL DE HIDRATACIÓN.



**Imagen No.32.** Dispensario Médico del cuartel de la Policía Metropolitana de Quito. **Fuente:** Mishel Quinto, 2015.



**Imagen No.33.** Medición de hidratación cutánea con el analizador digital. **Fuente:** Mishel Quinto, 2015.



**Imagen No.34.** Aplicación de mascarilla hidroplástica. **Fuente:** Mishel Quinto, 2015.



**Imagen No.35.** Masaje Indirecto. **Fuente:** Mishel Quinto, 2015.

## TÉCNICA DE MICRODERMABRASIÓN



**Imagen No.36.** Preparación de piel para microdermabrasión. **Fuente:** Mishel Quinto, 2015.



**Imagen No.37.** Técnica de Microdermabrasión. **Fuente:** Mishel Quinto, 2015.

## TÉCNICA DE IONTOFORESIS



**Imagen No.38.** Aplicación de gel para ionizar. **Fuente:** Mishel Quinto, 2015.



**Imagen No.39.** Penetración de gel con corriente galvánica. **Fuente:** Mishel Quinto, 2015.

## RESULTADOS DEL TRATAMIENTO

PACIENTE No. 12

ANTES



**Imagen No.40.** Paciente No. 12 antes del tratamiento. **Fuente:** Mishel Quinto, 2015.



**Imagen No.41.** Registro de medición inicial de hidratación cutánea. **Fuente:** Mishel Quinto, 2015.

**DESPUÉS**



**Imagen No.42.** Paciente No. 12 después del tratamiento. **Fuente:** Mishel Quinto, 2015.



**Imagen No.43.** Registro de medición final de hidratación cutánea. **Fuente:** Mishel Quinto, 2015.

**PACIENTE No. 26**

**ANTES**



**Imagen No.44.** Paciente No. 26 antes del tratamiento. **Fuente:** Mishel Quinto, 2015.



**Imagen No.45.** Registro de medición inicial de hidratación cutánea. **Fuente:** Mishel Quinto, 2015.



**DESPUÉS**



**Imagen No.46.** Paciente No. 26 después del tratamiento. **Fuente:** Mishel Quinto, 2015.



**Imagen No.47.** Registro de medición final de hidratación cutánea. **Fuente:** Mishel Quinto, 2015.

**PACIENTE No. 41**

**ANTES**



**Imagen No.48.** Paciente No. 41 antes del tratamiento. **Fuente:** Mishel Quinto, 2015.



**Imagen No.49.** Registro de medición inicial de hidratación cutánea. **Fuente:** Mishel Quinto, 2015.

**DESPUÉS**



**Imagen No.50.** Paciente No. 41 después del tratamiento. **Fuente:** Mishel Quinto, 2015.



**Imagen No.51.** Registro de medición final de hidratación cutánea. **Fuente:** Mishel Quinto, 2015

**PACIENTE No. 54**

**ANTES**



**Imagen No.52.** Paciente No. 54 antes del tratamiento. **Fuente:** Mishel Quinto, 2015.



**Imagen No.53.** Registro de medición inicial de hidratación cutánea. **Fuente:** Mishel Quinto, 2015.

**DESPUÉS**



**Imagen No.54.** Paciente No. 54 después del tratamiento. **Fuente:** Mishel Quinto, 2015.



**Imagen No.55.** Registro de medición final de hidratación cutánea. **Fuente:** Mishel Quinto, 2015.