

UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA DEL ECUADOR. UNIB.E

ESCUELA DE COSMIATRÍA, TERAPIAS HOLÍSTICAS E IMAGEN INTEGRAL

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

**Elaboración de una crema de tratamiento para el foto envejecimiento a
base de aceite de argán**

**Presentado por:
Graciela Estefanía Rosero Luna**

Director: Dr. Carlos González Martínez

Quito, Ecuador

Abril - 2016

CARTA DEL DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACION.

A Dirección Académica y de Investigación. UNIBE.

Atentamente,

La señorita Graciela Estefanía Rosero nos presenta como producto acabado el trabajo de investigación titulado “Elaboración de una crema de tratamiento para el foto envejecimiento a base de aceite de argán”, material de notable importancia en el campo de la Cosmiatría por las aportaciones que realiza en cuanto a la disponibilidad y posibilidad de utilización de un nuevo producto para contrarrestar los inestetismos cutáneos provocados por el paso de los años y la exposición solar.

La autora ha mostrado independencia, dedicación y creatividad durante todo el proceso de revisión, experimentación, metodología, recogida de datos, así como en la construcción del documento final de la propuesta que realiza, quedando constancia del trabajo asistido de la tutoría de esta tesis y con todos los lineamientos que la universidad indica para su realización, por lo que queda autorizada su presentación.

Dr. Carlos González Martínez
Quito, 11 de diciembre del 2015.

CARTA DE AUTORÍA DEL TRABAJO

Yo, Graciela Estefanía Rosero Luna me responsabilizo de los presentes criterios emitidos en este trabajo de Titulación para la obtención del título en: “Licenciatura en Cosmiatría, Terapias Holísticas e Imagen Integral”, así como los contenidos, ideas, análisis, conclusiones y propuestas.

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

Estefanía Rosero

Quito, 11 de diciembre del 2015.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de tesis primero a Dios, quien hasta el día de hoy me ha llenado de bendiciones, fuerza, salud y constancia, y es quien me ha permitido lograr alcanzar el sueño de ser profesional.

No obstante, dedico este trabajo en segundo lugar a mis padres, quienes me han llenado de buenos valores, y me han acompañado en el transcurso de mi vida, a mis hermanos quienes siempre me llenaron de fuerza y apoyaron mis decisiones, a mi mejor amiga quien me acompañó en mi carrera universitaria, y con quien compartí los mejores momentos de la misma.

No puedo olvidarme del director de mi tesis Dr. Carlos González Martínez quien me brindó su apoyo incondicional en el aspecto académico, y con rectitud y valores supo guiarme hasta la culminación de mi trabajo de tesis.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios quien me dio la vida, me da la fuerza necesaria para salir adelante superando obstáculos y seguir adelante. Agradezco también a mis padres, que siempre me han brindado su apoyo incondicional, en el ámbito emocional y psicológico, que es tan necesario para poder avanzar y superar los retos que me planteo.

A mis hermanos, quienes siempre están pendientes de mi vida, mis necesidades y mi crecimiento personal, brindándome su apoyo y cariño.

A mi mejor amiga, que me acompaña en los momentos más importantes de mi vida tanto profesional como personal.

Y por último y por ello no menos importante al Dr. Carlos González Martínez, por su respaldo académico y los consejos sabiamente entregados que hacen de este trabajo un estudio profundizado y útil.

ÍNDICE

RESUMEN	XV
ABSTRACT	XVI

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN	17
1.1. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	17
1.2. JUSTIFICACIÓN	19
1.3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	20
1.4. OBJETIVOS	21
1.4.1. Objetivo General:	21
1.4.2. Objetivos Específicos:.....	21

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO	22
2.1. El sol	22
2.2. Radiación solar	23
2.3. Radiación solar sobre la tierra	25

2.4. Radiación ultravioleta, luz visible e infrarrojo.....	26
2.5. Radiación solar y el ser humano	30
2.6. Estructura de la piel	30
2.6.1. Epidermis.....	31
2.6.2. Dermis.....	33
2.6.3. Anexos Cutáneos.....	33
2.6.4. Receptores Cutáneos	34
2.6.5. Hipodermis.....	35
2.7. Fototipos de piel	35
2.7.1. Fototipo I.....	36
2.7.2. Fototipo II.....	36
2.7.3. Fototipo III.....	36
2.7.4. Fototipo IV.....	36
2.7.5. Fototipo V.....	36
2.7.6. Fototipo VI.....	37
2.8. Barrera protectora de la piel frente a la radiación solar.....	37

2.8.1. Pigmentación Inmediata	38
2.8.2. Pigmentación Permanente	38
2.9. Efectos de la radiación ultravioleta sobre la piel.....	38
2.9.1. Radiación UVA.....	39
2.9.2. Radiación UVB.....	40
2.9.3. Luz Visible.....	40
2.9.4. Radiación Infrarroja	40
2.10. El foto envejecimiento.....	42
2.10.1. Características del foto envejecimiento	44
2.10.2. Causa del foto envejecimiento.....	45
2.10.3. Signos clínicos del foto envejecimiento	46
2.11. El argán.....	49
2.12. Aceite de argán.....	55
2.12.1. Propiedades.....	56
2.12.2. Información nutricional.....	57
2.12.3. Calidad.....	57

2.13. El aceite de argán cosmético.....	58
2.13.1. El olor.....	58
2.13.2. El color.....	58
2.13.3. Capacidad de penetración.....	58
2.14. Acción del aceite de argán en la cosmética	59
2.14.1. Aplicaciones del aceite de argán en la cosmética	59
2.14.2. Composición y actividad cosmética del aceite de argán	60
2.15. Marco conceptual	62

CAPÍTULO III

3. MARCO METODOLOGÍCO.....	67
3.1. Lugar y realización de pruebas de ensayo	68
3.2. Recursos y materiales	68
3.2.1. Materia prima.....	68
3.2.2. Materiales, equipos y reactivos	69
3.3. Fase de experimentación	69
3.3.1. Obtención del principio activo.....	69

3.3.2. Formulación	70
3.3.3. Justificación de la fórmula	71
3.3.4. Procedimiento	72
3.4. Especificación de calidad	72
3.4.1. Controles microbiológicos.....	72
3.4.3. Controles organolépticos	73
3.5. Metodología del muestreo	74
3.5.1. Lugar y realización de la muestra	74
3.5.2. Test para seleccionar a los participantes de la investigación.....	74
3.5.3. Test para determinar la eficacia de la crema de tratamiento para el foto envejecimiento a base de aceite de argán	75
3.5.4. Pruebas de irritabilidad dérmica	76
3.6. Aplicación sobre la piel	76
3.6.1. Detalle de los protocolos realizados en las sesiones de tratamiento	77
3.7. Encuesta	79

CAPÍTULO IV

4. RESULTADOS.....	80
4.1. Análisis de resultados experimentales	80
4.1.2. Especificaciones de calidad.....	80
4.1.3. Pruebas de irritabilidad dérmica	81
4.1.4. Tabulación del test para determinar el nivel de conocimiento acerca de la exposición a la radiación solar y sus consecuencias a largo plazo.....	85
4.1.5. Tabulación de las encuestas para determinar la eficacia de la crema de tratamiento a base de aceite de argán para el foto envejecimiento.	93

CAPÍTULO V

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	101
5.1. Conclusiones	101
5.2. Recomendaciones	102
BIBLIOGRAFÍA.....	103
ANEXOS	107
Anexo 1. Fórmula de la crema de tratamiento a base de aceite de argán para el foto envejecimiento.....	107

Anexos 2. Elaboración de la crema de tratamiento a base de aceite de argán para el foto envejecimiento	108
Anexos 3. Carta de consentimiento informado.....	110
Anexo 5. Encuesta N° 1	113
Anexo 6. Encuesta N° 2.....	114
Anexos 7. Resultados	115

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Tipos de radiación según su Longitud de Onda.	26
Tabla 2. Dependencia de los niveles de Radiación Ultravioleta.....	28
Tabla 3. Efectos de la Radiación Solar.....	39
Tabla 4. Capacidad de absorción de las radiaciones solares que llegan a la superficie terrestre por las capas cutáneas.....	41
Tabla 5. Mecanismos para la prevención del foto envejecimiento	48
Tabla 6. Formulación de la crema de tratamiento a base de aceite de argán para el foto envejecimiento.....	71
Tabla 7. Justificación de la fórmula de la crema de tratamiento a base de aceite de argán para el foto envejecimiento.....	71
Tabla 8. Guía de posibles reacciones alérgicas y-o efectos secundarios de la crema de tratamiento a base de aceite de argán para el foto envejecimiento.	76
Tabla 9. Detalle de los protocolos en las sesiones de tratamiento.....	78
Tabla 10. Registro de controles de estabilidad de la crema de tratamiento a base de aceite de argán.	80
Tabla 11. Pruebas de irritabilidad dérmica.	81
Tabla 12. Registro de continuidad del tratamiento por sesiones.....	83
Tabla 13. Registro de continuidad del tratamiento por sesiones.....	84
Tabla 14. Disminución de signos clínicos en el registro de continuidad del tratamiento por sesiones.....	85
Tabla 15. ¿Recuerda haberse quemado por la exposición al sol varias veces en la infancia y adolescencia?.....	86
Tabla 16. ¿Cuida su piel de la exposición al sol, en especial de 10:00 a 16:00 horas?.....	87
Tabla 17. ¿Utiliza protector solar o pantalla solar?	88
Tabla 18. ¿Le gusta broncearse exponiéndose al sol?	89
Tabla 19. ¿Pasa la mayor parte del tiempo expuesto directamente al sol?	90
Tabla 20. ¿Trabaja frente a un computador o en oficinas muy iluminadas?	91
Tabla 21. ¿Sabía usted que la radiación solar sobre la piel envejece prematuramente?.....	92

Tabla 22. ¿Al aplicar la crema de tratamiento para el foto envejecimiento sintió una sensación de comezón?	93
Tabla 23. ¿Al aplicar la crema de tratamiento para el foto envejecimiento sintió una sensación de comezón?	94
Tabla 24. ¿Las pequeñas arrugas de expresión se atenuaron?	95
Tabla 25. ¿El enrojecimiento disminuyó?	96
Tabla 26. ¿El enrojecimiento disminuyó?	97
Tabla 27. ¿La textura de su piel mejoró?	98
Tabla 28. ¿Disminuyó la aparición de manchas en su piel?	99
Tabla 29. ¿Los “puntos negros” de las zonas peri orbitales desaparecieron?	100

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imágenes 1. Partes del Sol.....	23
Imágenes 2. Espectro Electromagnético y Luz Visible.....	24
Imágenes 3. Destino de la Energía Solar	25
Imágenes 4. Estimación de la distribución geográfica global del índice UV en verano (julio) e invierno (enero), con cielo despejado	29
Imágenes 5. Partes de la Piel.....	35
Imágenes 6. Tipos de Piel.	37
Imágenes 7. Capacidad de Absorción de las radiaciones solares en la piel.....	41
Imágenes 8. El foto envejecimiento	42
Imágenes 9. Características del foto envejecimiento	45
Imágenes 10. Signos clínicos del Foto envejecimiento	48
Imágenes 11. Argán.....	49
Imágenes 12. Zona donde se desarrolla el Argán.....	52
Imágenes 13. Aceite de Argán	55
Imágenes 14. Propiedades Cosméticas del aceite de Argán	59
Imágenes 15. Prensa en frio.....	70
Imágenes 16. Evolución porcentual del tratamiento.....	85
Imágenes 17. Encuesta 1, pregunta 1.....	86
Imágenes 18. Encuesta 1, pregunta 2.....	87
Imágenes 19. Encuesta 1, pregunta 3.....	88
Imágenes 20. Encuesta 1, pregunta 4.....	89
Imágenes 21. Encuesta 1, pregunta 5.....	90
Imágenes 22. Encuesta 1, pregunta 6.....	91
Imágenes 23. Encuesta 1, pregunta 7.....	92
Imágenes 24. Encuesta 2, pregunta 1.....	93
Imágenes 25. Encuesta 2, pregunta 2.....	94
Imágenes 26. Encuesta 2, pregunta 3.....	95
Imágenes 27. Encuesta 2, pregunta 4.....	96
Imágenes 28. Encuesta 2, pregunta 5.....	97
Imágenes 29. Encuesta 2, pregunta 6.....	98
Imágenes 30. Encuesta 2, pregunta 7.....	99
Imágenes 31. Encuesta 2, pregunta 8.....	100

RESUMEN

El presente trabajo de investigación detalla el estudio de los efectos de la exposición a la radiación solar, entre estos, el foto envejecimiento cutáneo. Describiendo sus características clínicas, y su posible tratamiento.

Detallamos la elaboración de una crema de tratamiento a base de aceite de argán, donde la principal propuesta de la misma fue la aplicación como base de tratamiento para el foto envejecimiento cutáneo. Para ello, se utilizó los métodos de investigación prospectivo y experimental.

Al aplicar la crema de tratamiento logramos que existiera una mejoría evidente en arrugas finas, eritema cutáneo, manchas pigmentadas y puntos negros; en tanto, que desde el punto de vista cosmetológico (textura de la piel), los resultados obtenidos fueron excelentes, con una mejoría de un 63,79% al finalizar el tratamiento.

Debemos considerar pertinente hacer un llamado a las autoridades sanitarias del país, para que se incremente el conocimiento de los efectos nocivos de la radiación solar y otros estilos de vida inadecuados (sedentarismo, tabaquismo, alcoholismo, etc.) que atentan contra la salud de la piel, tanto desde el punto de vista estético; como la calidad de vida de las personas.

Palabras Claves: Crema, tratamiento, argán, foto envejecimiento, eficacia, efectividad, radiación solar, arrugas finas, manchas pigmentadas, puntos negros, textura de la piel.

ABSTRACT

The present research work detailing the study of the effects of exposure to solar radiation, among these, the photo aging. Describing their clinical features, and possible treatment.

We detail the elaboration of a cream of treatment based on argan oil, where the main proposal of this was the application as a basis for treatment for the photo aging. To do this, prospective and experimental research methods was used.

To apply treatment cream we got that there was an evident improvement in wrinkles, skin Erythema, Pigmented spots and blackheads; Meanwhile, from the point of view cosmetic (skin texture), the results were excellent, with an improvement of a 63, 79% at the end of treatment.

We must consider relevant to make a call to the health authorities of the country, so that knowledge of the harmful effects of solar radiation and other lifestyles inadequate (sedentary lifestyle, smoking, alcoholism, etc.) that threaten the health of the skin, increase both from the aesthetic point of view; as the quality of people's lives.

Keywords: Cream, treatment, argan, photo aging, efficiency, effectiveness, solar radiation, fine wrinkles, spots pigmentaas, blackheads, skin texture.

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1.1. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

El envejecimiento cutáneo se define como: un conjunto de procesos biológicos y clínicos que se producen en la piel, como consecuencia del paso del tiempo, determinados por una combinación de factores endógenos y exógenos. “En otras palabras, es la consecuencia de un programa genético y un daño ambiental acumulativo”. (Flores, 2010, p., 2)

Con esto se determina que el envejecimiento cutáneo es un proceso progresivo tanto extrínseco como intrínseco que es inevitable e irreversible; se caracteriza por presentar cambios estructurales y funcionales; en cambio el foto envejecimiento es un proceso extrínseco que degenera las funciones cutáneas en un tiempo relativamente acelerado pero puede ser reversible.

El foto envejecimiento es una patología que afecta en la actualidad a una gran cantidad de seres humanos; por lo que es muy importante crear un tipo de tratamiento específico para prevenir y tratar el mismo.

Las pieles más claras y menos pigmentadas presentan mayor riesgo de foto envejecimiento; las causas del foto daño son multifactoriales dependiendo de la edad, el sexo, el color de la piel, y la ubicación geográfica. Siendo la principal causa de su aparición, la exposición a la radiación solar.

Dar a conocer a la población acerca de la protección solar es un factor muy importante de prevención de esta enfermedad.

Estudios recientes demuestran que podemos contar con un aliado para tratar el foto envejecimiento; un aceite prácticamente desconocido obtenido de la semilla del árbol de Argán. (Vitalica, 2013). (Botánica on line, 2014).

“El Argán o Arganero (*Argania Spinosa*) es un árbol de la familia de los Sapotáceos que crece solamente en la parte suroeste de Marruecos. Dadas sus muchas peculiaridades, el argán se identifica con facilidad: copa amplia y redondeada, tronco nudoso y algo corto formado por varias ramas entrelazadas. Sus ramillas están cubiertas de espinas y de hojas capaces de soportar estaciones secas”. (Vitalica, 2013).

“El argán da sus frutos entre mayo y junio. Éstos tienen un aspecto parecido a la aceituna pero son frutos más grandes y más redondos. Encierran una almendra muy dura que, a su vez, contiene hasta tres semillas de las que se extraerá el aceite. En la actualidad se recolectan los frutos por vareo y se ponen a secar al sol. Para extraer el aceite de argán cosmético, la calidad dependerá en particular su olor, textura y color”. (Argán, 2013).

“El aceite de Argán, es la base fundamental de la cultura de los bereberes. Lo han venido cultivando y aplicándolo tanto en su alimentación como en su piel y cabellos, desde hace siglos”. (Botánica, 2014)

“El aceite de Argán, es rico en ingredientes naturales que desempeñan un papel en la renovación y regeneración celular. En la farmacopea tradicional marroquí, el aceite de argán se adopta para los tratamientos corporales, para combatir los estragos de la edad y el clima, funciona perfectamente en las arrugas y sequedad de la piel, reduce las huellas visibles dejadas por granos de acné, secuelas de la varicela, y otras lesiones de la piel o irritaciones de dichas marcas de estriamiento. Es extraordinario en los casos de: quemaduras y grietas, eccemas, psoriasis o cualquier alteración que guarde relación con la piel. También se utiliza para el cuidado del cuero cabelludo”. (Argán, 2013)

Toda la composición del aceite de argán determina que es rico y nutritivo para el tratamiento de la piel, brindando ácidos grasos efectivos para tratar y prevenir el foto envejecimiento.

1.2. JUSTIFICACIÓN

El sol es imprescindible para la vida y tiene beneficios sobre el organismo. En relación al metabolismo humano, estimula la formación de vitamina A y D, que contribuye a la formación y consolidación de los huesos y dientes. (La piel, 2004)

No obstante, si lo tomamos con exceso y abuso puede ser nuestro enemigo más cruel. Tal y como dice la Organización Mundial de la Salud, las radiaciones solares ejercen un efecto negativo para la salud, principalmente vinculadas a diversos tipos de cáncer de piel, envejecimiento prematuro cutáneo, cataratas y otras enfermedades oculares. (La piel, 2004)

“Los efectos de la luz solar en la piel son profundos, y se estima que representan hasta el 90% del envejecimiento visible, particularmente en aquellos sin la protección natural asociada con niveles más altos de melanina en la piel”. (Flores, 2013, pp. 7).

El prevenir y tratar los daños causados por la radiación solar sobre la piel es fundamental debido a que la radiación solar aumenta paulatinamente por la ruptura de la capa de ozono.

En el Ecuador, especialmente en la zona Interandina la exposición a la radiación solar es más fuerte, debido a la latitud y altitud de la misma; lo que expone en mayor cantidad a la población que reside en esta zona; donde, el conocimiento acerca del foto envejecimiento y sus complicaciones es escaso, por lo que es importante implementar una cultura de foto protección.

Así, se pueden prevenir las complicaciones como el cáncer de piel que pueden empezar con el foto envejecimiento.

Al formular una crema de tratamiento para el foto envejecimiento a base de aceite de argán se busca prevenir y tratar esta patología y por ende prevenir sus posibles complicaciones.

1.3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El foto envejecimiento es una patología que se ha presentado en la actualidad debido a la exposición prolongada a la radiación solar; la que produce daños irreversibles en la piel. Dentro de los daños podemos observar que en personas jóvenes aparecen signos de envejecimiento prematuro: arrugas, pérdida de elasticidad y tonicidad de la piel, aparición de manchas en zonas foto expuestas, piel xerótica o muy reseca.

Actualmente contamos con diferentes productos cosmeceúticos para el tratamiento de dichas alteraciones, con una efectividad no totalmente como se desea, ya que solo paliaría algunas de las alteraciones presentes en el foto envejecimiento cutáneo, como sería la deshidratación, las hiperpigmentaciones, la xerosis cutánea, solo se lograría de forma transitoria y en el mayor de los casos la recuperación de los signos clínicos del foto envejecimiento es muy limitada. Con el aceite de argán probaríamos una nueva herramienta en la prevención y tratamiento del foto envejecimiento, debido al sin número de propiedades, entre ellas como regenerador y potente antioxidante.

La investigación fue realizada durante un año, en la ciudad de Quito-Ecuador en la Universidad Iberoamericana del Ecuador y Eterno Sun SPA, con 23 personas de muestra, con equipos de laboratorio químicos y de cosmetología.

1.4. OBJETIVOS

1.4.1. Objetivo General:

- Elaborar y determinar la efectividad de la crema de tratamiento a base de aceite de argán en los diferentes tipos de lesiones producidas por el foto envejecimiento cutáneo.

1.4.2. Objetivos Específicos:

- Determinar la evolución de las lesiones clínicas de los participantes (objeto de estudio) según las sesiones de tratamiento.
- Evaluar el nivel de conocimiento de los pacientes (objeto de estudio) sobre los efectos nocivos de la radiación ultravioleta como causa y efecto del foto envejecimiento.
- Relacionar los efectos adversos presentados en los pacientes (objetos de estudio), con la aplicación de la crema a base de aceite de argán.

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1. El sol

El sol es la estrella central de nuestro Sistema Solar. Se ha formado aproximadamente hace 6.5 mil millones de años, su radio es de 700000 kilómetros y es 119 veces más grande que la Tierra. Se encuentra compuesto principalmente por hidrógeno y helio representando el 74.90 %, presenta también otros elementos en cantidades mínimas como oxígeno al 1%, carbono 0.30%, y hierro 0.20% y el 23.80% de su masa total respectivamente. (Blanco, Xochitl, 2009, p. 1)

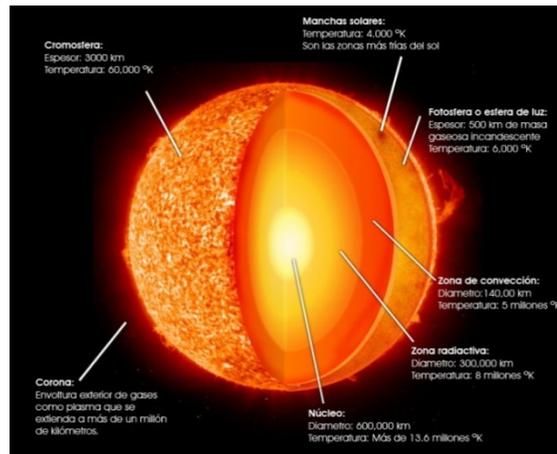
El Sol presenta una temperatura tan alta que el material que se encuentra en él está separado en iones y electrones o “estado de plasma”, al cual se lo conoce como el “cuatro estado de la materia”. (Blanco, Xochitl, 2009, p. 1) El material que se encuentra en forma de plasma interactúa tanto con campos eléctricos y magnéticos y presenta un comportamiento diferente y variado al de un gas neutro.

El Sol presenta 3 capas en su interior que son:

Núcleo: Es la parte central en las capas internas del Sol, representa el 1.5% del volumen del mismo, presenta una muy alta densidad por lo que vendría a representar casi la mitad de la masa solar. También es la zona con mayor temperatura, con 15.70 millones de grados Kelvin (Blanco, Xochitl, 2009, p. 3).

Zona Radiativa: Es la parte media en las capas internas del Sol, presenta este nombre debido a que en esta zona la energía es transmitida completamente por radiación. La temperatura decrece de 7000000 a 2000000 grados Kelvin y representa aproximadamente de 0.25 a 0.70 radios solares (Blanco, Xochitl, 2009, p. 4).

Zona Convectiva: Es la parte externa en las capas internas del Sol, el transporte de energía se realiza en su mayor parte a través de la convección; es decir, grandes columnas de gas calientes suben hacia la superficie, se enfrían y vuelven a descender. Representa aproximadamente 0.70 radios solares hasta la superficie del Sol (Blanco, Xochitl, 2009 p. 4).



Imágenes 1. Partes del Sol

Fuente: <http://www.econotecnica.com>, 2012

2.2. Radiación solar

La radiación es el conjunto de radiaciones electromagnéticas producidas por una transferencia de energías de ondas electromagnéticas que en este caso, son producidas por un proceso de fusión nuclear que tiene lugar en el sol; estas ondas electromagnéticas que se producen directamente desde la fuente; el Sol, van hacia fuera en todas las direcciones y no necesitan de un medio material para propagarse. (Agencia Estatal de Meteorología, 2012) Lo que significa que pueden atravesar el espacio interplanetario y llegar a la Tierra desde el Sol.

Para determinar la energía, visibilidad y poder de penetración de estas ondas electromagnéticas es necesario saber su longitud de onda y la frecuencia de onda de las mismas.

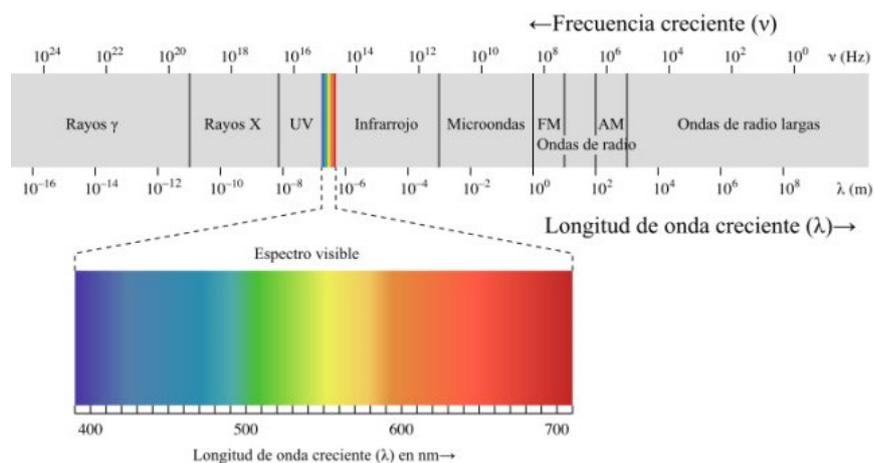
Las ondas electromagnéticas son ondas que se producen por la aceleración de una carga eléctrica. Presentan componentes eléctricos y magnéticos. (Agencia Estatal de Meteorología, 2012) Esta onda transporta energía y una cierta cantidad de movimiento desde la fuente hacia el objeto que lo recibe.

Existen una gran cantidad de formas electromagnéticas que se logran distinguir por la frecuencia y longitud de onda; estas, se encuentran variando en un rango muy amplio ya que las fuentes que producen las distintas ondas son completamente diferentes y por ello las ondas varían.

El conjunto de todas estas longitudes de onda emitidas por el Sol es llamado espectro electromagnético.

El espectro electromagnético no tiene definidos sus límites, pero sabemos que de este se desprende la Luz visible. (Agencia Estatal de Meteorología, 2012, p. 4)

La luz visible se define como la parte del espectro electromagnético de radiación que puede ser percibida por el ojo humano. (Blanco, Xochitl, 2009, p. 9)



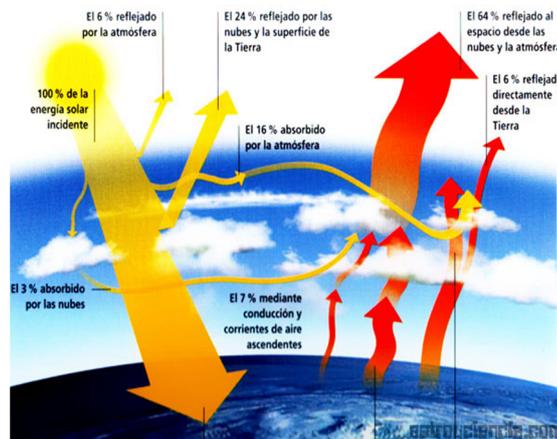
Imágenes 2. Espectro Electromagnético y Luz Visible

Fuente: M.A. Campos, 2012

2.3. Radiación solar sobre la tierra

Una pequeñísima parte de la energía radiada por el Sol es interceptada por la Tierra, situada a unos 150 millones de kilómetros de distancia. La irradiación solar es la magnitud empleada para indicar el valor de la radiación incidente en una superficie. En el caso del Sol, se define como la energía solar recibida por cada metro cuadrado en un segundo. (Lorente, 2012, p. 42)

La radiación que llega a la superficie de la Tierra está atenuada en su intensidad por los diversos procesos que se producen a largo de su recorrido a través de la atmósfera; alrededor del 47% de la radiación solar incidente atraviesa la atmósfera y llega a la superficie, y un 30% es reflejado nuevamente al espacio. La absorción del 23% restante, a medida que atraviesa la atmósfera, depende de su distribución espectral y de los constituyentes atmosféricos. (Grossi, Raichijk, 2012, p. 34)



Imágenes 3. Destino de la Energía Solar

Fuente: Portal de Meteorología, 2011

La radiación directa es aquella que proviene directamente del sol, en cambio la radiación difusa es aquella que proviene de distintas direcciones al haber sido reflejadas o dispersadas por las nubes y gases. La suma de estas dos radiaciones constituye la radiación solar total. (Hernández, Escobar, Castila, 2001, p. 82)

Aparte de la intensidad de la radiación, es de importancia conocer su longitud de onda o “intervalo espectral”, (Lorente, 2012, p. 43) porque sirve para determinar los efectos de la radiación.

El espectro de radiaciones solares es muy amplio y emite desde rayos gamma hasta longitudes de ondas largas del tipo infrarrojo.

Los tipos de radiación solar según su longitud de onda son:

Clase de radiación	Longitud de Onda
Rayos Gamma	Menos 0.1 nanómetros (nm)
Rayos X	0.1 a 100 nanómetros (nm)
Ultravioletas C (UVC)	100 a 280 nanómetros (nm)
Ultravioletas B (UVB)	280 a 320 nanómetros (nm)
Ultravioletas A (UVA)	320 a 400 nanómetros (nm)
Luz Visible	400 a 700 nanómetros
Infrarrojo A (IRA)	700 nanómetros (nm) a 1.4 micrómetros (μm)
Infrarrojos B (IRB)	1.4 a 3.0 micrómetros (μm)
Infrarrojo C (IRC)	3.0 micrómetros (μm) a 1 milímetro (mm)

Tabla 1. Tipos de radiación según su Longitud de Onda.

Fuente: Lorente, 2012

La luz solar natural que se percibe en la Tierra está compuesta por radiación ultravioleta B (0.3%), radiación solar ultravioleta A (5.1%), luz visible (62.7%), Infrarroja (31.9%). (Gonzales, Vernhes, Sanchez, 2009, p 57).

2.4. Radiación ultravioleta, luz visible e infrarrojo

La radiación ultravioleta es una parte de la energía radiante que proviene del sol y constituye la porción más energética del espectro electromagnético que incide en la superficie de la tierra. (Gonzales, Vernhes, Sanchez, 2009, p 57).

Esta radiación se divide en tres intervalos: UVA: longitud de onda de 320 a 400 nm, UVB: longitud de onda de 280 a 320 nm, UVC: longitud de onda de 100 a 280 nm. (Lorente, 2012, p. 45).

De estos tres, una parte considerable es absorbida por la atmosfera (Lorente, 2012, p. 45-46), gracias a la capa de ozono solo dos alcanza a penetrar hacia la superficie terrestre; la radiación UVA y radiación UVB, dejando fuera a la radiación UVC; que es absorbida por las capas altas de la atmósfera y estratósfera y en especial son retenidas por la capa de ozono, aunque, en la actualidad la capa se está destruyendo por lo que se vuelve más transparente a la radiación ultravioleta. (Agencia Estatal de Meteorología, 2012, p. 5)

Se puede decir que en la actualidad llegan un 3.5% de rayos ultravioletas más que hace 5 años, por lo que exponerse al sol es más peligroso. Este tipo de radiaciones es extremadamente peligroso (Daraellos, 1995, p. 21).

De la radiación ultravioleta que ingresa a la superficie terrestre comprende la radiación UVB aproximadamente el 5% y la radiación UVA comprende aproximadamente el 95% del total del 5.4% que comprende la radiación ultravioleta que ingresa a la Tierra. (Gonzales, Vernhes, Sanchez, 2009, p. 59)

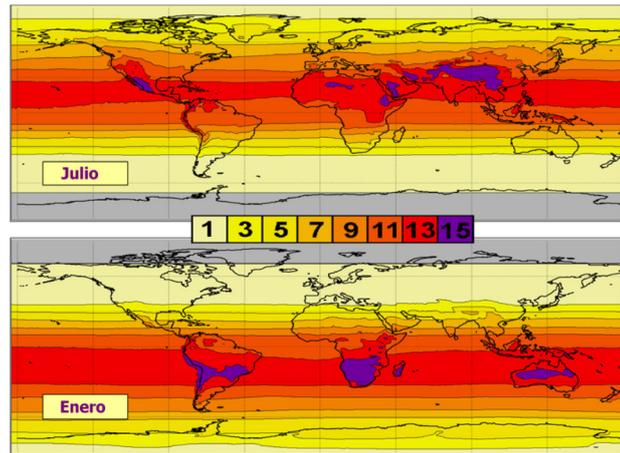
La dependencia de los niveles de radiación ultravioleta se detalla a continuación:

Ozono estratosférico	En los últimos tiempos la capa de ozono ha disminuido debido a la emisión de ciertos gases. Además el espesor de la misma varía dependiendo la época del año y los cambios climáticos. La radiación UVA y la luz visible varían a lo largo del día sin depender de la capa de Ozono. (Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos, 2001)
-----------------------------	---

Hora del día	En la mañana y tarde la radiación UVB se encuentran en menor intensidad debido a que los rayos solares atraviesan la atmósfera de forma oblicua, mientras que al medio día el nivel de radiación UVB es más alto ya que los rayos solares recorren menor distancia dentro de la atmósfera. (Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos, 2001)
Época del año	La intensidad de la radiación ultravioleta es más alta durante los meses de verano. (Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos, 2001)
Latitud	La distancia que recorre la radiación ultravioleta en la zona ecuatorial es más corta por lo que la intensidad de los rayos solares es más fuerte en esta zona. Además el espesor de la capa de ozono en esta misma zona media, la zona alta y los trópicos es menor por lo que la radiación se absorbe de menor manera. (Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos, 2001)
Altitud	Al haber menos atmósfera para absorber la radiación solar en las zonas altas la intensidad de los rayos solares es mayor. (Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos, 2001)
Condiciones climáticas	La acumulación de las nubes en días nublados reduce el nivel de radiación ultravioleta. (Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos, 2001)

Tabla 2. Dependencia de los niveles de Radiación Ultravioleta.

Fuente: Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos, 2001, p. 3



Imágenes 4. Estimación de la distribución geográfica global del índice UV en verano (julio) e invierno (enero), con cielo despejado

Fuente: Lorente, 2012, p. 12

Al analizar el cuadro y el gráfico anterior se puede llegar a la conclusión que la radiación solar en el Ecuador es de mayor intensidad, siendo la coloración violeta con número 15 en el gráfico la zona con la máxima intensidad de radiación.

Tomando en cuenta que está ubicado en la zona ecuatorial presenta dos estaciones al año además presenta una capa de ozono menos espesa que en otras zonas.

Además que en Quito, capital del Ecuador también se presenta otro de los factores relevantes para tomar en cuenta la intensidad de radiación, la altitud. Quito se encuentra ubicado a 2800 metros sobre el nivel del mar (www.inquito.com), con lo que se tiene por seguro que la intensidad de radiación solar es mucho más alta.

La luz blanca o visible representa entre el 35 a 45% de la energía solar que llega a la superficie terrestre y corresponde a las longitudes de onda comprendidas entre 400 y 700 nm (Gonzales, Vernhes, Sanchez, 2009, p 60); compuesta por diferentes colores que integran el espectro del arcoíris. (Lorente, 2012, p. 42) Esta luz atraviesa la piel sin dañarla. Produce ciertos grados de energía calórica

pero no suelen ser nocivos para la piel excepto en personas foto alérgicas. (Daraellos, 1995, p. 29).

Las radiaciones infrarrojas representan “entre el 50 a 60%” del total de la energía solar que llega a la superficie terrestre, su longitud de onda es superior a los 700nm. (Gonzales, Vernhes, Sanchez, 2009, p. 63)

2.5. Radiación solar y el ser humano

El sol es un factor imprescindible para la vida, con relación a los seres humanos, en el proceso metabólico cumple un papel fundamental al estimular la síntesis de vitamina A y D, que contribuye a la formación y consolidación de los huesos y dientes, además ejerce un efecto antidepresivo. (Gonzales, 2014, p. 28). (OMS, 2003)

No obstante, la exposición a la luz solar natural o artificial, voluntaria o involuntaria, puede llegar a ser muy dañina para la piel del ser humano; ya que las radiaciones solares ejercen un efecto negativo sobre la salud de la piel, dando como resultado patologías vinculadas a diversos tipos de cáncer de piel, envejecimiento prematuro, queratosis de cualquier tipo. (Gonzales, 2014, p. 28)

El riesgo de padecer uno de estos problemas depende básicamente de factores relacionados con la tolerancia a la radiación solar. (Gonzales, 2014, p. 29)

Para determinar los efectos de la radiación solar sobre la piel es imprescindible conocer su estructura, los tipos de piel y el mecanismo de protección de esta frente a la radiación solar.

2.6. Estructura de la piel

La piel es el órgano más extenso del cuerpo humano con un peso aproximado de 5 kilogramos, una extensión aproximada de 1.5 a 2 metros cuadrados y un

espesor que varía de 0.5 milímetro en párpados a 4 milímetros en el talón. (Rondón, 2001, p .15)

Las funciones más importantes de la piel son:

- Protección contra agresiones mecánicas, tóxicas, químicas, temperaturas, microorganismos patógenos y radiaciones UV. (Marino, Noriega, 2011, p. 22). (Rondón, 2010)
- Permeabilidad, mantiene el equilibrio de fluidos corporales evitando la pérdida de agua y penetración de sustancias nocivas. (Marino, Noriega, 2011, p. 22).
- Termorregulación, mantiene el equilibrio térmico en todo el cuerpo gracias al mecanismo de sudoración. (Marino, Noriega, 2011, p. 23).
- Percepción, a través del tacto se puede percibir la presión, temperatura, dolor. (Marino, Noriega, 2011, p. 23). (Rondón, 2010)
- Relación, se puede exteriorizar el estado emocional por la piel al ruborizarse, empalidecerse, etc. (Marino, Noriega, 2011, p. 24).

Desde adentro hacia fuera podemos distinguir tres capas en la piel que son:

2.6.1. Epidermis

Es la capa más superficial de la piel, cubre la totalidad de la superficie corporal siendo un epitelio poli estratificado y queratinizado, es una capa que presenta el mayor número de células epiteliales debido a su extraordinaria capacidad de recambio. Su espesor varía de 0.1 milímetros hasta 1 o 2 milímetros aproximadamente en zonas como palma de la mano y planta de los pies. (Marino, Noriega, 2011, p. 36).

La epidermis se divide en 5 subcapas o 5 estratos:

- Estrato Basal: Es el más profundo de todos y se asienta sobre la dermis. Tiene forma festoneada y está formado por una capa de células de forma

más o menos cilíndrica (Marks, Miller, 2006, p. 31), es la capa productora y precursora de las demás capas.

- Estrato espinoso: Se encuentra sobre el estrato basal. Se conforma por células con forma poligonal. Las prolongaciones del citosol se asemejan a espinas, por lo que también reciben el nombre de células espinosas, justamente porque las tonofibrillas son más numerosas en dichas prolongaciones dando la forma de espinas. (Marks, Miller, 2006, p. 34).

Las células van tomando forma de cubo y aplanándose a medida que se acercan a la capa siguiente, es decir, hacia la superficie. (Marks, Miller, 2006, p. 34)

En este estrato se pueden encontrar los melanocitos, encargados de elaborar melanina, que es el pigmento gracias al cual nuestra piel tiene color.

- Estrato granuloso: Se encuentra sobre el estrato espinoso. Se compone de 3 a 5 capas de células aplanadas, el citosol contiene gránulos basófilos denominados gránulos de queratohialina. La queratohialina es una sustancia precursora de la queratina. Cuando los queratinocitos llegan a la última capa de este estrato las células epidérmicas mueren y al morir vierten su contenido al espacio intercelular. (Fin, 1999, p. 49)
- Estrato Lúcido: Representa la zona de transición entre el estrato granuloso y el estrato córneo. (Marks, Miller, 2006) Solo se encuentra en las palmas de las manos y planta de los pies. Formado por una sola capa de células homogéneas y transparentes, ya sin núcleo, completamente infiltradas de queratina, reseca las células. Por este proceso de envejecimiento las reducirá a capa córnea. (Fin, 1999, p. 50)
- Estrato Córneo: Es estrato más superficial, de células planas queratinizadas a nucleadas, también llamadas células córneas. Esta capa se distingue como la más gruesa y eosinófila, formado por hileras de células aplanadas y muertas que son los corneocitos (Marks, Miller, 2006, p. 37), es muy pobre en agua. La piel, para protegerse de la excesiva evaporación de agua de los tejidos del cuerpo, segrega una sustancia hidrolipídica que actúa como pantalla protectora. (Marks, Miller, 2006, p. 37). Este estrato se encuentra recambiando todo el tiempo.

2.6.2. Dermis

Es la segunda capa de la piel, es la estructura de soporte porque proporciona a la piel resistencia y elasticidad, se encuentra formada de tejido conectivo fibroelástico, presenta en la matriz extra celular una elevada proporción de fibras colágenas, elásticas y reticulina.

La dermis se divide en dos subcapas:

- **Capa Papilar:** Es la capa que se encuentra adherida a la epidermis, presenta papilas dérmicas donde se encuentran las asas capilares quienes proporcionan los nutrientes a esta zona. En esta capa se contienen numerosas terminaciones nerviosas, receptores sensoriales y vasos linfáticos. (Marino, Noriega, 2011, p. 39).
- **Capa Reticular:** Se encuentra bajo la capa papilar, es más gruesa, presenta un entramado de fibras colágenas y elásticas que forman gruesos haces entrelazados. En esta estructura se proporciona la elasticidad a la piel, lo que la hace capaz de adaptarse a los cambios de volumen y movimientos de la misma. (Marino, Noriega, 2011, p. 41).

2.6.3. Anexos Cutáneos

- **Pelo:** Se extiende por toda la superficie de la piel exceptuando las palmas de las manos, planta de los pies, labios, pezones y parte genital externa en el hombre. Es una estructura queratinizada que presenta dos partes diferenciadas; el tallo que se encuentra hacia fuera de la piel y la raíz que también se conoce como folículo piloso, que es el saco que contiene al pelo y se sitúa en la dermis. (Marino, Noriega, 2011, p 53).
- **Glándulas Sudoríparas:** Son estructuras tubulares que forman un glomérulo en su extremo más interno. Existen de dos tipos:
Écrinas, responsables de crear el sudor, se encuentran distribuidas en todo el cuerpo pero en mayor cantidad en palma de las manos, plantas de los pies y frente. Su función es controlar la temperatura corporal.

Apócrinas, donde se produce la secreción de feromonas, y desechos cutáneos, desembocan en el folículo pilo sebáceo y se localizan en las axilas, pubis, periné y conducto auditivo externo. (Álvarez, 2006, p. 72)

- Glándulas Sebáceas: Son estructuras llenas de lípidos que se caracterizan por sintetizar sebo, se las encuentra por todo el cuerpo exceptuando las palmas de las manos y las plantas de los pies. De ellas se encuentran dos tipos;

Écrinas, se encuentra en la cara y en la parte posterior del tórax, en la adolescencia su actividad aumenta por el influjo hormonal.

Apócrinas, se encuentra en todo el cuerpo, pero en mayor cantidad en las axilas y zonas genitales, estas al mezclarse con el sudor pueden producir mal olor si no hay un aseo adecuado. (Álvarez, 2006, p. 74)

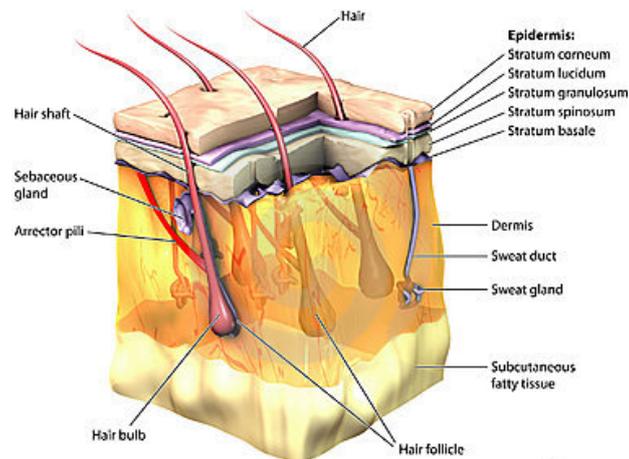
- Uñas: Son una estructura de protección de la región distal de los dedos, se divide en dos partes; la matriz, parte germinativa de la uña y la lámina ungueal, formada básicamente por queratina y es la parte que está en el exterior de la piel. (Marino, Noriega, 2011, p. 59).

2.6.4. Receptores Cutáneos

- Corpúsculos de Merkel: Son los receptores nerviosos sensibles a las impresiones táctiles profundas o presión. (Álvarez, 2006, p. 76)
- Corpúsculos de Pacini: Son los receptores nerviosos relacionados con las sensaciones de vibración. (Álvarez, 2006, p. 76)
- Corpúsculos de Krause: Son los receptores nerviosos sensibles al frío, se los localiza en la parte superficial de la dermis. (Álvarez, 2006, p. 76)
- Corpúsculos de Ruffini: Son las terminaciones nerviosas sensibles al calor, se las encuentran más abajo que los corpúsculos de Krause. También se los relaciona con las sensaciones de presión. (Álvarez, 2006, p. 76)
- Terminaciones nerviosas libres: Son las receptoras nerviosas sensibles al dolor, se distribuyen en la piel, los músculos, los tendones y las articulaciones. (Álvarez, 2006, p. 76)

2.6.5. Hipodermis

Se localiza bajo la dermis, está constituida por tejido conectivo laxo que es la continuación en profundidad de la dermis. Según las regiones del cuerpo y de la nutrición del organismo, en la capa subcutánea se desarrollan un número variable de células adiposas. Recorrido por numerosos vasos sanguíneos y troncos nerviosos; contienen muchas terminaciones nerviosas. (James, Berger, Elston, 2005, p. 82) (Marino, Noriega, 2011)



Imágenes 5. Partes de la piel

Fuente: <http://www.dreamstime.com>, 2013

2.7. Fototipos de piel

La melanina es el pigmento producido por las células especializadas denominadas melanocitos, este pigmento es el encargado de darle el color o pigmentación a la piel, y dependiendo de la cantidad y el tipo de melanina se tendrá distintos tonos de piel. (Marks, Miller, 2006, p. 43)

La variación de tonos de piel existe porque la melanina presenta dos tipos; feomelanina, que da la pigmentación roja y amarilla y eumelanina, encargada de la pigmentación oscura a negra. (Lorente, 2012, p. 4).

De acuerdo al tipo de melanina y la cantidad que exista en la piel se puede clasificar los tipos de pieles. Para ello el método de Fitzpatrick es el más acertado, colocando una escala del uno al seis. (Marino, Noriega, 2011, p. 41).

2.7.1. Fototipo I

Personas que presentan cabello y vello rojizo, piel muy blanca, ojos generalmente azules o claros, no se broncea siempre se quema y suele presentar efélides. (Lorente, 2012, p. 5). (Gonzales, L., 2014, 70)

2.7.2. Fototipo II

Personas que presentan cabello y vello rubio claro, piel blanca, ojos claros, pueden llegar a broncearse, pueden quemarse con facilidad. (Lorente, 2012, p. 5). (Gonzales, L., 2014, 70)

2.7.3. Fototipo III

Personas que presentan cabello y vello castaño claro, piel media a oliva, ojos generalmente grises, si se broncean y se queman moderadamente. (Lorente, 2012, p. 5) (Gonzales, L., 2014, 70)

2.7.4. Fototipo IV

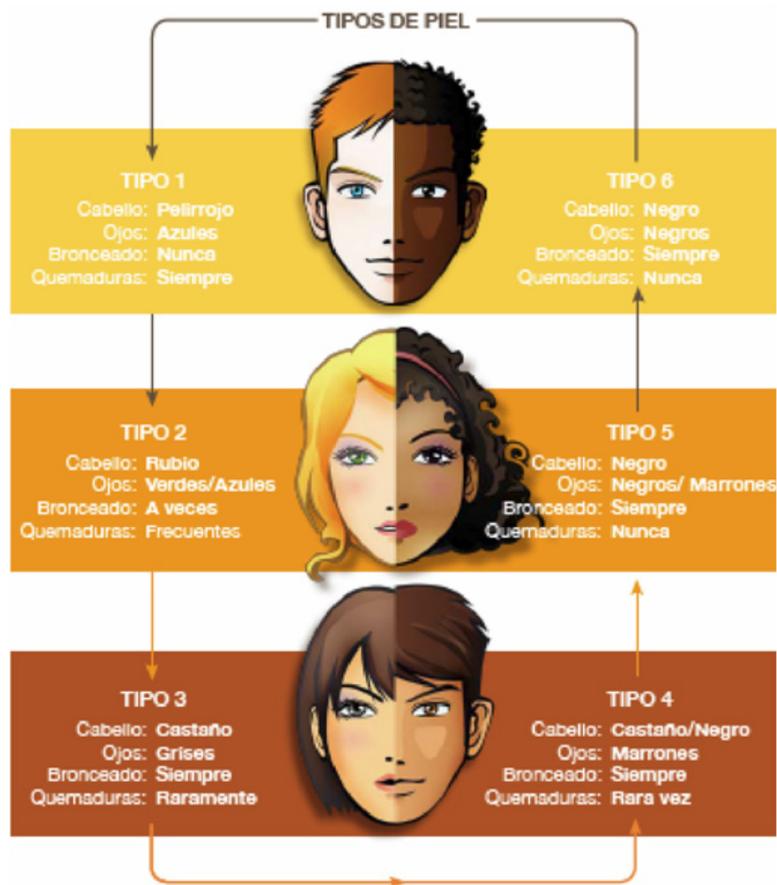
Personas que presentan el cabello y vello oscuros, piel morena clara, ojos oscuros marrones, se broncea fácilmente y presenta mínimas quemaduras. (Lorente, 2012, p. 5) (Gonzales, L., 2014, 70)

2.7.5. Fototipo V

Personas que presentan cabello y vello oscuro, piel morena, ojos oscuros generalmente marrones, se broncea rápidamente, rara vez se queman. (Lorente, 2012, p. 5) (Gonzales, L., 2014, 70)

2.7.6. Fototipo VI

Personas de raza negra con piel, cabello y ojos muy oscuros, no cambia su color pero en ocasiones extremas puede llegar a quemarse. (Lorente, 2012, p. 5). Son quienes mayor protección presentan hacia la radiación ultravioleta. (Gonzales, L., 2014, 70)



Imágenes 6. Tipos de piel.

Fuente: Lorente, 2012. P. 4

Es importante saber que el hecho de que la piel se broncee por la exposición a los rayos solares conforma un mecanismo de defensa que evita que la piel se queme y por ende se dañen los núcleos celulares. (Lorente, 2012, p. 5)

2.8. Barrera protectora de la piel frente a la radiación solar

La respuesta de la piel después de la exposición a la radiación ultravioleta tiene dos etapas.

2.8.1. Pigmentación Inmediata

Se presenta pocos minutos después de la exposición a la radiación UV. Presenta un color grisáceo a comparación del bronceado tardío. Tiende a desvanecerse rápidamente y puede combinarse con el bronceado tardío. (Lorente, 2012, p. 5) (OMS, 2003)

“Sería consecuencia de longitudes de onda comprendidas entre los 320 y 450 μm , que corresponderían a las radiaciones UVB de onda larga, UVA y luz visible”. (Lorente, 2012, p.5)

2.8.2. Pigmentación Permanente

Se presenta 72 horas después de la exposición a la radiación UVB, perdura durante días o semanas. En personas de piel clara, los rayos UVB inducen más enrojecimiento que bronceado, a diferencia de los UVA. (Lorente, 2012, p. 6) (OMS, 2003)

El bronceado por UVB tendría un efecto protector por la melanogénesis, a diferencia de la UVA, donde los cambios se producen en el ámbito de la capa basal. (Lorente, 2012, p. 6)

Una exposición a la radiación solar sólo estimularía la actividad melanocítica, mientras que exposiciones prolongadas y continuas estimularían el número de melanocitos en piel expuesta y no expuesta. Se asocia con aumento en la actividad y número de los melanocitos. (Lorente, 2012, p. 6)

El aplicar una barrera de protección solar aumenta la capacidad y potencializa la protección natural de la piel. (Lorente, 2012, p. 12)

2.9. Efectos de la radiación ultravioleta sobre la piel

Los efectos producidos por la radiación solar son:

Efectos Inmediatos	Efectos Tardíos
<ol style="list-style-type: none"> 1. Quemadura solar de primer grado (enrojecimiento) 2. Quemadura solar de segundo grado (aparición de ampollas) 3. Bronceado 4. Alteraciones del sistema inmunitario 5. Insolación 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Foto envejecimiento 2. Foto carcinogénesis (tumoraciones cutáneas) 3. Alteraciones oculares

Tabla 3. Efectos de la Radiación Solar.

Fuente: Gonzales, 2014.

Ahora se detallarán los efectos producidos sobre la piel por cada una de las radiaciones que penetran a la superficie terrestre.

2.9.1. Radiación UVA

Considerada como “radiación del envejecimiento”, penetra profundamente en la epidermis y dermis, responsable del foto envejecimiento al ser la exposición intensa y prolongada, puede disminuir algunas funciones inmunológicas, precursor para desencadenar procesos oxidativos que pueden dañar proteínas celulares, puede generar una especie de reactivos del nitrógeno que desencadena un exceso de radicales libres que propicia un deterioro progresivo de las estructuras y funciones celulares. (Gonzales, L., 2014, p., 69)

Tiende a causar necrosis de las células endoteliales y vasos capilares sub dérmicos en las lesiones de radiación UVA. (Gonzales, Vernhes, Sánchez, 2009, p. 79)

Puede causar daño en el ADN lo que llevará a la formación de cáncer. (Gonzales, Vernhes, Sánchez, 2009, p. 79) Esta radiación se ha relacionado con el 67% de los melanomas malignos. (Trautinger, 2001, p. 76)

2.9.2. Radiación UVB

Considerada como la “radiación de quemaduras”, es capaz de penetrar en la epidermis actuando principalmente a nivel de la capa basal de células, dañando el genoma de los queratinocitos, produce efectos biológicos adversos directos e indirectos como la formación de foto productos, estimulación de la síntesis de ADN, detención del ciclo celular, foto envejecimiento prematuro y foto carcinogénesis (Trautinger, 2001, p. 77). (Gonzales, L. 2014, p., 69)

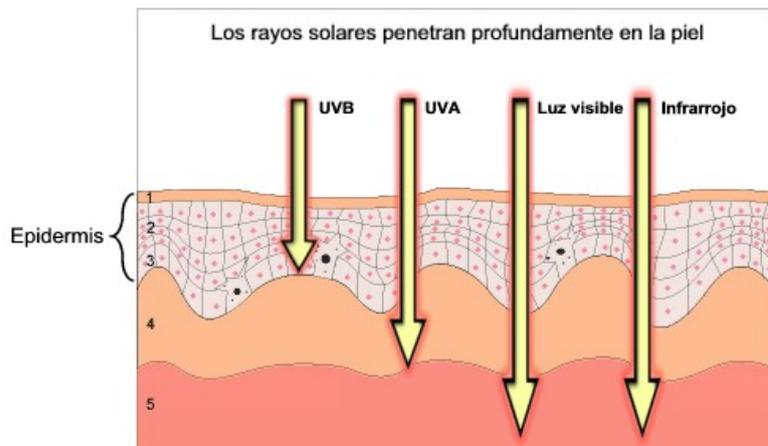
Produce la formación de estrés oxidativo con la producción de radicales libre en la zona irradiada, disminuye los niveles de enzimas antioxidantes en la piel posibilitando una disminución de su capacidad de defensa frente a la radiación ultravioleta. (Matsumura, Ananthaswamy, 2004, p. 93). También disminuye el sistema inmune. Considerada la responsable de inducir cáncer en la piel de tipo escamoso y carcinoma de células basales. (Gonzales, L., 2014, p., 70)

2.9.3. Luz Visible

Atraviesa la piel sin causar daños. Produce ciertos grados de energía calórica pero no suelen ser nocivos para la piel, aunque pueden causar reacciones foto tóxicas, en especial en pieles foto alérgicas. (Gonzales, Vernhes, Sánchez, 2009, p. 47)

2.9.4. Radiación Infrarroja

Los rayos infrarrojos atraviesan la epidermis y son absorbidos en la dermis. A intensidad provocan normalmente una sensación de calor, a mayores intensidades, provoca un enrojecimiento de la piel llamado eritema calórico y a intensidades extremas pueden causar quemaduras. (Gonzales, Vernhes, Sánchez, 2009, p. 47)



Imágenes 7. Capacidad de absorción de las radiaciones solares en la piel

Fuente: Lorente, 2004

La capacidad de absorción de las radiaciones solares que llegan a la superficie terrestre por las capas cutáneas se determinan a continuación:

Capas	UV-B 280 a 315 nm	UV.A 315 a 400 nm	Visible 400 a 700 nm	Infrarrojos Mayor a 700 nm
Capa cornea	80%	45%	20%	30%
Resto epidermis	10%	15%	10%	10%
Dermis	10%	39%	65%	45%
Hipodermis	0%	1%	5%	15%

Tabla 4. Capacidad de absorción de las radiaciones solares que llegan a la superficie terrestre por las capas cutáneas.

Fuente: (Gonzales, Vernhes, Sánchez, 2009, p. 52)

2.10. El foto envejecimiento



Imágenes 8. El foto envejecimiento

Fuente: Torres, C. 2013

El envejecimiento extrínseco se desarrolla por diferentes factores externos entre los cuales el más importante (80%) es la exposición crónica a la radiación ultravioleta, por lo que también se le ha denominado foto envejecimiento. Este término fue acuñado por primera vez en 1986 por Kligman para describir los efectos crónicos de la exposición a la radiación ultravioleta (RUV) en la piel. Otros factores relacionados son: la polución, el tabaquismo, mala nutrición, alcoholismo y estrés físico y psicológico. (Flores, 2013, pp. 9).

La radiación solar ultravioleta (UV), en especial la radiación ultravioleta A (UVA) combinada con otros factores como lo son la contaminación ambiental, tabaquismo, alcoholismo, humo, etc., provocan sobre la piel la formación de radicales libres con una elevada capacidad oxidativa que a corto y largo plazo dañan las células epiteliales provocando un envejecimiento de la piel. (Mordoh, 2003, p. 254)

El foto envejecimiento en relación a la radiación UVA es un proceso caracterizado por la aparición prematura de lesiones en la piel como; la degeneración del tejido elástico de la misma en zonas como la cara, cuello, escote, y zonas que han sido objeto de una mayor exposición a la radiación solar a lo largo de la vida; estas

zonas, se presenta engrosada, con mayor sequedad, profundas arrugas y poros dilatados. Todas estas características son el fruto de una acumulación en la capa dérmica de una elastina anormal, que se debe a un daño en el ADN de las células epiteliales. (Gonzales, 2014, p. 135)

La hiperpigmentación es otro de los signos visibles en el foto envejecimiento, debido a que la radiación solar produce un daño en los melanocitos, que al producir mayor cantidad de melanina hace que la piel se manche; estas “manchas” aparecen en las zonas foto expuestas y aumentan con el paso del tiempo y la exposición a la radiación solar. (Gonzales, 2014, p. 137) (Rondón, 2010)

El foto envejecimiento origina una alteración y degeneración de las fibras colágenas, haciendo que pierdan su capacidad de fijar el agua a la piel y favoreciendo a la flacidez cutánea. (Gonzales, 2014, p. 134)

Causa además una hiperqueratinización celular lo que presenta una piel con aspecto áspero, engrosado y rugoso; esto es ocasionado por una alteración en los queratinocitos cutáneos, porque la radiación solar en exceso induce un alterado cambio de cantidad de queratina y lípidos que se encuentran en la piel. (Gonzales, 2014, p. 137)

Finalmente el conjunto de estas alteraciones inducidas por la desmedida exposición solar durante toda la vida alteran en gran medida la función protectora del estrato dérmico, dificultando la hidratación, nutrición y suavidad de la piel.

El foto envejecimiento en relación con la radiación UVB produce eritema solar y una acción depresiva sobre el sistema inmunitario del cuerpo lo que puede llegar a producir reacciones de foto toxicidad y reacciones foto alérgicas. (Gonzales, 2014, p.136) (cadtelo, 2010, p., 75)

Estos dos tipos de radiación desempeñan un papel fundamental en la formación de los radicales libres sobre la piel; son moléculas derivadas del oxígeno muy

activas responsables de la producción de reacciones en cadenas, que producen efectos nocivos en proteínas y lípidos de la pared celular; así como también daño en el material genéticos de ácidos Nucleicos. (Gonzales, 2014, p. 137) (Rondón, 2010)

Entonces se puede decir que los principales signos del foto envejecimiento son la aparición de arrugas prematuras, flacidez, hiperqueratinización e hiperpigmentación en las zonas que más se exponen al sol (cara, cuello, escote, antebrazos y manos).

El foto envejecimiento es indudablemente responsable de la mayor parte de los cambios no deseados del aspecto de la piel.

Esta afección comienza desde temprana edad, normalmente cuando no se toman precauciones ante la exposición solar. Envejecer es inevitable, pero en la actualidad se puede retrasar este proceso si se toman medidas a tiempo.

La piel tiene un efecto memoria y es importante protegerla de la radiación solar desde temprana edad para prevenir todo los signos mencionados anteriormente.

2.10.1. Características del foto envejecimiento

- La característica de forma histológica del foto envejecimiento es la flacidez dérmica, producida por degeneración de las fibras elásticas y colágenas. (Días, Castillo, Martínez, Curbelo, Ramos, 2005, p. 341) (Sánchez, 2010, p., 4)
- La epidermis se caracteriza por variabilidad en cuanto a su grosor, con una alternancia de áreas con una gran atrofia y áreas hiperplásicas o engrosadas. (Días, Castillo, Martínez, Curbelo, Ramos, 2005, p. 341)
- Los melanocitos están irregularmente distribuidos a lo largo de la membrana basal y las células de Langerhans epidérmicas están en mucho menor número, en comparación con la piel protegida de la misma persona, por lo que, se observan lentigos solares junto con áreas despigmentadas a

modo de pequeñas gotas. (Días, Castillo, Martínez, Curbelo, Ramos, 2005, p. 341)

- La microcirculación se encuentra alterada, apareciendo regresiva y desordenada, las paredes vasculares se ven más gruesas desaparecen de la dermis capilar por compresión. (Días, Castillo, Martínez, Curbelo, Ramos, 2005, p. 341) (Sánchez, 2010, p., 4)



Imágenes 9. Características del foto envejecimiento

Fuente: www.mujerysalud.es, 2014

2.10.2. Causa del foto envejecimiento

La exposición excesiva al sol o el reflejo de éste, el uso de camas solares, e incluso la luz artificial; ocasionan el envejecimiento prematuro de la piel. Esto se debe a que la luz solar posee radiación ultravioleta, dentro de la cual se encuentran las radiaciones ultravioletas B (UVB) y las radiaciones ultravioletas A (UVA), que son las únicas que pasan la capa de Ozono y llegan directamente a la piel del ser humano, penetrando las capas más profundas de la piel, pudiendo causar daños como arrugas, infecciones, envejecimiento prematuro y cáncer de piel. (Gonzales, 2014, p.130) (Castelo, 2010, p., 77)

Estudios clínicos han demostrado que dosis moderadas de UVB asociadas a altas dosis de UVA producen una gran flacidez en la dermis, mucho mayor que la que ocasionan separadamente las radiaciones UVA o UVB. (Días, Castillo, Martínez,

Curbelo, Ramos, 2005) Esta simulación corresponde a la utilización de un filtro solar de factor de protección elevado, sólo frente a la radiación UVB. (Gonzales, 2014, p. 130)

Es importante acotar que los fototipos cutáneos de color de piel clara; según la escala de Fitzpatrick: Fototipos I, II, III se ven más afectados que los Fototipos IV, V, VI debido a que no presenta la cantidad de melanina necesaria para soportar la radiación solar actual. (Gil, 2014, p. 78)

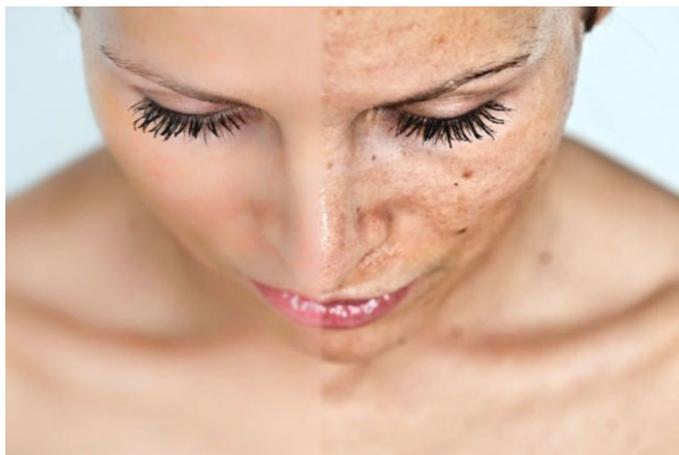
Además se debe tomar en cuenta que en el Ecuador las personas se ven más expuestas a esta patología debido a que la penetración de la radiación solar ultravioleta es mucho más fuerte, por la latitud, estaciones, clima, altitud, destrucción de la capa de ozono y contaminación que se presentan.

2.10.3. Signos clínicos del foto envejecimiento

Se deben a la alteración de la epidermis, dermis papilar y dermis reticular. (Días, Castillo, Martínez, Curbelo, Ramos, 2005, p. 345)

- **Arrugas:** El daño causado por las radiaciones ultravioletas produce arrugas gruesas y profundas, donde las líneas de expresión o dinámicas están muy marcadas y los tejidos presentan laxitud por lo que se lleva a la formación de arrugas por flacidez, conocidas como arrugas gravitatorias porque se producen por la fuerza de gravedad ejercida sobre la piel. (Yaar. 2007, p. 219)
- **Cambios Vasculares:** Donde los vasos vasculares de la dermis capilar o papilar presentan una distensión debido a la atrofia de las paredes vasculares, consecuentemente pierden su trama de soporte. Se presenta comúnmente el eritema difuso persistente y la presencia de numerosas telangiectasias y en ocasiones lagos venosos. (Yaar. 2007, p. 219)
- **Atrofia Cutánea:** Se produce un afinamiento de la piel, en especial de la dermis por la degeneración inducida por la radiación UV, se puede visibilizar la red venosa fácilmente. (Yaar. 2007, p. 219)

- **Laxitud Cutánea:** Se produce una alteración de las fibras elásticas de la dermis, al estirar la piel no vuelve a su lugar original. (Yaar. 2007, p. 219)
- **Piel seca, rugosa, descamada y agrietada:** Se produce una hiperqueratinización, pérdida de lípidos, proteínas e hidratación de la piel. (Yaar. 2007, p. 19)
- **Discromía Pigmentaria:** Son alteraciones en este caso patológicas del color normal de la piel; las cuales pueden ser:
 - ✓ **Melanocítica:** Alteraciones de coloración parda, que tienen que ver con la cantidad de melanina en determinadas zonas de la piel, como efélides que se desarrollan después de exposición a radiación UV especialmente en foto tipos I y II, o lentigos actínicos que son maculas que van apareciendo gradualmente con la edad, directamente relacionadas con la radiación UVA, se desarrollan en zonas foto expuestas. (Yaar. 2007, p. 220)
 - ✓ **No melanocítica:** Alteraciones no relacionadas con la melanina, se relacionan directamente con atrofas vasculares. (Yaar. 2007, p. 220)
- **Discromías no pigmentarias:** Como la elastoidosis, que es el cambio de coloración y textura de la piel inducida por la radiación ultravioleta. (Yaar. 2007, p. 220)
- **Hiperplasia sebácea:** Es una lesión con crecimiento de las glándulas sebáceas maduras, puede ser pseudotumoral y afecta predominantemente la frente. (Yaar. 2007, p. 221)
- **Comedones solares:** Folículos pilosos obstruidos por la acción de la radiación ultravioleta, aparecen exclusivamente en el área peri orbital en personas de edad avanzada y expuestas al sol. (Yaar. 2007, p. 221)
- **Queratosis:** Que es una patología que produce un engrosamiento de la capa cornea de la piel, en este caso está asociada con el riesgo de carcinoma espinocelular por la radiación UV. (Yaar. 2007, p. 221)
- **Neoplasias:** Que son formaciones anormales de tejidos cutáneos, de carácter tumoral, los factores de riesgo para presentarla son piel blanca, dificultad para broncearse, edad avanzada, facilidad para quemarse y quemaduras continuas o progresivas antes de los 20 años. (Yaar. 2007, p. 222)



Imágenes 10. Signos clínicos del foto envejecimiento

Fuente: www.iccestetico.es, 2014

Los mecanismos para la prevención del foto envejecimiento son:

Pasivo	Activo
<ol style="list-style-type: none"> 1. Utilización de filtros solares especializados 2. Utilización de cosméticos hidratantes que repongan la pérdida de agua producida por las radiaciones solares. 3. Utilización de antioxidantes que contrarresten la acción de los radicales libres sobre la piel. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Utilización de protección solar biológica. 2. Utilización de cosmeceúticos o cosméticos biológicos que se activan al ingerirse.

Tabla 5. Mecanismos para la prevención del foto envejecimiento

Fuente: Gonzales, 2014, p. 141

La prevención del foto envejecimiento no tiene un tratamiento dermocosmético específico, en el cual se abarquen todos los factores para prevenir y tratar las características ya mencionadas.

Nuevos estudios revelan que puede existir un principio activo que presenta las características necesarias para tratar el foto envejecimiento; debido a su

composición química más completa para tratar y prevenir todas y cada una de las características que presenta esta patología.

2.11. El argán

El árbol de Argán, es un vestigio de la Era Terciaria que, a pesar de ser declarado Patrimonio Universal por la UNESCO en 1998, se ha visto como ha desaparecido la mitad de su población. Este árbol presenta 80 millones de años de antigüedad, llegando a ser un árbol único en el mundo que crece exclusivamente en el suroeste de Marruecos. (Braña, 2014)

El Argán es un árbol que tiene la capacidad para atrapar y recolectar la humedad atmosférica nocturna, almacenar el agua y devolver parte de ella al subsuelo, lo que lo convierte en una pieza clave para la subsistencia de una flora endémica que depende de él en un medio en el que las precipitaciones son escasas. (Braña, 2014) Esta capacidad es muy importante ya que se conoce que el Argán es un árbol que ha sobrevivido desde cuando se desarrollaba en un clima cálido, templado. El bosque de arganes es el último baluarte frente al proceso de desertización y la progresión del Sahara. (Robalo, 2010).



Imágenes 11. Argán

Fuente: <http://www.arganoil.es/>, 2010.

2.11.1. Farmacognosia del argán

Reino: “Plantae” (Botánica on line, 2014)

Subreino: “Tracheobionta, Plantas Vasculares”. (Botánica on line, 2014)

Supervisión: “Spermatophita, Plantas con semilla”. (Botánica on line, 2014)

División: “Magnoliophyta, Plantas con flores”. (Botánica on line, 2014)

Clase: “Magnoliopsida, Dicotiledóneas” (Botánica on line, 2014)

Oden; “Ericales o Envenales”. (Botánica on line, 2014)

Familia: “Sapotaceae” (Botánica on line, 2014)

Género: “Argania” (Botánica on line, 2014)

Nombre científico: “Argania spinosa L.” (Botánica on line, 2014)

Origen: “Marruecos” (Botánica on line, 2014)

Etimología: “Argania, procede de su nombre popular bereber Argán, y spinosa procede del latín spinosus-a-um = con espinas, espinoso”. (Botánica on line, 2014)

Descripción: “Árbol siempre verde de copa amplia y redondeada, tronco nudoso y algo cortos formado por varias ramas entrelazadas”. (Robalo, 2010). “Sus ramillas están cubiertas de espinas y de hojas capaces de soportar la estación seca, puede alcanzar hasta 10 m de altura en su lugar de origen, aunque lo normal es que en cultivo no pase de 5 a 6 m”. (Braña, 2014)

Hojas: “Cortamente pecioladas, a menudo agrupadas en fascículos, de lanceoladas a espatuladas, de 1,5 a 5 x 0,4 a 1 cm, con la base que se estrecha,

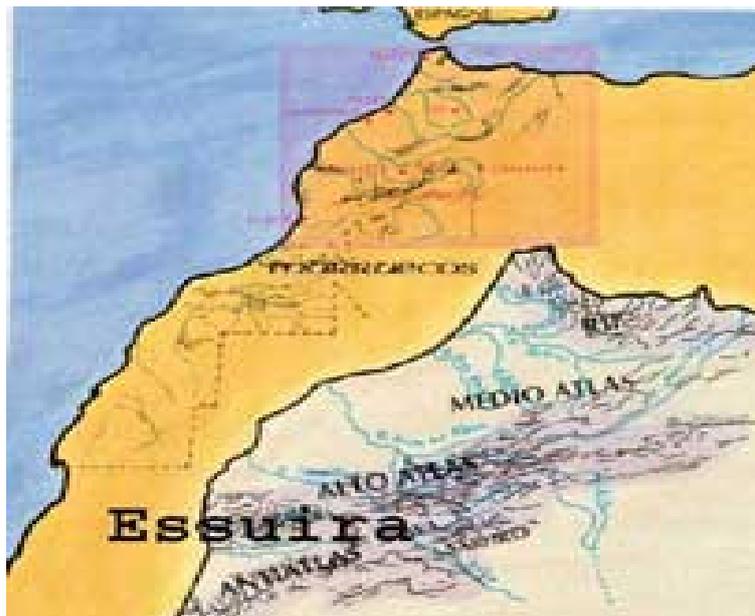
el margen entero y el ápice más bien obtuso y redondeado; su textura es coriácea, y son de color verde oscuro por el haz y más pálidas por el envés, totalmente glabras, con el nervio central destacado”. (Braña, 2014)

Flores: “Inflorescencias en fascículos axilares sésiles o sobre cicatrices de las antiguas hojas, sustentadas por 2 brácteas. Cáliz con 5 sépalos obovados, pubescentes, de margen escarioso, de hasta 3,5 mm de largo; corola verdosa-amarillenta, glabra, con 5 pétalos obtusos, de unos 5 mm de largo, unidos en la base formando un tubo muy corto. Androceo con 5 estambres insertos en la parte superior del tubo de la corola, con las anteras exertas; estaminodios 5, alternando con los estambres. Ovario peloso, trilocular, con 1 rudimento seminal en cada lóculo; estilo glabro, exerto”. (Braña, 2014)

Fruto: “Drupáceo, carnosos, ovoide o subgloboso, de 1,5 a 4 x 1,5 a 2,5 cm, de color verde amarillento, conteniendo de 2 a 3 semillas soldadas por la cara radial y ricas en aceite”. (Braña, 2014)

Sirve de hábitat: “A la Ardilla de Berbería, llamada Anzet o Anzid, esta ardilla está muy extendida y se nutre de las frutas del argán y del pistachero; a la poco común rapaz originaria de África tropical, Azor Oscuro; al Colirrojo de Musier, muy próxima a las collalbas y aficionada a los bosques claros; al carnívoro e insectívoro Cogujada Común, que anida en la tierra, pero muy difícil de ver debido a su plumaje que le brinda el camuflaje perfecto para este tipo de hábitat.” (www.webcciv.org, 2008)

Zona donde mejor se desarrolla: “Región de Essauira, en las llanuras al pie de las montañas del Alto Atlas oriental y del Anti Atlas, y de forma menos frecuente al pie de la hamada del Draa. El argán no existe en ninguna otra zona de Marruecos, y según aseguran los nativos en ningún otro lugar del mundo”. (www.webcciv.org, 2008)



Imágenes 12. Zona donde se desarrolla el Argán

Fuente: www.webcciv.org, 2008

Dimensiones: “Ocupa más de 650.000 hectáreas en forma de bosques claros que no sobrepasan los 1.50 metros de altitud”. (www.webcciv.org, 2008)

Droga: La semilla

Composición: “El aceite de Argán es rico en ácidos grasos esenciales, polifenoles, carotenos, y otros componentes”. (www.webcciv.org, 2008)

Su composición aproximada es:

- Ácido linoléico (poliinsaturado): 35%
- Ácido oleico (mono insaturado): 45%
- Tocoferoles: 62 mg / 100 g
- Polifenoles: 5,6 mg / 100 g
- Caroteno: 300 mg / 100 g
- Esteroles: 160 mg / 100 g
- Terpeno alcoholes: 150 mg / 100 g. (www.webcciv.org, 2008)

Cultivo: “Especie que requiere exposición soleada, muy resistente a la sequía. Se multiplica por semillas. Especie muy adecuada para revegetar zonas áridas por sus pocos requerimientos.” (Robalo, 2010)

Cosecha: “La cosecha del fruto del árbol de Argán se desarrolla de abril a junio”. (Robalo, 2010) Una vez recolectado el fruto se extrae la nuez, de donde se toma las semillas; se machacan y se extrae el aceite. (Courcoux, 2011)

Riego: Moderado.

Suelo: “Se encuentra en suelos áridos, semiáridos y hasta en puertas del desierto. No requiere mucha agua, sus raíces pueden hundirse hasta los 30 metros en busca de las aguas profundas. En caso de gran sequía, el argán pierde sus hojas para resistir a la evaporación y luego "se hace el muerto" y vuelve a la vida cuando aumenta el porcentaje de humedad”. (Courcoux, 2011)

Clima: “Xérico con precipitaciones de 100 a 400 milímetros”. (Botánica on line, 2014). Puede alcanzar a resistir los 50 grados Centígrados de temperatura.

Recolección: “Las nueces son cosechadas de forma similar a la recolección de aceitunas, de las almendras que hay en el interior del hueso se extrae el aromatizado aceite, es un aceite de fuerte sabor, que se utiliza en la gastronomía marroquí tanto dentro de la cocina como en crudo. También se le atribuyen poderes curativos, por lo que lo encontramos en las herboristerías y en las tiendas de homeopatía”. (Courcoux, 2011)

Método de extracción: Existen varios métodos de extracción del aceite de argán, de los que dependerá la calidad y el precio del aceite.

El método que mayor garantía de calidad ofrece es la primera presión en frío con la nuez sin tostar previamente con prensas mecánicas, que permite obtener un

mayor aprovechamiento del aceite, además de evitar el agotamiento físico que para las operarias implica el proceso manual. La pasta que queda después de la extracción del aceite de argán se llama torta, y se aprovecha para alimentar al ganado. (www.naturmi.com, 2014)

El método de extracción manual con prensas de piedra, aunque realmente es el tradicional, implica ciertos riesgos que afectan la calidad del aceite, ya que para moler las semillas de argán es necesario añadir agua, de modo que se pierde parte de la pureza del aceite y se extrae una menor cantidad que con la prensa mecánica. (www.naturmi.com, 2014)

También existen métodos de extracción económicos de aceite de argán con la nuez tostada y con prensas mecánicas, pero no garantizan un buen aprovechamiento del aceite, resultando de una calidad inferior. De hecho, existen máquinas pensadas para aprovechar la torta, pero el aceite resultante pierde propiedades cosméticas y no tendrá el característico color dorado del aceite de argán de calidad. (www.naturmi.com, 2014)

Además del método de extracción, otro factor a tener en cuenta en la calidad es que el fruto debe recolectarse del árbol antes de que lo hagan las cabras. El aceite de argán que es producido a partir de los frutos ingeridos por las cabras tampoco reúne los requisitos para ser considerado de calidad, ya que durante la digestión transfiere al fruto los olores del animal. (www.naturmi.com, 2014)

Conservación: El aceite se conserva en frascos de vidrio generalmente de colores oscuros, en un área ventilada libre de humedad. (www.naturmi.com, 2014)

Utilidad: “Tiene mucha importancia localmente pues su ramaje se utiliza como alimento para el ganado, su madera, que es muy dura, se utiliza en ebanistería y marquetería, y de sus frutos se obtiene un aceite muy apreciado, utilizándose con fines alimenticios y cosméticos”. (Botánica on line, 2014)

- Alimento para el ganado.

- Aceite para la cocina
- Aceite para cosmética
- Aceite medicina (www.webcciv.org, 2008)

2.12. Aceite de argán



Imágenes 13. Aceite de argán

Fuente: salud.facilísimo.com, 2012

El aceite de argán tiene un color amarillo claro y transparente con un fuerte sabor y se extrae de las semillas que contienen en su interior los “huesos del fruto”. De cada cien kilos de fruta solo se consiguen tres kilos de pipas de las que se extrae el aceite. Tradicionalmente se aprovechaban los frutos del argán que las cabras escupían tras comerse los frutos y rumiarlos. El método más habitual es recoger los frutos de debajo del árbol cuando estos han caído ya bien maduros. Una vez secos se pelan y se saca la semilla. (LWT, 2011)

Existen dos tipos de aceite de argán, el cosmético y el culinario.

El aceite de argán culinario, cuando los frutos están secos, se retira la pulpa para extraer la almendra, descascarillarla con medios manuales y conseguir sus semillas. Éstas se tuestan, se muelen y se prensan para conseguir el aceite de argán alimentario. Esta torrefacción le confiere al aceite una fragancia característica a avellana y un color dorado ambarino. En cambio, Para elaborar el

aceite cosmético, no se tuestan las semillas y se prensan en frío. De ahí que el aceite de argán cosmético tenga un color más neutro y su olor sea tan tenue.

La obtención de este aceite es muy costosa, ya que tanto la recolección como la extracción de la semilla de argán se realiza manualmente, fruto por fruto. Para conseguir un litro de este aceite, es decir, cerca de 100 kilos de frutos, y muchas horas de trabajo. (Braña, 2014)

2.12.1. Propiedades

El aceite de argán tiene un alto contenido en ácido linoléico, por lo que ayuda al organismo a disminuir los niveles de colesterol malo o LDL y aumenta el colesterol bueno o HDL. (www.inkanat.com, 2013)

Los beréberes además de utilizarlo en la cocina lo usan como medicina pues tiene muchas aplicaciones. El aceite de argán es aconsejable en enfermedades gastrointestinales, también estimula el corazón y la circulación. (www.inkanat.com, 2013)

En casos de infertilidad, tanto en hombre como en mujeres, también ha dado buenos resultados, aportando los nutrientes necesarios para promover la fertilidad. (www.inkanat.com, 2013)

El aceite de argán es rico en antioxidantes por lo que ayuda a proteger al ser humano de los efectos de los radicales libres. Es por ello que se dice que tiene un gran efecto anti edad. (www.inkanat.com, 2013)

El aceite de Argán es muy rico en vitamina E, más que el aceite de oliva, lo que lo convierte en un buen regenerador de la piel y del cabello. (www.inkanat.com, 2013)

Por su alta concentración en ácidos grasos esenciales fortalecerá las uñas y también da fuerza y brillo al pelo. (www.inkanat.com, 2013)

Mezclado con aceite de oliva se puede convertir en un buen protector solar. (www.inkanat.com, 2013)

Es un gran aliado para combatir el acné y la psoriasis. Es también muy útil para limpiar heridas no muy graves porque tiene efectos antiséptico y fungicidas. (www.inkanat.com, 2013)

El aceite de argán es muy bueno para aliviar dolores reumáticos y para proteger y cuidar la piel. (www.inkanat.com, 2013)

Un grupo de investigadores ha demostrado que las sustancias que contiene el aceite de argán pueden ser útiles en la prevención de la diabetes y el cáncer. (www.inkanat.com, 2013)

2.12.2. Información nutricional

- 15 % de Ácido Alfa-linolénico (Omega 3)
- 12 % de Ácido Oleico (Omega 9)
- 50 % de Ácido linoléico.
- Gran aporte de vitamina E. (Geneva, 2007)

2.12.3. Calidad

Para determinar la calidad del Aceite de Argán cosmético se debe tener en cuenta: en particular su olor, descansa sobre la trazabilidad de los frutos. Por lo tanto, para conseguir un aceite que sólo huela a fruto, hay que seleccionar los frutos sin despulpar, porque las semillas vendidas a granel en los mercados pueden proceder de frutos que han sido previamente ingeridos por las cabras. Éstos proporcionan un aceite con un olor caprino característico, muy fuerte y casi fecal, llamado "aceite de cabra". De ahí que personas, poco o mal informadas, tengan la idea de que el inconveniente del aceite de argán sea su olor desagradable. (Websur, 2014)

2.13. El aceite de argán cosmético

La elección de un aceite de argán para usarlo en la cosmética es sencilla, pero muy importante. Basta con seguir 3 criterios básicos, que evitarán algún disgusto que otro: el olor, el color y la capacidad de penetración. (Websur, 2014)

2.13.1. El olor

Un buen aceite de argán cosmético carece de olor extraño o desagradable; no huele, ni a tostado ni a cabra. Ya que es señal de que ha sido prensado en frío de semillas no tostadas, ni excretadas por las cabras. Los olfatos más sensibles pueden percibir un olor sutil que es el del fruto del argán (Websur, 2014)

2.13.2. El color

“El aceite de argán se caracteriza por un color natural dorado parecido al del aceite de albaricoque”. (Websur, 2014)

“Si como hemos visto, un aceite demasiado claro es indicio de excesivo refinado, por lo contrario un aceite demasiado oscuro es un aceite que ha sido calentado”. (Websur, 2014)

2.13.3. Capacidad de penetración

“El aceite de argán se caracteriza por su capacidad de hidratación profunda. Contrariamente a otros aceites, no engrasa la piel. Una simple aplicación y un suave masaje circular consiguen su total penetración al cabo de un par de minutos”. (Websur, 2014)

Estos tres criterios serán de vital importancia para adquirir el aceite de argán adecuado para la cosmética, sobre todo si lo adquirimos en su lugar de origen. (Websur, 2014)

A diferencia de otros aceites, el aceite de argán, debido a su alto contenido en vitamina E, antioxidante natural, se conserva bastante mejor que otros. (Websur, 2014)

2.14. Acción del aceite de argán en la cosmética

Desde hace siglos, las mujeres marroquíes mantienen, explotan y comparten su rara y preciosa herencia; el aceite de argán. Excepcionalmente rico, este aceite se utiliza para preservar la flexibilidad, textura, el brillo y la belleza de la piel. (Braña, 2014)

El aceite de argán puro es una verdadera joya para el cuidado de la piel, cabello y uñas. Es un aceite único, cuya eficacia, avalada por siglos de tradición, está siendo en la actualidad corroborada por la investigación científica. (Braña, 2014)



Imágenes 14. Propiedades cosméticas del aceite de Argán

Fuente: diariodebelleza.blogspot.com, 2012

2.14.1. Aplicaciones del aceite de argán en la cosmética

- Puede utilizarse como una especie de serum antiarrugas.
- Antiséptico y fungicida.
- Ayuda a mitigar eccemas y cicatrices.

- Excelente tratamiento para cutis maduros, pieles secas y foto envejecidas. Presenta un efecto antioxidante, nutre y restaura las células de la piel favoreciendo a la restauración del manto hidrolipídico
- Aporta elasticidad, suavidad y luminosidad de la piel.
- Alivia la picazón de las quemaduras del sol y combate enfermedades dermatológicas como la neurodermitis y la psoriasis. (Geneva, 2007)

2.14.2. Composición y actividad cosmética del aceite de argán

“El aceite de argán está compuesto hasta en un 80% de ácidos grasos esenciales, AGE: ácido oleico (45%), ácido linoléico o vitamina F (35 %), ácido alfa-linolénico (15 %), ácido gamma-linolénico (3 %), ácido araquidónico (1%); contiene grandes cantidades de tocoferoles o vitamina E (unos 700 mg/kg), casi tres veces más que el aceite de oliva por ejemplo, carotenoides de los que un 50% son betacarotenos, precursores de vitamina A, fitosteroles (D-7steroles) - que raramente se encuentran en los aceites vegetales- y esqualeno” (Álamo. 2014).

“En la actualidad la presencia de estos esteroides en el aceite de argán ha suscitado el interés de médicos e investigadores, en particular, el escotanol (48%) y el espinasterol (44%). No se conoce, de momento, ningún otro aceite vegetal que presente tal concentración de esteroides distintos”. (Álamo. 2014).

“Por otra parte, el aceite de argán es rico en esqualeno (320 mg/litro), cuya concentración suele ser débil en el reino vegetal. Si lo comparamos con el aceite de oliva, de almendra o de colza, el aceite de argán tiene la más alta concentración de ácidos grasos esenciales y ácidos linoléicos en asociación natural. Los ácidos grasos insaturados esenciales, es decir aquellos que el organismo no puede sintetizar por sí solo y deben obtenerse de un aporte externo (dieta o cosméticos), son nutrientes vitales que están involucrados en procesos fisiológicos y bioquímicos relacionados con la regeneración de tejidos. Desarrollan, pues, un papel importante para atenuar las cicatrices, las arrugas y aportar a la piel tersura y suavidad”. (Álamo. 2014).

“Tiene un tenor de tocoferoles, como se ha dicho, mucho más elevado que el aceite de oliva (aceite de argán 620 mg/litro, aceite de oliva 320 mg/litro). Se creía hasta hace poco que los alfa-tocoferoles (75 mg/litro) eran la forma más activa de vitamina E. Sin embargo, estudios más recientes han puesto de manifiesto la importancia biológica del gamma-tocoferol, predominante en el aceite de argán (75%). El gamma-tocoferol es un antioxidante mucho más eficaz que el alfa-tocoferol. Esto explica sus buenos resultados en la lucha contra la oxidación y los radicales libres, causa directa de la falta de elasticidad de la piel y la consiguiente aparición de arrugas, estría y más en la piel. Por otra parte, al oxigenar la piel, el aceite de argán favorece la restauración de la capa hidrolipídica y de las células cutáneas cuyo tenor en nutrientes incrementa considerablemente. Los beneficios son elasticidad, suavidad y luminosidad de la piel”. (Álamo. 2014).

“En cuidado anti edad, el aceite de argán suaviza la piel, la hidrata y la protege de la sequedad” (Álamo. 2014).

“El aceite de argán contrariamente al aceite de rosa mosqueta, por ejemplo, no es comedogénico, es decir que no obstruye los poros. Resulta recomendable por lo tanto incluso para las personas que tienen piel grasa y/o acné con resultados muy favorables en la recuperación de marcas o cicatrices residuales de dicha patología” (Álamo. 2014).

“La Vitamina E y los polifenoles son potentes antioxidantes que permiten luchar contra los signos de envejecimiento prematuro de la piel y participan de su renovación celular” (Álamo. 2014).

“En el masaje corporal, nos permite unir el placer sensual del masaje con el beneficio de la vitamina E, aportando hidratación, nutrientes y suavidad a la piel después del baño o de la ducha. Se recomienda su uso en quemaduras solares e irritaciones cutáneas; el aceite aliviará la sensación de ardor, picor, quemazón y tirantez” (Álamo. 2014).

También se usa para uñas quebradizas o abiertas en capas. Las fortalece y protege de las agresiones externas. En tratamiento capilar, le dará brillo y resistencia al cabello seco, apagado y quebradizo. Eso se debe a su contenido en lupeol, que favorece la generación de queratinocitos, células que producen la queratina, principal componente de epidermis, uñas y cabello” (Álamo, 2014).

2.15. Marco conceptual

Atrofia: “El termino atrofia hace referencia a la disminución en el tamaño de una célula, un tejido, un órgano o una parte del cuerpo. La reducción en la cantidad de células epidérmicas ocasiona el adelgazamiento de la epidermis. La epidermis atrófica es brillante, casi transparente, muy fina y arrugada. Es posible que no se mantenga las líneas normales de la piel.” “La atrofia epidérmica también puede asociarse con alteraciones similares a la dermis. Una disminución del tejido conectivo dérmico papilar o reticular se manifiesta como una depresión de la piel. En la atrofia dérmica que no se acompaña de compromiso epidérmico, el área de piel afectada presenta una coloración normal y conserva las líneas cutáneas ya que la depresión circunscripta se debe exclusivamente a la reducción del tejido dérmico,” (Woolf, Goldsmith, Katz, Gilchrest, Paller, Leffell, 2008, p. 42)

Colágeno: “Proteína fibrosa estructural, extracelular, en los mamíferos representa el 30% de sus proteínas, es el mayor componente de la dermis. Presente bajo todos los tejidos bajo la forma de haces de fibras, éstas de 1 a 20 micrómetros de diámetro y longitud indefinida.” (Toro, 2004, p. 56)

Discromías: “Las enfermedades que cursan con cambios de color natural de la piel se denominan discromías. Hay distintas clasificaciones de las discromías, pero la más sencilla y útil es dividirla en híper e hipocromía”. “En las hiperdiscromías hay aumento de tonalidad circunscrita o generalizada de la piel. La gran mayoría son debidas al aumento del número de melanocitos o a alteraciones de la localización o distribución de la melanina, son denominadas hiperdiscromías melánicas”. “Las hipocromías son la disminución del tono de color de la piel, que habitualmente son debidas a una disminución de la pigmentación melánicas”. (Serna, López, Vitales, Molina, 2012, p. 92)

Elastosis actínica: “Por elastosis actínica, entendemos los cambios en el color y textura de la piel inducidos por el efecto acumulativo de las radiaciones ultravioletas. Afectan, pues, a áreas foto expuestas, que muestran un tono amarillento pajizo, presencia de arrugas y en algunas zonas cuadros característicos como el cutis romboidal de la nuca y la elastoidosis senil orbitaria con quistes y comedones” (Herrea, Bosch, Mantilla, 2014, p. 108)

Eritema: “El eritema representa el cambio en la coloración de la piel o de las mucosas que puede blanquearse, debido a la dilatación de las arterias y las venas localizadas en la dermis papilar y reticular. Aparece en diferentes colores y es incompleto denominar una lesión primaria como eritematosa sola. La descripción del eritema en función del color al que más se asemeja proporciona una clave importante para el diagnóstico” (Woolf, Goldsmith, Katz, Gilchrest, Paller, Leffell, 2008, p. 86)

Foto carcinogénesis: “Existen tres pasos principales en la inducción del cáncer: inicio, promoción y avance. La exposición de la piel humana a la luz solar origina lo que se llama "iniciación" o inducción, una etapa en que los cambios estructurales (mutágenos) en el ADN desencadenan una alteración irreversible en la célula destinataria (queratinocito) que da inicio a la cadena tumorigena. La exposición a un factor oncogénico como la luz UVB, se considera un elemento necesario pero no suficiente en la secuencia de cancerización. •La segunda etapa en la génesis de los tumores es la promoción, que consta de varias fases en que la exposición prolongada de las células a la luz solar desencadena cambios epigenéticos que culminan en la expansión clonal de las células inducidas, lo cual da lugar al surgimiento, muchos años después, de proliferaciones precancerosas denominadas queratosis actínicas, una proporción pequeña de las cuales puede evolucionar hasta la aparición de cáncer de la piel. A partir de estudios extensos se sabe ahora que la luz UVB es un carcinógeno completo, lo cual significa que actúa al mismo tiempo como inductor y como promotor de tumores”. (Páez, 2012, p. 142)

Foto sensibilidad: “Conjunto de enfermedades de la piel que se producen por la implicación de una sustancia química que sensibiliza la piel y aumenta su

capacidad de reaccionar a cantidades de energías que normalmente no causan lesión cutánea. Según si existe implicación inmunológica o no, se denominan foto alergias o fototoxias respectivamente. Las fototoxias se pueden producir por un agente endógeno como ocurre por ejemplo con las porfirias, o por una sustancia exógena administrada de forma tópica o sistémica. Son reacciones en la que no existe un mecanismo inmunológico, por lo que puede aparecer en cualquier persona siempre que exista una dosis elevada de irradiación, y cantidad suficiente de la sustancia química. Además, aparece en la primera exposición, y las lesiones se limitan a la zona fotoexpuesta, marcando claramente los bordes de las zonas descubiertas”. (Cruz, 2012, p. 119)

Fotodermatosis: “Se denomina fotodermatosis a un grupo de enfermedades cutáneas en las que en su etiopatogenia intervienen las radiaciones solares. Esta definición excluye los efectos biológicos de la luz solar, que dan lugar a alteraciones en la piel sana, y que ocurre en todos los casos obligatoriamente sin que la persona presente ninguna predisposición especial, y aparece como consecuencia de una exposición solar repetida o de gran intensidad”. (Cruz, 2012, p. 241)

Fototipo: “Existen diferentes tipos de piel en los que varía enormemente la capacidad de producir o activar melanina preexistente, generando respuestas diferentes ante la exposición solar. En función de la capacidad de respuesta a las radiaciones solares, se clasifican los diferentes 10 tipos de piel en los denominados foto tipos cutáneos. Se establecen 6 foto tipos diferentes que van desde el I (siempre se queman, nunca se broncea), hasta el VI (nunca se queman, siempre se brocean)”. (Cruz, 2012, p. 46)

Lentigos actínicos: “O llamado lentigo solar, es una macula pigmentada, regular, redondeada, frecuentemente múltiple. Localizada en zonas foto expuestas de personas mayores.” “Maculas de color marrón generalmente de pequeño tamaño, en forma de lenteja, de donde deriva su nombre, y de bordes y coloración regular. Surgen en áreas foto expuestas en adultos, preferentemente en cara, escote, y dorso de las manos tras foto exposición prolongada, aparecen de forma tan

constante que se consideran un signo de foto envejecimiento cutáneo.”(Rodríguez, Calzado, Cueva, 2012, p. 126)

Melanina: “En los humanos, la melanina se encuentra en la piel, el pelo, en el epitelio pigmentado que rodea la retina, la médula espinal y la zona reticular de la glándula suprarrenal; en la estría vascularis del oído interno y en ciertas zonas profundas del núcleo del cerebro, como el locus ceruleus y la substantia nigra. La melanina es determinante en el color de la piel humana. La melanina dérmica es producida por los melanocitos. Éstos raramente se encuentran en las capas superficiales de la epidermis. Sin embargo, aunque generalmente todos los seres humanos poseen concentraciones similares de melanocitos en su piel, se producen variaciones en algunos individuos y según los diferentes grupos étnicos. En este último caso, la genética interfiere confiriendo una mayor o menor concentración de melanina en la piel. Algunos individuos, tanto en animales como en humanos, carecen de melanina, o bien tienen concentraciones mínimas de ella, lo que produce la condición conocida como albinismo. Puesto que la melanina está compuesta por moléculas pequeñas, existen muchos tipos de melanina con diferentes proporciones y tipos de enlaces entre las moléculas que las componen. La feomelanina (pigmento rojo amarillento) y la eumelanina (color marrón parduzco) son las que se pueden encontrar en la piel y cabello humanos, pero la eumelanina es la más abundante. También es la que más frecuentemente muestra deficiencias en el albinismo. Ambas formas son producidas a partir de la tirosina del retículo endoplásmico rugoso y el aparato de Golgi al llegar a la célula la hormona estimulante del melanocito (MSH) que se fija al receptor de la membrana de éstos (MCR)”. (Lorente, 2012, p. 8)

Melanocitos: “Son células de origen neuroectodérmico, que se localizan en la capa basal de la epidermis y de los folículos pilosos. Son menos numerosos que los queratinocitos. Responden a estímulos inductores a través de unos receptores específicos de su membrana, iniciando entonces la síntesis de pigmentos melánicos. El estímulo alcanza el núcleo y comienza un proceso, al final del cual, los premelanosomas se convierten en melanosomas, que son capaces de acumular pigmentos melánicos. En este proceso interviene la enzima tirosinasa, que se activa cuando se une a una cuproproteína y recibe el estímulo necesario.

La radiación UV-B desencadena la liberación de la “hormona estimulante de melanocitos”. Las melaninas, sobre todo la eumelanina) son capaces de fijar la radiación ultravioleta y secuestrar radicales libres”. (Gil, 2014, p. 48)

Queratinocito: “Son las células epidérmicas más numerosas, que recubren la membrana basal, donde se distribuyen a modo de empalizada y se fijan a la lámina lúcida por unas estructuras glicoprotéicas llamadas hemidesmosomas. Van germinando desde el estrato basal de la epidermis y ascendiendo, formando los estratos espinoso, granuloso, lúcido (solamente en palmas y plantas) y córneo. Conforme va ascendiendo, va aumentando su contenido en queratina hasta que la célula se aplana, muere y finalmente se desprende. Este ciclo o tiempo de tránsito epidérmico dura unos 30 días. El estrato córneo es una barrera importante para impedir la pérdida de agua transcutánea. Su baja proporción de agua, así como los lípidos, proteínas y su adecuada ordenación, hacen de él una barrera semipermeable muy selectiva, capaz de sufrir traumas físicos y agresiones químicas y energéticas”. (Gil, 2014, p. 44)

Telangiectasia: “Son dilataciones persistentes de los capilares de pequeño calibre en la dermis superficial que se evidencia como líneas o estructuras reticulares rojas, finas brillantes, no pulsátiles en la piel. Las telangiectasias Pueden desaparecer o no.” (Woolf, Goldsmith, Katz, Gilchrest, Paller, Leffell, 2008, p. 53)

Xerosis: "Cursa con alteraciones de la estructura del estrato corneo y del metabolismo hídrico que da lugar a una piel seca, áspera y gruesa, provocando disconfort cutáneo y apariencia antiestética". (Cabanés, Ferré, Neira, 2008, p. 24)

CAPITULO III

3. MARCO METODOLOGÍCO

Se realizó un estudio de intervención prospectivo en la ciudad de Quito, en la Universidad Iberoamericana del Ecuador y Eterno Sun SPA, desde junio del 2014 hasta febrero del 2015, con un universo de 60 personas de 25 a 45 años, quienes presentaron signos clínicos de foto envejecimiento.

Se tomó la muestra en base a la observación a la mayor cantidad de signos clínicos presentados en la piel de los participantes, quedando determinado por 23 personas el estudio.

Además se realizó un conjunto de actividades técnicas y metódicas para obtener datos, información y formulaciones necesarias para la elaboración de una crema de tratamiento a base de aceite de argán para el foto envejecimiento, también se recolectó datos cualitativos mediante encuestas con un muestreo cuadrado para comprobar la eficacia de la crema de tratamiento a base de aceite para mejorar y prevenir las lesiones por foto envejecimiento.

Dentro de la metodología experimental realizada, primero se puntualizó las etapas de investigación de los puntos anteriores. Posteriormente se procedió a recolectar datos registrados en las encuestas diseñadas para nuestro estudio y a continuación se procedió a la recogida de datos por el método de los palotes, los cuales fueron vaciados a tablas estadísticas y posteriormente se procedió al cálculo de frecuencias y del tanto por ciento.

El análisis experimental de esta investigación se realizó a base de formulaciones y pruebas pertinentes para comprobar y verificar la estabilidad y eficacia del producto.

El primer paso para la elaboración de cualquier producto cosmético es una intensa etapa de investigación y desarrollo, durante la cual se experimentó con las

nuevas texturas y se estudia los efectos de la incorporación de nuevos principios activos, en este caso el aceite de argán.

“Cuando se ha obtenido la formulación más efectiva, se hace necesario investigar su estabilidad, seguridad y eficacia. Para predecir el comportamiento del producto en el tiempo, se realizan estudios de envejecimiento acelerado. Del mismo modo, también se llevan a cabo estudios de eficacia del sistema conservante, estudios sobre la inocuidad del producto para garantizar su seguridad, estudios sensoriales con paneles de voluntarios para evaluar la percepción subjetiva de la formulación y estudios sobre la eficacia del producto para la aplicación concreta a la que va destinada.”(Lucero.211)

3.1. Lugar y realización de pruebas de ensayo

En la presente investigación se elaboró una crema de tratamiento a base de aceite de argán en el laboratorio de Química de la Facultad de Cosmiatría, Terapias Holísticas e Imagen Integral de la Universidad Iberoamericana del Ecuador, bajo un estricto proceso que cumpliendo con las normas de control de calidad y asepsia.

En los laboratorios Lasa bajo la supervisión del Dr. Marcelo Guijarro en la ciudad de Quito, se hicieron los respectivos controles de calidad del producto.

Las sesiones de aplicación de la crema de tratamiento a base de aceite de argán se realizaron dentro de las instalaciones de la Universidad Iberoamericana del Ecuador y Eterno Sun SPA. Además de un seguimiento en casa de la aplicación del producto por 15 días posterior a las sesiones

3.2. Recursos y materiales

3.2.1. Materia prima

Aceite de Argania Espinosa L.

3.2.2. Materiales, equipos y reactivos

Fase experimental:

- Autoclave
- Balanza analítica
- Estufa
- Embudos de separación
- Pipeta 10 mililitros
- Probetas de 250 mililitros
- Probetas de 500 mililitros
- Vasos de precipitación de 100 mililitros
- Vaso de precipitación de 500 mililitros
- Papel tornasol o medidor del pH
- Embaces
- Papel aluminio
- Guantes estériles
- Mascarilla
- Gorro
- Zapatos desechables
- Mandil

Fase de desarrollo e investigación:

- Fichas cosmiatricas
- Cabina
- Lupa
- Brossage
- Microdermoabrasión
- Alta frecuencia
- Espuma limpiadora
- Tónico hidratante
- Exfoliante
- Ácido glicólico
- Mascarillas hidroplásticas
- Protector solar
- Encuestas

3.3. Fase de experimentación

3.3.1. Obtención del principio activo

El procesamiento de la materia prima se inició con la recolección y selección de los mejores frutos del árbol de argán, considerando su color, aroma, forma y

textura, en Marruecos, en los cultivos realizados específicamente para la cosmética en Essauira.

Los frutos recogidos son llevados a la planta donde se les extrae las semillas, estas se dejan secar por un periodo de 24 horas exponiéndolas al sol. Posteriormente son llevadas a su debido procesamiento para extraer su aceite.

El método de extracción más efectivo en este caso es la expresión al frío, esta se realiza a través de la prensa para elaborar aceite, esta prensa actúa triturando al frío las semillas de argán, dando como resultado un aceite más puro y refinado.



Imágenes 15. Prensa en frío

Fuente: info@prensandoenfrio.com, 2014

Para la obtención del aceite de argán se realizó la importación del mismo, desde Paris, y se pudo constatar su calidad a través de las pruebas de realizadas en relación a su textura, color y olor. Actualmente se puede obtener el aceite de argán directamente en Ecuador a través de la empresa Belleza Natural y Drovel a un precio accesible.

3.3.2. Formulación

La elaboración de la crema de tratamiento fue realizado a base de los siguientes componentes:

Componente	Cantidad
Agua destilada	33 ml.
Glicerina	5 ml.
Tween	1 ml.
Alcohol cetílico	5 g.
Alcohol estearílico	5 g.
Aceite esencial de argán	10 ml.
Vitamina E	400 ui.
Phenova	0.5 ml.

Tabla 6. Formulación de la crema de tratamiento a base de aceite de argán para el foto envejecimiento.

Elaborado por: Estefanía Rosero

3.3.3. Justificación de la fórmula

Componente	Función
Agua destilada	Excipiente
Glicerina	Hidratante
Tween 20	Estabilizante
Alcohol cetílico	Excipiente
Alcohol estearílico	Excipiente
Aceite esencial de argán	Emoliente, regenerador, activador, protector
Vitamina E	Emoliente, humectante
Phenova	Anti bacterial, fungicida

Tabla 7. Justificación de la fórmula de la crema de tratamiento a base de aceite de argán para el foto envejecimiento.

Elaborado por: Estefanía Rosero

3.3.4. Procedimiento

La preparación de la crema de tratamiento se realizó según el siguiente procedimiento:

1. En un vaso de precipitación coloque la fase oleosa compuesta por el alcohol cetílico, alcohol estearílico y el aceite esencial de argán.
2. En otro vaso de precipitación coloque la fase acuosa compuesta por agua, glicerina y tween.
3. Lleve los dos vasos de precipitación a baño maría hasta que alcancen los 60 °C de temperatura, adicione la fase oleosa sobre la fase acuosa y la vitamina E.

Agite lentamente hasta que se enfríe y tome consistencia. (Anexos N° 1)

3.4. Especificación de calidad

Para realizar las especificaciones de calidad es imprescindible saber que la estabilidad es la capacidad que muestra un preparado cosmético para mantener sus propiedades iniciales, tanto físicas como químicas hasta el momento de su utilización. (Cruz, 2010)

3.4.1. Controles microbiológicos

Garantizan que el producto tenga la calidad higiénica y comercial necesaria, además que los índices de referencia de la presencia de microorganismos este por debajo de los límites determinados y que no contengan sustancias patógenas. (Lucero.2011) (Agencia nacional de Vigilancia Sanitaria, 2005)

La presencia de microorganismos y sustancias patógenas alteran la calidad y eficacia del producto. (Ministerio de sanidad y consumo, 1994, p. 45)

3.4.2. Controles físico-químicos

Consisten en la medición de determinados parámetros y la comprobación de que los resultados obtenidos del producto, garantiza que el producto está dentro del margen de aceptabilidad que marcan las especificaciones del producto. (Agencia nacional de Vigilancia Sanitaria, 2005)

- **Determinación del pH**

Se realizó la determinación del pH de la crema de tratamiento a base de aceite de argán para el foto envejecimiento mediante el papel tornasol o papel medidor del pH Fix 2.0-9.0.

La medición del pH se realiza mediante una escala de valor que va del 0 a 14 siendo del 0 al 6 pH ácido, el 7 pH neutro y del 8 al 14 pH básico.

- **Determinación de la densidad**

“Se mezcla un volumen de concentrado emulsionable (5ml) con agua normalizada para llevar a un volumen final de 100 ml de emulsión acuosa. La estabilidad se determina en un Baño María a temperatura constante, el resultado es en términos de la cantidad de aceite libre o crema, los cuales se forman mientras la emulsión se deja reposar sin vibraciones o movimientos mecánicos que modifiquen la estabilidad esperada en lapsos de tiempo de un total de 24 horas en los que se analiza visualmente”. (<http://legislacion.asamblea.gob.ni>, 1999).

3.4.3. Controles organolépticos

Suponen la valoración cualitativa, basada en la valoración de los sentidos; o sea, del color, olor y sensación del producto por comparación con un estándar de referencia establecido en el mercado. (Agencia nacional de Vigilancia Sanitaria, 2005)

Finalmente, cuando todos los resultados obtenidos son correctos y el producto es estable y se encuentra de acuerdo con la calidad requerida, se puede comenzar a demostrar su aplicabilidad sobre la muestra. (Lucero.2011)

3.5. Metodología del muestreo

3.5.1. Lugar y realización de la muestra

Las muestras fue seleccionada en Ciudad de Quito – Ecuador, en la Universidad Iberoamericana del Ecuador, en el área de tratamientos de la facultad de Cosmiatría, Terapias Holísticas e Imagen Integral, y en el establecimiento Eterno Sun SPA, a pacientes que cumplan con el rango de edad establecido y presenten características y signos clínicos del foto envejecimiento.

3.5.2. Test para seleccionar a los participantes de la investigación

Mediante observaciones en la piel de personas que asisten a la Universidad Iberoamericana del Ecuador y Eterno Sun SPA, donde se determinó las personas quienes participaron en la investigación (previo consentimiento informado) de comprobación de la eficacia de la crema de tratamiento para el foto envejecimiento a base de aceite de argán.

Para determinar la muestra de personas idóneas para el tratamiento se realizó una primera encuesta, donde se determinó el nivel de conocimiento acerca de la radiación solar y sus consecuencias a largo plazo.

Análisis de las interrogantes del test realizado a los pacientes que constituyeron la muestra

1. Es de suma importancia tener en cuenta que la piel tiene un efecto memoria, es decir, acumula toda la radiación solar recibida en toda la vida del ser humano. Es imprescindible entonces elaborar la siguiente

- interrogante: ¿Recuerda haberse quemado por la exposición al sol varias veces en la infancia y adolescencia?
2. La radiación solar se intensifica a partir de las 10:00 horas hasta las 16:00 horas, al medio día el nivel de radiación es más alto ya que los rayos solares recorren menor distancia dentro de la atmosfera, así la piel recibe mayor cantidad de radiación de lo normal. Por ello, se plantea la interrogante: ¿Cuida su piel de la exposición al sol, en especial de 10:00 a 16:00 horas?
 3. El utilizar protección solar en Quito-Ecuador es sumamente necesario, la radiación solar por la latitud y altitud de donde se encuentra es más intensa. La protección solar disminuye la absorción de radiación solar. Por esta razón la interrogante será: ¿Utiliza protector solar o pantalla solar?
 4. Las personas que tienen hábito de exposición al sol indiscriminadamente para obtener un bronceado natural, desconocen las repercusiones fisiológicas que la radiación solar tiene sobre la piel, este es un factor que define el apareamiento de foto envejecimiento. La interrogante será: ¿Le gusta broncearse exponiéndose al sol?
 5. Dependiendo a la ocupación laborar o actividad que realicen las personas, se ven expuestas a diario en mayor o menor cantidad a la radiación solar, factor que determina un daño por el mismo a la piel ¿Pasa la mayor parte del día expuesto directamente al sol?
 6. Actualmente la exposición al sol no solo es un factor para dañar las funciones fisiológicas de la piel, sino también la exposición indiscriminada a la luz artificial. Entonces es importante realizar la interrogante: ¿Trabaja frente a un computador o en oficinas muy iluminadas? (Anexos N° 5)

3.5.3. Test para determinar la eficacia de la crema de tratamiento para el foto envejecimiento a base de aceite de argán

El mejor método para comprobar la efectividad de la crema de tratamiento a base de aceite de argán para el foto envejecimiento es la encuesta cualitativa que permitió conocer el grado de satisfacción de los participantes.

3.5.4. Pruebas de irritabilidad dérmica

Las pruebas de irritabilidad dérmica se realizaron mediante la evaluación de las posibles reacciones alérgicas y/o efectos secundario que se pueden dar al aplicar la crema de tratamiento para el foto envejecimiento a base de aceite de argán.

Rango general	Síntomas subjetivos		Signos clínicos		
	Prurito	Ardor	Eritema	Acné	Xerosis
	Valor	Valor	Valor	Valor	Valor
Nulo	0	0	0	0	0
Leve	1	1	1	1	1
Moderado	2	2	2	2	2
Severo	3	3	3	3	3
Valor máximo = 3					

Tabla 8. Guía de posibles reacciones alérgicas y/o efectos secundarios de la crema de tratamiento a base de aceite de argán para el foto envejecimiento.

Elaborado por: Estefanía Rosero

3.6. Aplicación sobre la piel

1. Bienvenida
2. Realización de la ficha cosmiatrica (Anexos N° 4)
3. Estudio y evaluación de la piel del paciente
4. Higienización de la piel
 1. Limpieza con espuma limpiadora, para limpiar la piel de una forma suave, in riesgos de afectar a pieles grasas.
 2. Tonificación, aplicamos un tónico que ayudara a mantener el pH de la piel controlado, además aportara principios activos humectantes y calmantes.
 3. Exfoliación física, con un exfoliante suave, con gránulos que no agredan la piel del paciente, aportara principios activos antioxidantes a la piel del paciente.
5. Núcleo de Tratamiento

1. Exfoliación mecánica, a través de la Microdermoabrasión, que es un procedimiento mediante el cual se eliminan las capas de células externas de la epidermis, lo que promueve la regeneración celular e incrementa la producción de colágeno y elastina. Además prepara a la piel para recibir el principio activo del tratamiento.
 2. Aplicación de la crema de tratamiento a base de aceite de argán que aportará a la piel los antioxidantes necesarios para combatir al foto envejecimiento.
 3. Aplicación de la mascarilla que en este caso será hidroplástica para favorecer a la penetración del activo colocado anteriormente; la mascarilla contenía principios activos antioxidantes y calmantes.
6. Finalización
1. Pantalla solar de un factor del 30 al 50+, adecuado al Fototipo de piel que se trabajó.
7. Tratamiento en casa
1. Aplicar la crema de tratamiento a base de aceite de argán dos veces al día, en la mañana y noche durante un mes.
 2. Utilizar protector solar con un factor de protección adecuado al tipo de piel, desde 30 a 50+.

3.6.1. Detalle de los protocolos realizados en las sesiones de tratamiento

Primera Sesión	Primera Sesión	Segunda Sesión	Tercera Sesión
Higienización	Higienización (Espuma Kianty a base de poli fenoles de uva) Exfoliación (Exfoliante con poli fenoles de uva)	Higienización (Espuma Kianty a base de poli fenoles de uva) Exfoliación (Exfoliante con poli fenoles de uva con brossage)	Higienización (Espuma Kianty a base de poli fenoles de uva) Exfoliación (Exfoliante con poli fenoles de uva con brossage)
Anamnesis y Diagnóstico de la piel	Estudio de los signos clínicos de la piel	Estudio de los signos clínicos de la piel	Estudio de los signos clínicos de la piel
Núcleo del tratamiento	Microdermoabrasión	Peeling ultrasónico	Microdermoabrasión
	Aplicación de ácido glicólico al 8%	Aplicación de ácido glicólico al 10%	Aplicación de ácido glicólico al 20%
	Extracción de comedones solares Alta frecuencia	Extracción de comedones solares Alta frecuencia	
Fase de Finalización	Mascarilla hidroplástica Miguett de zafiro	Mascarilla hidroplástica Miguett de plata	Mascarilla hidroplástica Miguett de oro
	Crema de tratamiento a base de Aceite de Argán	Crema de tratamiento a base de Aceite de Argán	Crema de tratamiento a base de Aceite de Argán
	Pantalla solar	Pantalla solar	Pantalla solar

Tabla 9. Detalle de los protocolos en las sesiones de tratamiento.

Elaborado por: Estefanía Rosero

3.7. Encuesta

Para determinar la eficacia de la crema de tratamiento a base de aceite de argán para el foto envejecimiento se envió una muestra de la misma para seguir el tratamiento en casa aproximadamente por dos meses, y mediante la encuesta comprobar su eficacia. (Anexos N° 6)

CAPITULO IV

4. RESULTADOS

Presentación de los resultados obtenidos en la investigación de campo expresados en el capítulo anterior.

4.1. Análisis de resultados experimentales

4.1.2. Especificaciones de calidad

Registro de controles de estabilidad de la crema de tratamiento					
Fecha	Descripción	Control			
6 de mayo del 2014	Se elaboró la crema de tratamiento a base de aceite de argán, primer control.	Organoléptico		Fisicoquímico	
		Aspecto	Crema	Textura	Cremosa
		Color	Blanco	pH	6.5
		Olor	Sin olor		Neutro
13 de mayo del 2014	Segundo controles de estabilidad a la crema de tratamiento a base de aceite de argán.	Organoléptico		Fisicoquímico	
		Aspecto	Crema	Textura	Cremosa
		Color	Blanco	pH	6.5
		Olor	Sin olor		
20 de mayo del 2014	Tercer controles de estabilidad a la crema de tratamiento a base de aceite de argán.	Organoléptico		Fisicoquímico	
		Aspecto	Crema	Textura	Cremosa
		Color	Blanco	pH	6.5
		Olor	Sin olor		
27 de mayo del 2014	Cuarto controles de estabilidad a la crema de tratamiento a base de aceite de argán.	Organoléptico		Fisicoquímico	
		Aspecto	Crema	Textura	Cremosa
		Color	Blanco	pH	6.4
		Olor	Sin olor		

Tabla 10. Registro de controles de estabilidad de la crema de tratamiento a base de aceite de argán.

Elaborado por: Estefanía Rosero

Después del mes en el que se mantuvo a rigurosas pruebas de calidad al producto se determinó las siguientes especificaciones de calidad.

4.1.3. Pruebas de irritabilidad dérmica

Síntomas subjetivos	Ardor					
	Persona	Sitio	10 minutos	20 minutos	30 minutos	1 hora
	paciente 9	rostro	0	0	0	0
	Paciente 19	Rostro	1	0	0	0
	Paciente 21	Rostro	0	0	0	0
	Prurito					
	Persona	Sitio	10 minutos	20 minutos	30 minutos	1 hora
	paciente 9	Rostro	0	0	0	0
	Paciente 19	Rostro	0	0	0	0
	Paciente 21	Rostro	0	0	0	0
Signos clínicos	Eritema					
	Persona	Sitio	10 minutos	20 minutos	30 minutos	1 hora
	paciente 9	Rostro	1	0	0	0
	Paciente 19	Rostro	1	0	0	0
	Paciente 21	Rostro	2	1	0	0
	Acné					
	Persona	Sitio	10 minutos	20 minutos	30 minutos	1 hora
	paciente 9	Rostro	0	0	0	0
	Paciente 19	Rostro	0	0	0	0
	Paciente 21	Rostro	0	0	0	0
	Xerosis					
	Persona	Sitio	10 minutos	20 minutos	30 minutos	1 hora
	paciente 9	Rostro	0	0	0	0
	Paciente 19	Rostro	0	0	0	0
	Paciente 21	Rostro	0	0	0	0

Tabla 11. Pruebas de irritabilidad dérmica.

Elaborado por: Estefanía Rosero

Al analizar la presencia o no de efectos adversos con la aplicación de la crema de tratamiento a base de aceite de argán obtuvimos que, en relación a los síntomas subjetivos solo un paciente aquejó ardor de ligera intensidad en su piel; correspondiéndose a que este presenta un fototipo de piel II (piel blanca). Mientras que con respecto a los signos clínicos solo 3 pacientes presentan eritema de ligero a moderado y solo en el tiempo de aplicación de la crema, no reportándose enrojecimiento en ningún paciente posterior a la retirada de la crema.

Pacientes	PRIMERA SESIÓN							SEGUNDA SESIÓN							TERCERA SESIÓN							Tratamiento en casa								
	Prurito	Eritema	Arrugas finas	Xerosis	Lentigo solar	Comedón solar	Telangiectasia	Prurito	Eritema	Arrugas finas	Xerosis	Lentigo solar	Comedón solar	Telangiectasia	Prurito	Eritema	Arrugas finas	Xerosis	Lentigo solar	Comedón solar	Telangiectasia	Prurito	Eritema	Arrugas finas	Xerosis	Lentigo solar	Coedón solar	Telangiectasia		
1			x	x	x	x				x		x	x				x		x						x					
2		x	x	x	x		X			x	x			x			x				x					x	x			
3	x	x	x	x		x	X		x	x			x	x			x		x	x	x	x	x	x					x	
4			x	x	x	x	X			x		x	x	x			x				x				x	x				
5		x	x		x	x	X			x		x		x			x				x					x	x			
6	x	x	x	x	x		X		x	x	x		x	x			x				x		x	x					x	
7	x		x	x	x	x				x	x						x									x				
8	x	x	x	x	x		X			x		x		x					x		x			x		x			x	
9		x	x	x	x		X			x		x		x					x							x	x			
10	x	x	x		x		X			x		x		x							x								x	
11	x		x	x		x				x			x													x				
12		x	x	x	x		X		x	x		x		x							x				x		x		x	

Tabla 12. Registro de continuidad del tratamiento por sesiones.

Elaborado por: Estefanía Rosero.

Pacientes	PRIMERA SESIÓN							SEGUNDA SESIÓN							TERCERA SESIÓN							Tratamiento en casa							
	Prurito	Eritema	Arrugas finas	Xerosis	Lentigo solar	Comedón solar	Telangiectasia	Prurito	Eritema	Arrugas finas	Xerosis	Lentigo solar	Comedón solar	Telangiectasia	Prurito	Eritema	Arrugas finas	Xerosis	Lentigo solar	Comedón solar	Telangiectasia	Prurito	Eritema	Arrugas finas	Xerosis	Lentigo solar	Coedón solar	Telangiectasia	
12		x	x			x	x			x			x	x			x				x								x
13		x	x	x	x	x	x			x	x	x	x	x			x	x	x		x			x	x	x			
14	x		x	x	x					x	x	x							x							x			
15		x	x	x	x	x	x					x		x							x								
16	x		x		x	x				x		x	x						x	x						x	x		
17		x	x		x	x	x		x	x		x	x	x			x			x	x						x	x	
18	x	x	x	x		x			x	x			x				x	x											
19			x	x	x	x				x		x	x						x						x	x			
20	x	x	x	x	x		x		x	x	x			x		x			x		x	x		x					x
21		x	x	x		x			x	x		x					x		x							x			
22			x		x					x		x								x							x		
23		x	x	x	x	x				x		x	x	x					x		x					x			x

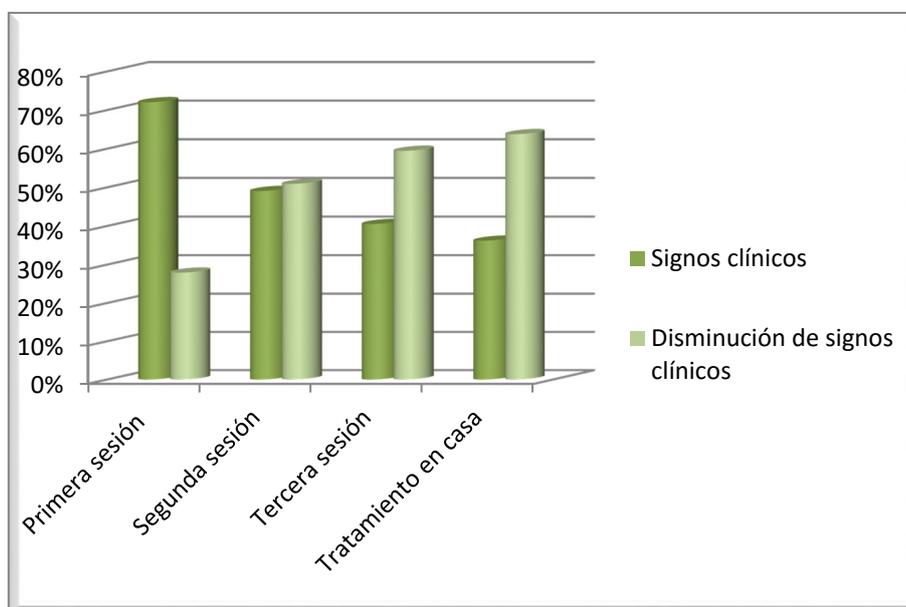
Tabla 13. Registro de continuidad del tratamiento por sesiones.

Elaborado por: Estefanía Rosero.

Sesión de tratamiento	Porcentaje de disminución de signos
Primera sesión	27,95%
Segunda sesión	50,93%
Tercera sesión	59,48%
Tratamiento en casa	63,79%

Tabla 14.Disminución de signos clínicos en el registro de continuidad del tratamiento por sesiones.

Elaborado por: Estefanía Rosero.



Imágenes 16. Evolución porcentual del tratamiento

Elaborado por: Estefanía Rosero, 2015

Los signos clínicos del foto envejecimiento en los participantes tratados fueron disminuyendo, según fuimos avanzando en las sesiones de tratamiento; lo que demuestra la efectividad de la crema de argán en la mejoría de esta alteración cronológica.

4.1.4. Tabulación del test para determinar el nivel de conocimiento acerca de la exposición a la radiación solar y sus consecuencias a largo plazo

Pregunta N° 1

¿Recuerda haberse quemado por la exposición al sol varias veces en la infancia y adolescencia?

Categoría	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
Si	42	70%
No	18	30%
Total	60	100%

Tabla 15. ¿Recuerda haberse quemado por la exposición al sol varias veces en la infancia y adolescencia?

Elaborado por: Estefanía Rosero



Imágenes 17. Encuesta 1, pregunta 1

Elaborado por: Estefanía Rosero, 2015

Interpretación: En la primera pregunta de la encuesta N° 1 se puede percibir que el 70% de los participantes si han tenido una exposición solar prolongada, hasta llegar al punto de quemarse, durante la infancia y adolescencia, mientras que el 30% restante no se ha expuesto de manera prolongada al sol.

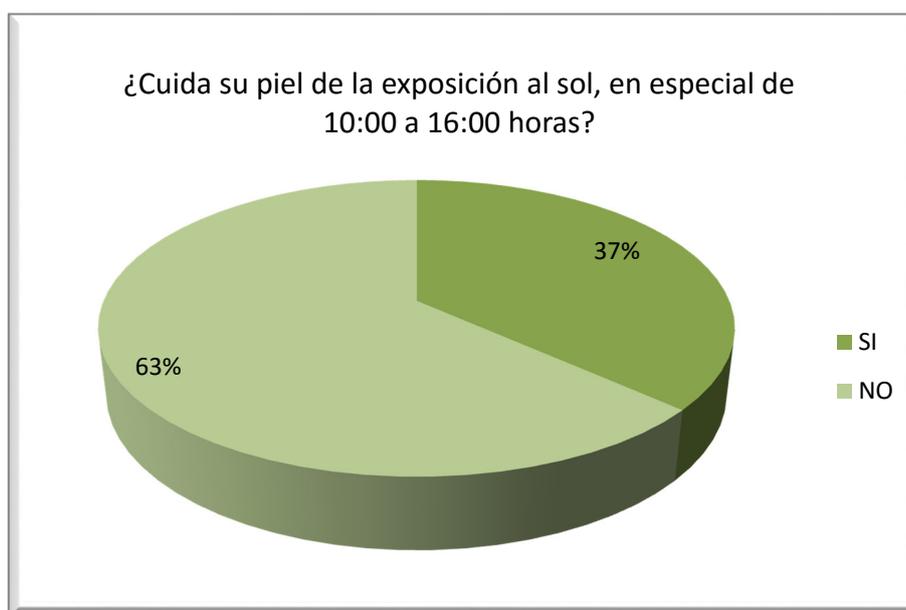
Pregunta N° 2

¿Cuida su piel de la exposición al sol, en especial de 10:00 a 16:00 horas?

Categoría	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
Si	22	36,67%
No	38	63,33%
Total	60	100%

Tabla 16. ¿Cuida su piel de la exposición al sol, en especial de 10:00 a 16:00 horas?

Elaborado por: Estefanía Rosero



Imágenes 18. Encuesta 1, pregunta 2

Elaborado por: Estefanía Rosero, 2015

Interpretación: En la segunda pregunta de la encuesta N°1 se puede percibir que el 37% de los participantes si tienen en cuenta que la radiación solar aumenta considerablemente entre las 10:00 AM a las 16:00 PM. Pero el 63% restante si se expone sin ninguna clase de protección entre estas horas.

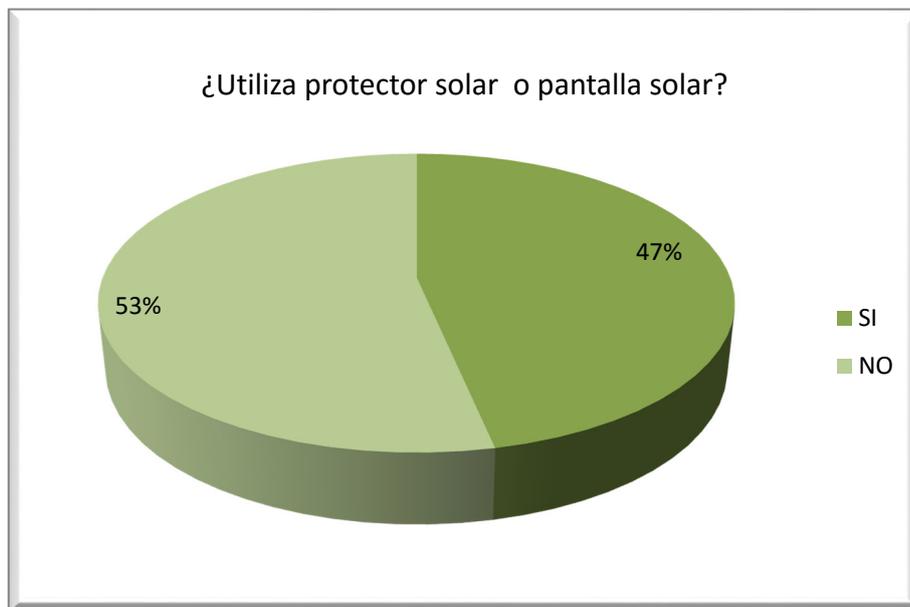
Pregunta N° 3

¿Utiliza protector solar o pantalla solar?

Categoría	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
Si	28	46,67%
No	32	53,33%
Total	60	100%

Tabla 17. ¿Utiliza protector solar o pantalla solar?

Elaborado por: Estefanía Rosero



Imágenes 19. Encuesta 1, pregunta 3

Elaborado por: Estefanía Rosero, 2015

Interpretación: en la tercera pregunta de la encuesta N° 1 el 47% de participantes si utilizan protección solar, muy importante, porque se demuestra que la cultura de protección solar va en aumento, en cambio, el 53% que resta no utiliza protección solar, es un índice muy alto aun.

Pregunta N° 4

¿Le gusta broncearse exponiéndose al sol?

Categoría	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
Si	27	45%
No	33	55%
Total	60	100%

Tabla 18. ¿Le gusta broncearse exponiéndose al sol?

Elaborado por: Estefanía Rosero



Imágenes 20. Encuesta 1, pregunta 4

Elaborado por: Estefanía Rosero, 2015

Interpretación: En la cuarta pregunta de la encuesta N° 1 el 45% de los participantes si gustan de exponerse al sol para modificar el color de su pie, a diferencia del 55% restante que no se exponen al sol. Es importante recalcar que la exposición al sol debe ser moderada y controlada con bronceadores con protección solar.

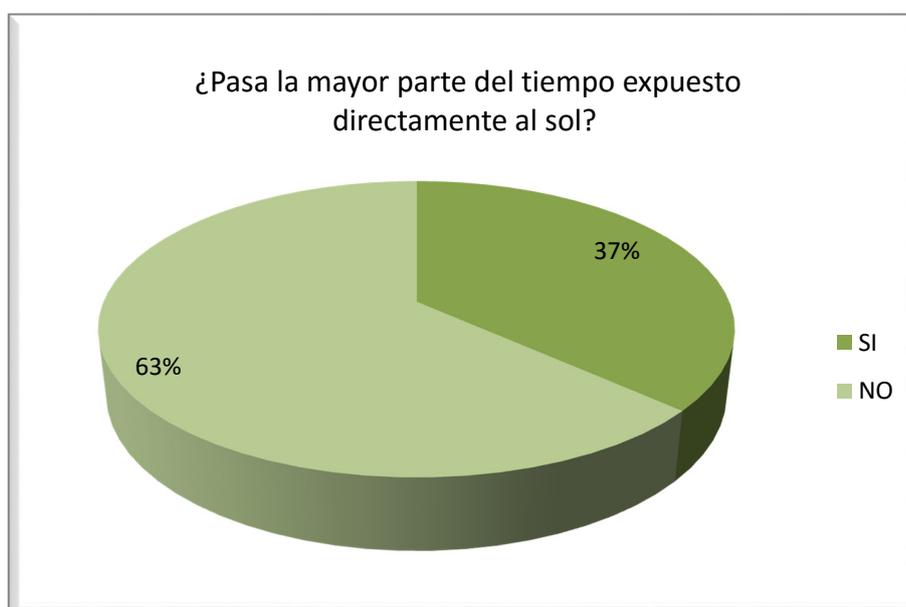
Pregunta N° 5

¿Pasa la mayor parte del tiempo expuesto directamente al sol?

Categoría	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
Si	22	36,66%
No	38	63,33%
Total	60	100%

Tabla 19. ¿Pasa la mayor parte del tiempo expuesto directamente al sol?

Elaborado por: Estefanía Rosero



Imágenes 21. Encuesta 1, pregunta 5

Elaborado por: Estefanía Rosero, 2015

Interpretación: En la quinta pregunta de la encuesta N° 1 el 37% de los participantes si se exponen la mayor parte del tiempo directamente al sol, lo que demuestra que necesitan protección solar todo el tiempo, el 63% restante no pasa la mayor parte del tiempo expuesto al sol, sin embargo la protección solar debe ser permanente.

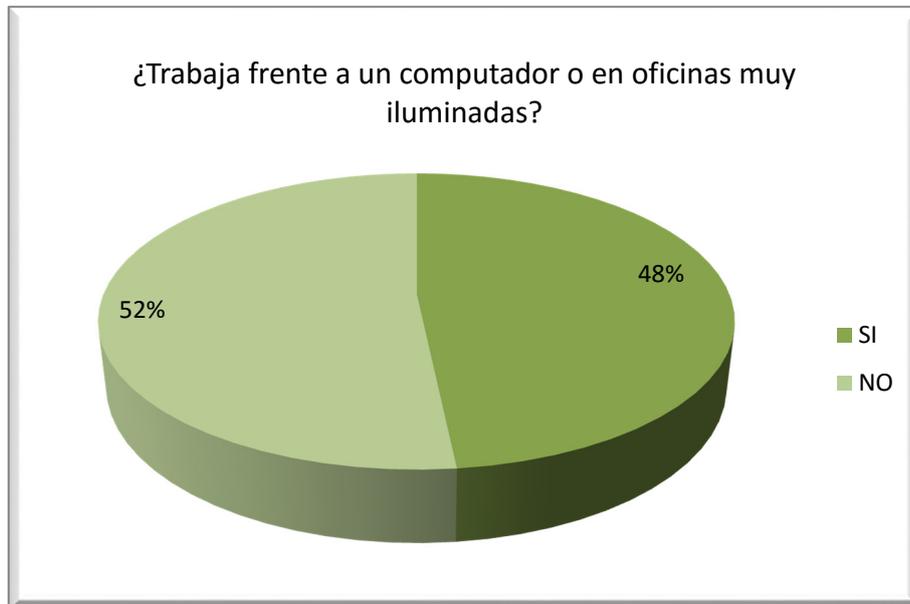
Pregunta N° 6

¿Trabaja frente a un computador o en oficinas muy iluminadas?

Categoría	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
Si	29	48,33%
No	31	51,66%
Total	60	100%

Tabla 20. ¿Trabaja frente a un computador o en oficinas muy iluminadas?

Elaborado por: Estefanía Rosero



Imágenes 22. Encuesta 1, pregunta 6

Elaborado por: Estefanía Rosero, 2015

Interpretación: En la sexta pregunta de la encuesta N° 1 el 48% de los participantes trabajan frente a un computador o en oficinas muy iluminadas, lo que es un factor que puede producir la aparición del foto envejecimiento, en cambio, el 52% restante no se expone a este tipo de luz artificial de forma prolongada.

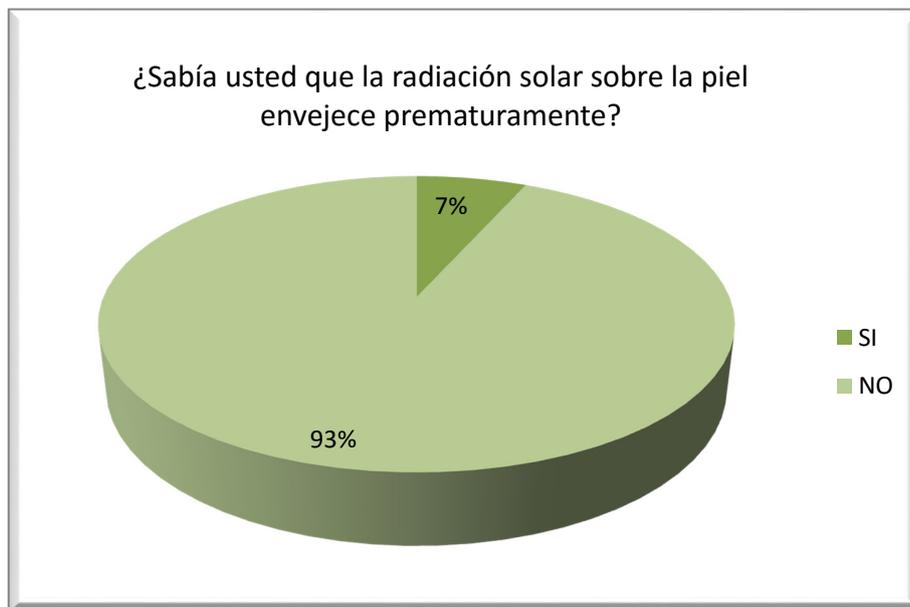
Pregunta N° 7

¿Sabía usted que la radiación solar sobre la piel envejece prematuramente?

Categoría	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
Si	4	6,67%
No	56	93.33%
Total	60	100%

Tabla 21. ¿Sabía usted que la radiación solar sobre la piel envejece prematuramente?

Elaborado por: Estefanía Rosero



Imágenes 23. Encuesta 1, pregunta 7

Elaborado por: Estefanía Rosero, 2015

Interpretación: En la sexta pregunta de la encuesta N° 1 el 48% de los participantes trabajan frente a un computador o en oficinas muy iluminadas, lo que es un factor que puede producir la aparición del foto envejecimiento, en cambio, el 52% restante no se expone a este tipo de luz artificial de forma prolongada.

4.1.5. Tabulación de las encuestas para determinar la eficacia de la crema de tratamiento a base de aceite de argán para el foto envejecimiento.

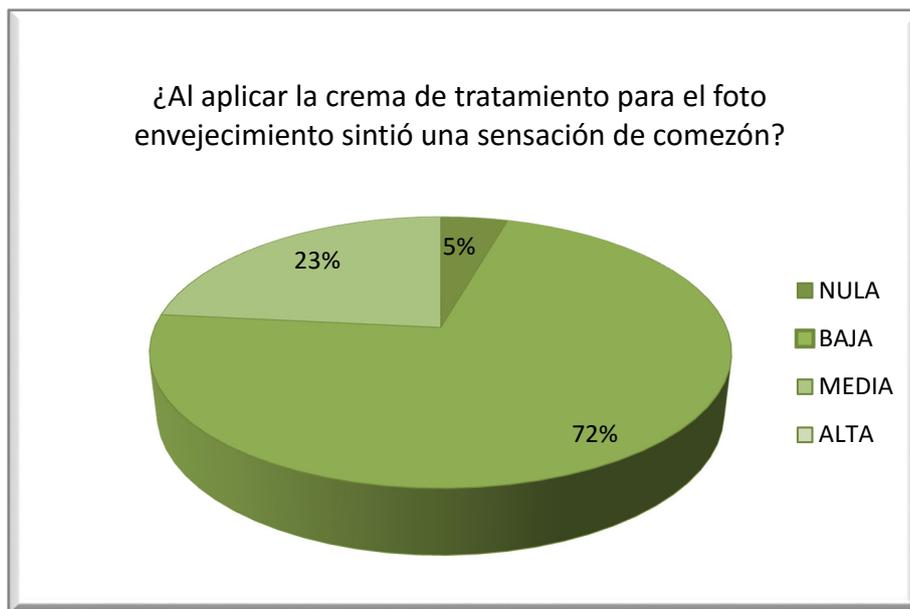
Pregunta N° 1

¿Al aplicar la crema de tratamiento para el foto envejecimiento sintió una sensación de comezón?

Categoría	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
Nula 0	19	82,61%
Baja 1	3	13,40%
Media 2	1	4,35%
Alta 3	0	0%
Total	23	100%

Tabla 22. ¿Al aplicar la crema de tratamiento para el foto envejecimiento sintió una sensación de comezón?

Elaborado por: Estefanía Rosero



Imágenes 24. Encuesta 2, pregunta 1

Elaborado por: Estefanía Rosero, 2015

Interpretación: En la primera pregunta de la encuesta N°2 el 5% de la muestra no presentó prurito al aplicarse la crema de tratamiento para el foto envejecimiento a base de aceite de argán, el 72% presentó prurito relativamente bajo, el 23% presentó prurito muy bajo.

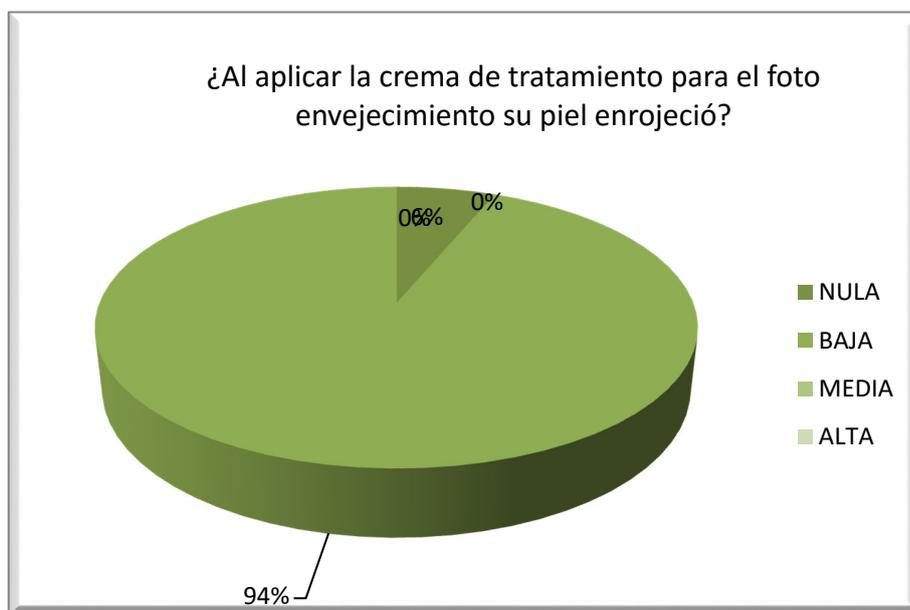
Pregunta N° 2

¿Al aplicar la crema de tratamiento para el foto envejecimiento su piel enrojeció?

Categoría	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
Nula 0	20	86,96%
Baja 1	3	13,04%
Media 2	0	0%
Alta 3	0	0%
Total	23	100%

Tabla 23. ¿Al aplicar la crema de tratamiento para el foto envejecimiento sintió una sensación de comezón?

Elaborado por: Estefanía Rosero



Imágenes 25. Encuesta 2, pregunta 2

Elaborado por: Estefanía Rosero, 2015

Interpretación: En la segunda pregunta de la encuesta N° 2 el 94% de los pacientes indican que al aplicar la crema de tratamiento para el foto envejecimiento no presentaron eritema, indicador, que la crema no produce irritabilidad sobre la piel, el 6% restante presentaron un eritema leve.

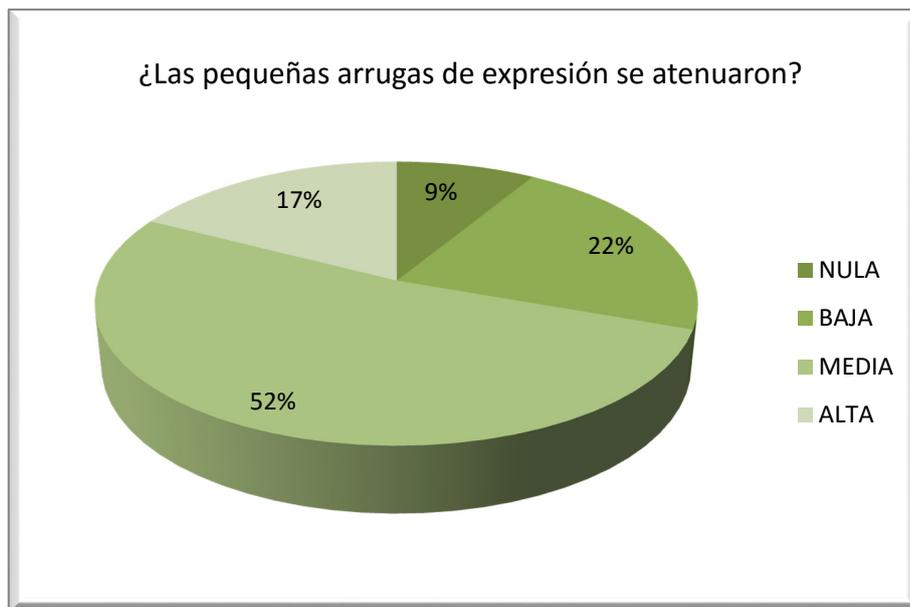
Pregunta N° 3

¿Las pequeñas arrugas de expresión se atenuaron?

Categoría	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
Nula 0	2	8,70%
Baja 1	5	21,74%
Media 2	12	52,17%
Alta 3	4	17,39%
Total	23	100%

Tabla 24. ¿Las pequeñas arrugas de expresión se atenuaron?

Elaborado por: Estefanía Rosero



Imágenes 26. Encuesta 2, pregunta 3

Elaborado por: Estefanía Rosero, 2015

Interpretación: en la tercera pregunta de la encuesta N° 2 el 9% de la muestra percibe que no se atenuaron las arrugas finas, el 22% percibe que las arrugas se atenuaron en pequeña cantidad, el 52% percibe que las pequeñas se atenuaron aceptablemente y el 17% recibe que las pequeñas arrugas si se atenuaron.

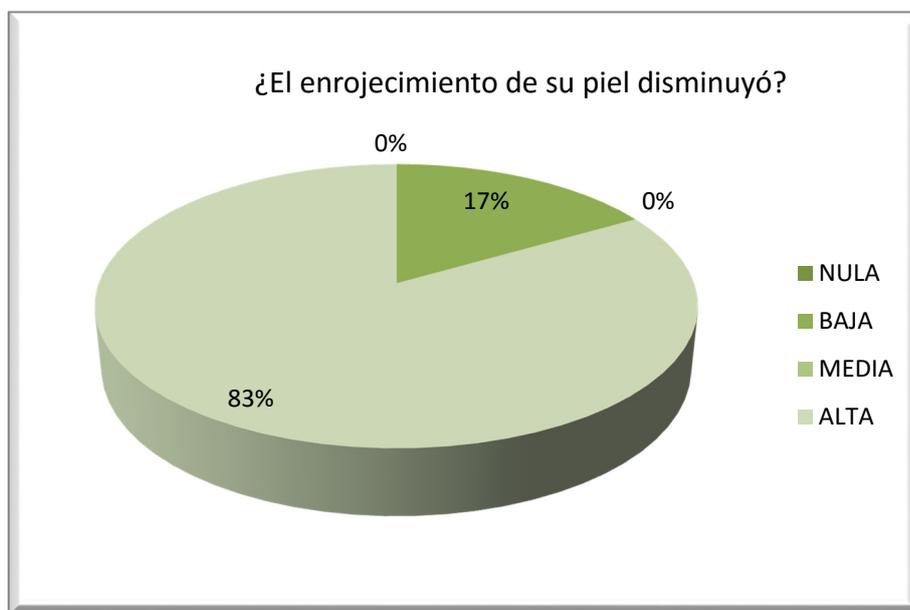
Pregunta N° 4

¿El enrojecimiento de su piel disminuyó?

Categoría	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
Nula 0	0	0%
Baja 1	2	8,70%
Media 2	11	47,83%
Alta 3	10	43,48%
Total	23	100%

Tabla 25. ¿El enrojecimiento disminuyó?

Elaborado por: Estefanía Rosero



Imágenes 27. Encuesta 2, pregunta 4

Elaborado por: Estefanía Rosero, 2015

Interpretación: En la cuarta pregunta de la encuesta N° 2 la muestra indica que un 4% observó que no se disminuyó el eritema en su piel, el 17% observó que la disminución del eritema en su piel fue bajo, el 35% observó que el eritema en su piel disminuyó medianamente y el 30% observó que el eritema desapareció.

Pregunta N° 5

¿Las “arañas vasculares” de pómulos y mejillas disminuyeron?

Categoría	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
Nula 0	4	17,39%
Baja 1	8	34,78%
Media 2	7	30,43%
Alta 3	4	17,39%
Total	23	100%

Tabla 26. ¿El enrojecimiento disminuyó?

Elaborado por: Estefanía Rosero



Imágenes 28. Encuesta 2, pregunta 5

Elaborado por: Estefanía Rosero, 2015

Interpretación: En la quinta pregunta de la encuesta N° 2 el 30% de la muestra percibió que las telangiectasias no disminuyeron, 57% percibió que las telangiectasias disminuyeron muy poco, el 9% percibió que las telangiectasias no disminuyeron medianamente, y el 4% percibió que las telangiectasias si disminuyeron.

Pregunta N° 6

¿La textura de su piel mejoró?

Categoría	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
Nula 0	0	0%
Baja 1	3	13,04%
Media 2	9	39,13%
Alta 3	11	47,83%
Total	23	100%

Tabla 27. ¿La textura de su piel mejoró?

Elaborado por: Estefanía Rosero



Imágenes 29. Encuesta 2, pregunta 6

Elaborado por: Estefanía Rosero, 2015

Interpretación: En la sexta pregunta de la encuesta N° 2 el 13% de la muestra sintieron que la textura de su piel mejoro muy poco, el 39% sintió que su piel mejoro en su textura aceptablemente y el 48% restante sintió que la textura de su piel mejoro completamente.

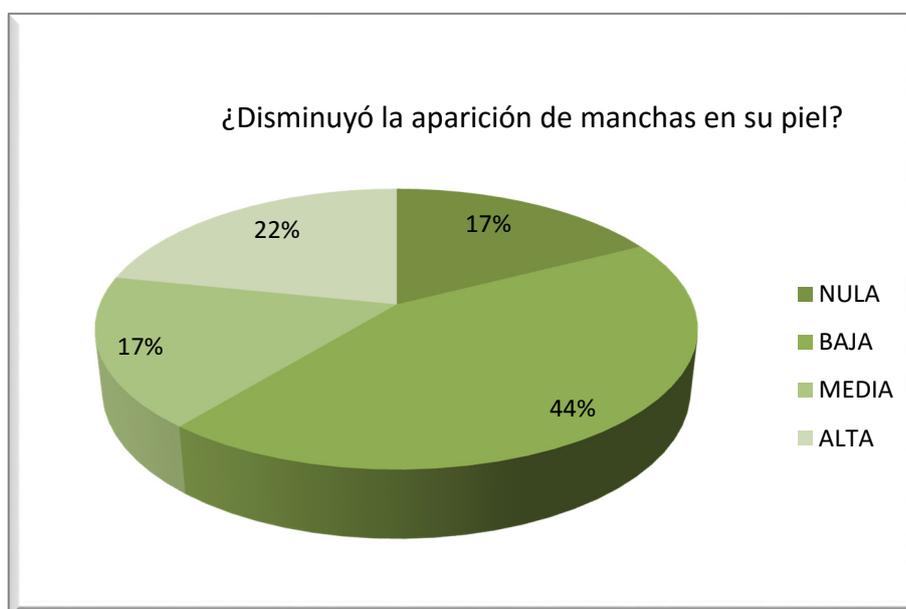
Pregunta N° 7

¿Disminuyó la aparición de manchas en su piel?

Categoría	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
Nula 0	4	17,39%
Baja 1	10	43,48%
Media 2	4	17,39%
Alta 3	5	21,74%
Total	23	100%

Tabla 28. ¿Disminuyó la aparición de manchas en su piel?

Elaborado por: Estefanía Rosero



Imágenes 30. Encuesta 2, pregunta 7

Elaborado por: Estefanía Rosero, 2015

Interpretación: En la séptima pregunta de la encuesta N° 2 el 22% de la muestra observó que no disminuyeron las manchas en su piel, el 56% de la muestra observó que la disminución de manchas en su piel fue baja, el 13% observó que la atenuación de manchas en su piel fue medianamente aceptable y el 9% observó que si hubo atenuación de manchas sobre su piel.

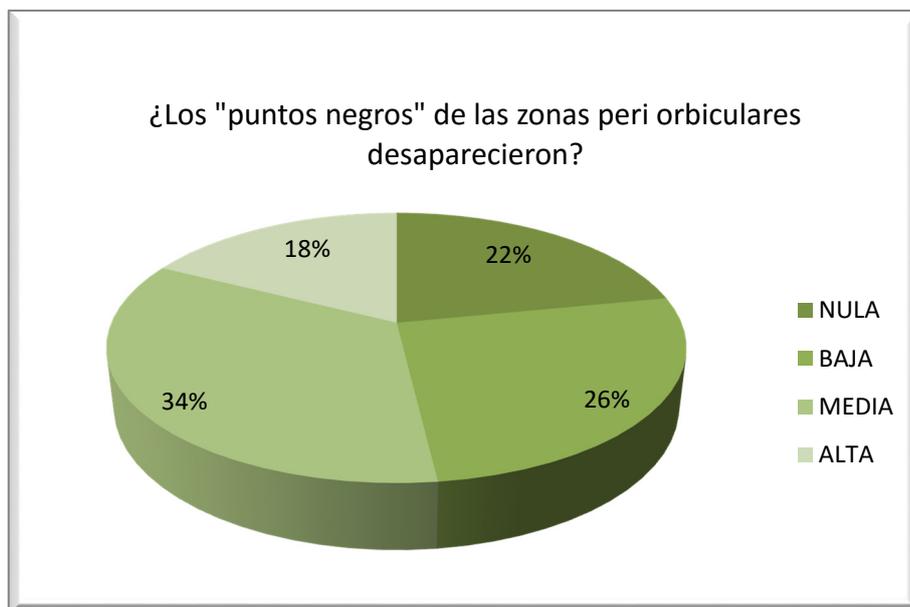
Pregunta N° 8

¿Los "puntos negros" de las zonas peri orbitales desaparecieron?

Categoría	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
Nula 0	5	21,74%
Baja 1	6	26,09%
Media 2	8	34,18%
Alta 3	4	17,39%
Total	23	100%

Tabla 29. ¿Los "puntos negros" de las zonas peri orbitales desaparecieron?

Elaborado por: Estefanía Rosero



Imágenes 31. Encuesta 2, pregunta 8

Elaborado por: Estefanía Rosero, 2015

Interpretación: en la octava pregunta de la encuesta N° 2 el 31% de la muestra percibió que los comedones solares no desaparecieron, el 30% observó que los comedones solares desaparecieron en una cantidad mínima, el 30% percibió que los comedones solares disminuyeron en su mayoría y el 9% observó que los comedones solares desaparecieron definitivamente.

CAPITULO V

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

1. Se elaboró una crema de tratamiento para el foto envejecimiento a base de aceite de argán. En relación a los signos clínicos del foto envejecimiento cutáneo, logramos que con la aplicación de la crema de tratamiento a base de argán, existiera una evidente mejoría en arrugas pequeñas, eritema cutáneo, manchas pigmentadas y puntos negros; en tanto, que desde el punto de vista cosmetológico (textura de la piel), los resultados obtenidos fueron excelentes.
2. Con la aplicación de la crema de tratamiento a base de aceite de argán obtuvimos resultados muy favorables desde la primera sesión de aplicación del tratamiento, con un 27,9% de evolución satisfactoria y el 63,79% al finalizar el tratamiento.
3. En relación con el nivel de conocimiento sobre los efectos adversos de la exposición a la radiación solar indiscriminada y sin protección; en los pacientes objeto de estudio se determinó que es bajo en más de la mitad de los pacientes.
4. La crema de tratamiento a base de aceite de argán resultó ser inocua al ser aplicada en la piel de los pacientes tratados ya que solo uno de ellos reportó ardor y tres reportaron eritema ligero.

5.2. Recomendaciones

1. El aceite de argán no solo puede ser utilizado para el tratamiento del foto envejecimiento, sino también para tratar patologías en donde se implique la resequedad de la piel (xerosis), enrojecimiento (eritema), “manchas” (hiperpigmentación) y trastornos de queratinización.
2. Se puede considerar un estudio más profundizado acerca del aceite de argán, debido a que no se encuentra mucha información del mismo, es importante poder resaltar y descubrir todas las bondades que el argán puede ofrecer, no solo para la piel, sino también para la salud del ser humano en general.
3. Consideramos pertinente hacer un llamado a las autoridades sanitarias del país, con el objetivo de incrementar las actividades de promoción de salud dirigidas a toda la población para incrementar el conocimiento de los efectos nocivos de la radiación solar y otros estilos de vida inadecuados (hábitos tóxicos, ejercicio físico, nutrición) que atentan contra la salud de la piel, tanto desde el punto de vista estético; así como de la calidad de vida de las personas.
4. Se recomienda utilizar productos naturales alternativos para la protección de la piel como el aceite de argán y otros tipos de antioxidantes, tanto por vía oral como tópica, para prevenir el foto envejecimiento y sus signos clínicos.

BIBLIOGRAFÍA

Blanco, X., (10 de octubre del 2009), El sol nuestra estrella, Revista Universitaria, Volumen 10.

Hernandez J, Escobar, I., Castilla, N. 2001, Radiación solar en la Tierra. Obtenido de: <http://www.ecofisiohort.com.ar/wp-content/uploads/2008/10/radiacion-solar-invernadero.pdf>

Alvarez, A. (2007), Anatomía, Fisiología e Higiene, Ecuador, Edición AA.

Agencia Nacional de Vigilancia Sanitaria, (2005), Serie calidad en cosméticos, Guía de Estabilidad de productos Cosméticos, volumen 1. Obtenido de: www.Anvisa.gov.br

Cruz, A., (2002), Conservación y Manipulación de productos Cosméticos, México, Editorial Selector S.A

Merino, J., Noriega, M., (2011), Estructura y funciones de la Piel, Fisiología General.

García, P. B. (2001). Introducción a la Química Cosmética. Barcelona: UNED. Universidad Nacional De Educación a Distancia.

Yaar, M., (2007), Photoageing: mechanism, prevention and therapy. Inglaterra, Volúmen 157.

Mordoh, A., (2003), Antioxidantes y envejecimiento cutáneo, Argentina.

Fontboté, M. (2008). Dermo- Cosmiatría. Santiago De Chile: Salesianos Impresores S.A.

Sevillano, J. I. (2004). Botánica 2º ED. Madrid: MCGrall- Hill /INTERAMERICANA DE ESPAÑA S.A.

Castelo, B., (2010), Envejecimiento de la piel y las mucosas, Argentina, Editorial Medica Panamericana.

Rondón, A., (2001), Temas Dermatológicos: Pautas diagnósticas y terapéuticas, Venezuela-Caracas, Editorial Feimpres.

Lorente, J., (2012), La radiación Solar, departamento de Astronomía y Meteorología Universidad de Barcelona.

Gil, A., (2014), efectos de los aceites de almendras dulces y de crisálida del glucosano de la seda sobre el foto envejecimiento cutáneo inducido en ratones SKH1/CRL, por radiación UV, Universidad de Murcia.

Courcoux, G., (Febrero, 2011), Los Bosques de Argán moldeados por el Hombre, Actualité Scientifique.

CONSALVO, L, DAHABAR, M., SANTISPEBAN, M., (2006), Dermatología Argentina, Argentina.

FLORES M., (2013), Fisiopatología del Envejecimiento Cutáneo, USA Colombia.

Asamblea Nacional de la Republica de Nicaragua, (7 de octubre de 1999), Normas para determinación de la estabilidad de la emulsion de concentrados

Gonzales, M., Vernhes, M., Sánchez, A., (2009), La radiación ultravioleta, su efecto dañino y consecuencias para la salud humana, Theoria, Volumen 1.

Tautinger, F., (2001), Mechanisms of photodamage of the skin and its functional consequences for skin ageing. Clin Exp Dermatol.

Matsumura, Y., Ananthaswamy, H., (2004), Toxic effects of ultraviolet radiation on the skin, Toxicol. Appl. Pharmacol.

LWT, (Junio, 2011), Food science and technology, Editorial Elsevier.

Agencia estatal de Meteorología, (2000), La Radiación Solar. Obtenido de: http://www.aemet.es/documentos/es/eltiempo/observacion/radiacion/Radiacion_Solar.pdf

Estudios Internacionales, estructura y composición del sol. Obtenido de: <http://www.astromia.com/solar/estrucsol.htm>

OMS. (Diciembre de 2009). INTERSUN Las radiaciones ultravioleta y la salud humana. Obtenido de: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs305/es/>

Doménech (2001), Radiación solar. Obtenido de: http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lic/uscanga_s_m/capitulo2.pdf

FLORES, M. (2010), Fisiopatología del envejecimiento cutáneo, Colombia. Obtenido de: <http://antoniorondonlugo.com/blog/wp-content/uploads/2010/05/97->

Fisiopatolog% C3% ADa-del-Envejecimiento-Cut% C3% A1neo-Mercedes-Florez-White-1.pdf

AEMPS. (13 de 04 de 2014). Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios. Recuperado el 25 de 07 de 2014, de Legislación de Cosméticos: <http://www.aemps.gob.es/legislacion/espana/cosmeticosHigiene/cosmeticosHigiene.htm>

Ministerio de Salud, (20 de junio del 2003), Reglamento del sistema nacional de control de cosméticos, Chile. Obtenido en: http://www.ispch.cl/ley20285/t_activa/marco_normativo/7c/dec_239_02.pdf

emulsionables. Obtenido de: <http://legislacion.asamblea.gob.ni/Normaweb.nsf/bbe90a5bb646d50906257265005d21f8/c9180c0fa643e497062570a10057ff0a?OpenDocument>

Sánchez, A., (2010), tratamientos cosméticos del Envejecimiento Cutáneo, Obtenido de: www.clinicalasalmanza.com.mx

Draeos, Z., (2006), Cosmeceúticos, España, Editorial Elsevier S.A.

Walker, A., (2011), Ingredientes Antiarrugas, El cuidado de la piel. Obtenido de: www.wrinklereview.com

Agencia de Protección Ambiental de los estados Unidos, (Septiembre, 2011), El sol, la radiación ultravioleta y usted. Obtenido de: www.epa.gov/sunwise

Organización Mundial de la Salud, (2003), Índice UV Mundial guía práctica. Obtenido de: www.who.int/uv

Gonzales, L., (19 de junio del 2014), los efectos nocivos de la radiación solar y la forma de combatirlos, Educación Sanitaria, Volumen 22. Obtenido de: www.doymafarma.com

Agricultura ecológica (Junio, 2014), Obtenido de: <http://www.ecoagricultor.com/propiedades-aplicaciones-argan-plantar/>

Centro cultural Islámico de Valencia, (2008), El Argán obtenido de: <http://www.webcciv.org/Cultura/Etnografia/primarias/argan.html>

Braña, E., (8 de Marzo del 2014), El árbol de aceite de Argán, Obtenido de: <http://caxigalinas.blogspot.com/2013/11/el-arbol-del-aceite-de-argan.html>

Álamo C., (2014), Argán, Obtenido de: <http://www.arganbio.es>

Argania Espinosa, (2014), Obtenido de: <http://www.botanical-online.com/argan.htm>

Aceite de Argán, (2013), Obtenido de: http://www.inkanat.com/es/cosmeticanatural/aceite_argan.html

Geneva, O., (19 de noviembre del 2007), El argán y el aceite de argán, Obtenido de: <http://www.teatronaturale.it/strettamente-tecnico/l-arca-olearia/4174-el-argan-y-el-aceite-de-argan.htm>

http://www.lapiel.com/frontend/lapiel/noticia.php?id_noticia=558&PHPSESSID=9cd2bd13db6e716857e2d9d2e

ANEXOS

Anexo 1. Fórmula de la crema de tratamiento a base de aceite de argán para el foto envejecimiento



Materiales para la formulación de la crema de tratamiento a base de aceite de argán para el foto envejecimiento.



Materiales para la formulación de la crema de tratamiento a base de aceite de argán para el foto envejecimiento.

Elaborado por: Estefanía Rosero, 2014

Anexos 2. Elaboración de la crema de tratamiento a base de aceite de argán para el foto envejecimiento



Cálculo de peso de los materiales para la elaboración de la crema de tratamiento a base de aceite de argán para el foto envejecimiento.

Elaborado por: Estefanía Rosero, 2014



Inicio de la elaboración de la crema de tratamiento a base de aceite de argán para el foto envejecimiento

Elaborado por: Estefanía Rosero, 2014



Elaboración de la crema de tratamiento a base de aceite de argán para el foto envejecimiento

Elaborado por: Estefanía Rosero, 2014



Enfriamiento de la crema base de aceite de argán para el foto envejecimiento

Elaborado por: Estefanía Rosero, 2014



Mezcla de la crema hasta tomar consistencia.

Elaborado por: Estefanía Rosero, 2014



Embasado de la crema de tratamiento para proceder a los controles de calidad

Elaborado por: Estefanía Rosero, 2014

Anexos 3. Carta de consentimiento informado

Carta de Consentimiento Informado

Yo, _____; he recibido la información suficiente y pertinente de los objetivos de la investigación para la ELABORACION DE UNA CREMA DE TRATAMIENTO PARA EL FOTOENVEJECIMINETO A BASE DE ACEITE DE ARGAN , en el cual participaré en calidad de paciente, para la aplicación del tratamiento del foto envejecimiento, a cargo de la profesional responsable Srta. Estefanía Rosero.

Me comprometo a seguir las indicaciones, asistir a las citas en los horarios convenidos y cumplir con las recomendaciones e indicaciones previas con la profesional.

La información obtenida en el presente trabajo de investigación será de uso exclusivo de la profesional. Estoy consciente de que procedimiento no es invasivo y no tendrá ninguna repercusión sobre mi estado de salud general.

Firma Paciente

Cosmiatra

CI:

Anexos 4. Ficha del tratamiento cosmetológico

Ficha Cosmetológica

Apellidos Nombres:..... Cédula:.....

Edad:..... Género M/F:..... Dirección :.....

Teléfonos de contacto:...../...../.....

E-mail:..... Profesión:.....

Datos Clínicos

Medicamentos:		Alergias:	
Cirugias:		Otros tratamientos:	
Enfermedades:		Hábitos de vida:	

Seguimiento de Tratamientos

Fecha:..... Tipo de piel:.....

Características:

Laxitud:		Atrofas cutáneas:	
Xerosis:		Telangiectasias :	
Queratosis:		Hiperplasia sebácea:	
Hiperpigmentación:		Comedones/ Pústulas:	
Hipo pigmentación :		Neoplasias :	

Observaciones:

Fecha:

Registro de asistencia

--	--	--	--	--

Observaciones:.....
.....

--	--	--	--	--

Observaciones:.....
.....

--	--	--	--	--

Observaciones:.....
.....

--	--	--	--	--

Observaciones:.....
.....

--	--	--	--	--

Observaciones:.....
.....

Anexo 5. Encuesta N° 1

UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA DEL ECUADOR

Escuela de Cosmiatría, Terapias Holísticas e Imagen Integral

Agradezco su colaboración al llenar la presente encuesta, que será utilizada para la Elaboración de una crema de tratamiento a base de Aceite de Argán para el foto envejecimiento.

Apellidos Nombres:..... Fecha:.....

- | | | |
|---|--------------------------|--------------------------|
| 1. ¿Recuerda haberse quemado por la exposición al sol varias veces en la infancia y adolescencia? | <input type="radio"/> SI | <input type="radio"/> NO |
| 2. ¿Cuida su piel de la exposición al sol, en especial de 10:00 a 16:00 horas? | <input type="radio"/> SI | <input type="radio"/> NO |
| 3. ¿Utiliza protector solar o pantalla solar? | <input type="radio"/> SI | <input type="radio"/> NO |
| 4. ¿Le gusta broncearse exponiéndose al sol? | <input type="radio"/> SI | <input type="radio"/> NO |
| 5. ¿Pasa la mayor parte del tiempo expuesto directamente al sol? | <input type="radio"/> SI | <input type="radio"/> NO |
| 6. ¿Trabaja frente a un computador o en oficinas muy iluminadas? | <input type="radio"/> SI | <input type="radio"/> NO |
| 7. ¿Sabía usted que la radiación solar sobre la piel envejecen? | <input type="radio"/> SI | <input type="radio"/> NO |

Anexo 6. Encuesta N° 2

UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA DEL ECUADOR

Escuela de Cosmiatría, Terapias Holísticas e Imagen Integral

Agradezco su colaboración al llenar la presente encuesta, que será utilizada para la Elaboración de una crema de tratamiento a base de Aceite de Argán para el foto envejecimiento.

Apellidos Nombres:..... Fecha:.....

Llene la siguiente encuesta según el grado de satisfacción que corresponda:

1. ¿Al aplicar la crema de tratamiento para el foto envejecimiento sintió una sensación de comezón?

Nulo Bajo Medio Alto

2. ¿Al aplicar la crema de tratamiento para el foto envejecimiento su piel enrojeció?

Nulo Bajo Medio Alto

Al utilizar la crema de tratamiento para el foto envejecimiento después de un mes usted observo que:

3. ¿Las pequeñas arrugas de expresión se atenuaron?

Nulo Bajo Medio Alto

4. ¿El enrojecimiento de su piel disminuyó?

Nulo Bajo Medio Alto

5. ¿Las “arañas vasculares” de pómulos y mejillas se disminuyeron?

Nulo Bajo Medio Alto

6. ¿La textura de su piel mejoró?

Nulo Bajo Medio Alto

7. ¿Disminuyó la aparición de manchas en su piel?

Nulo Bajo Medio Alto

8. ¿Los “puntos negros” de las zonas peri orbitales desaparecieron?

Nulo Bajo Medio Alto

Anexos 7. Resultados



Antes



Después



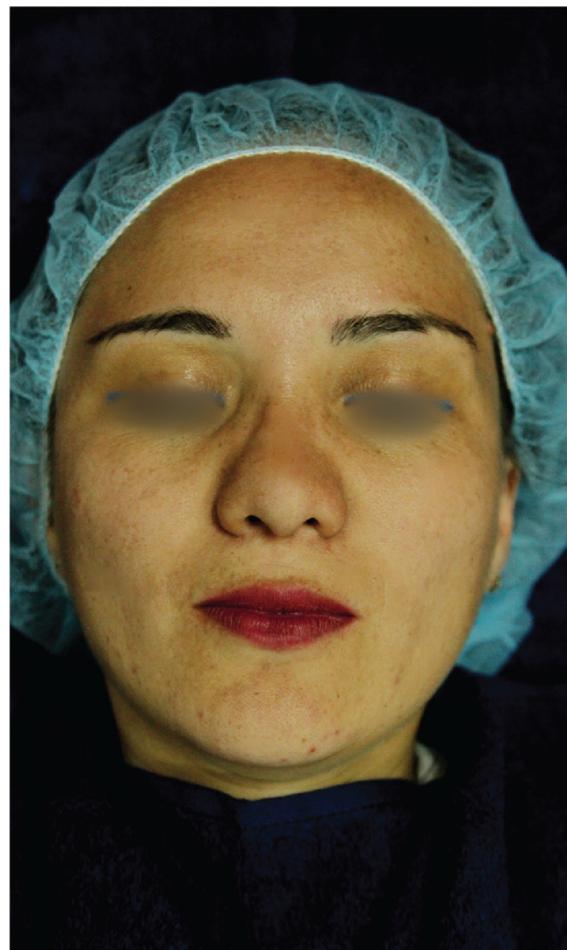
Antes



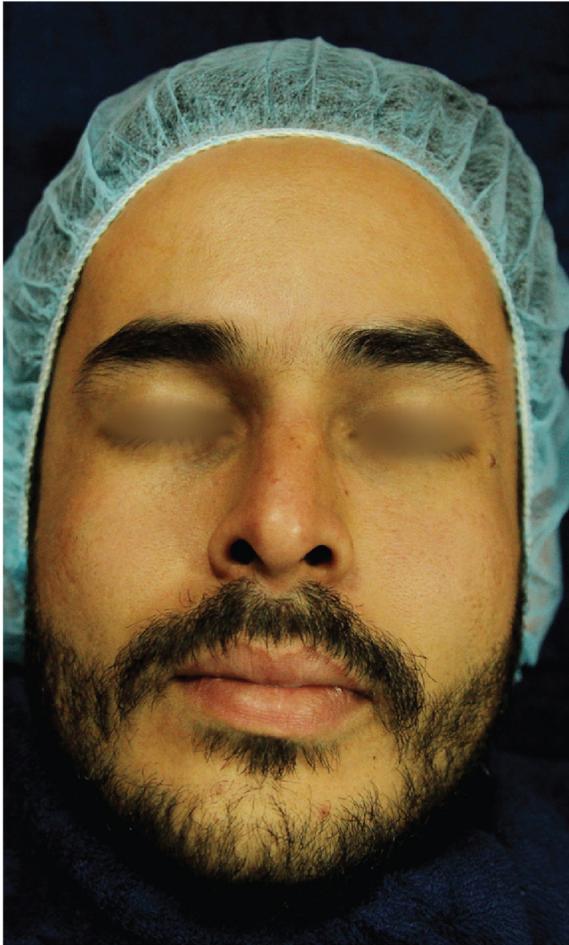
Después



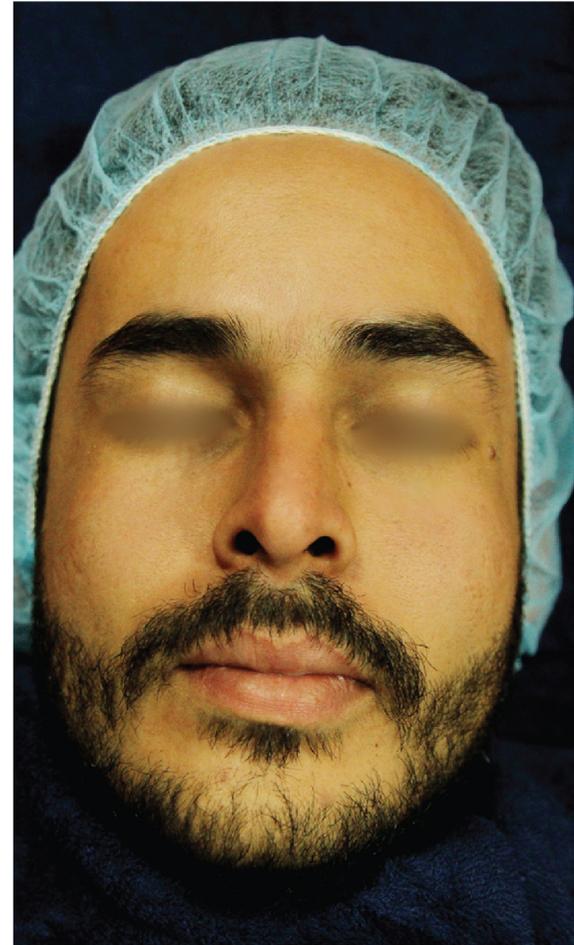
Antes



Después



Antes



Después



Antes



Después