CERTIFICADO DE ORIGINALIDAD

TESA

La Dirección de Titulación, certifica que el trabajo final presentado por **CANDO PILLAJO ANSHELIC PAMELA**, ha sido sometido a un análisis de similitud mediante la herramienta Turnitin.

El resultado obtenido refleja un **9%** de similitud, porcentaje que se encuentra dentro de los parámetros establecidos por el Instituto Superior Tecnológico San Antonio – TESA, cumpliendo con los criterios de originalidad y autenticidad académica exigidos.

Quito, 14 de mayo del 2026

COORDINACIÓN TITULACIÓN

6 mayo 2026

CERTIFICADO

La Escuela de Lenguas del Instituto Superior Tecnológico San Antonio certifica que el abstract de la estudiante, CANDO PILLAJO ANSHELIC PAMELA, de la carrera, Dermatocosmiatría, con C.I.: 0401849633 ha sido corregido y aprobado.

Peter Rudholm B.

1750745620

DIRECTOR

Escuela de Lenguas

Instituto Superior Tecnológico San Antonio

TECNOLÓGICO SAN ANTONIO Tesa
DIRECCIÓN
ESCUELA DE LENGUAS

INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO

SAN ANTONIO

Escuela de Ciencias de la Salud

Desarrollo de un protocolo a base de Vitamina B3, Ceramidas y Ultrasonido para el tratamiento de la Dermatitis Atópica Facial en pacientes de 20 a 50 años en Tulcán, año 2026

Anshelic Pamela Cando Pillajo.

Carrera Dermatocosmiatría

Trabajo de fin de carrera presentado como requisito para la obtención del título de

Tecnólogo Superior en Dermatocosmiatría

Quito, 19 de mayo de 2026

INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO SAN ANTONIO

Escuela de Ciencias de la Salud

HOJA DE CALIFICACIÓN DE TRABAJO DE FIN DE CARRERA

Desarrollo de un protocolo a base de Vitamina B3, Ceramidas y Ultrasonido para el tratamiento de la Dermatitis Atópica Facial en pacientes de 20 a 50 años en Tulcán, año 2026

Anshelic Pamela Cando Pillajo

Natali Suasnavas, Lcda.

Quito, 19 de mayo de 2026

DERECHOS DE AUTOR

Por medio del presente documento certifico que he leído todas las Políticas y Manuales del Instituto Superior Tecnológico San Antonio TESA, incluyendo la Política de Propiedad Intelectual TESA, y estoy de acuerdo con su contenido, por lo que los derechos de propiedad intelectual del presente trabajo quedan sujetos a lo dispuesto en esas Políticas.

Asimismo, autorizo a TESA para que realice la digitalización y publicación de este trabajo en el repositorio virtual, de conformidad con lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Nombres y apellidos: Anshelic Pamela Cando Pillajo.

Código estudiante: 5256

Cédula de identidad: 0401849633

Lugar y fecha: Tulcán, Abril de 2026

ACLARACIÓN PARA PUBLICACIÓN

Nota: El presente trabajo, en su totalidad o cualquiera de sus partes, no debe ser considerado como una publicación, pese a estar disponible sin restricciones a través de un repositorio institucional. Esta declaración se alinea con las prácticas y recomendaciones presentadas por el Committee on Publication Ethics COPE descritas por Barbour et al. (2017) Discussion document on best practice for issues around theses publishing, disponible en ttp://bit.ly/COPETheses.

UNPUBLISHED DOCUMENT

Note: The following capstone project is available through Instituto Superior Tecnológico San Antonio TESA institutional repository. Nonetheless, this project – in whole or in part – should not be considered a publication. This statement follows the recommendations presented by the Committee on Publication Ethics COPE described by Barbour et al. (2017) Discussion document on best practice for issues around these publishing available on http://bit.ly/COPETheses.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo, en primer lugar, a Dios, por ser el autor de mi vida y mi fortaleza inquebrantable en cada etapa de este camino.

A mis padres, Sandro y Carina, cuyo amor incondicional, sacrificio y fe infinita en mis capacidades han sido el motor de mis sueños; este logro les pertenece tanto como a mí, pues su ejemplo de esfuerzo y perseverancia es el cimiento que hoy me permite alcanzar esta meta profesional.

De manera eterna y con profundo amor, a mi abuelito Manuel, quien desde el cielo me cuida y sigue siendo la luz que guía mis pasos. Cada palabra escrita en esta tesis es un tributo a los sueños que compartíamos y la promesa cumplida de que seguiré adelante para honrar su memoria y su legado.

A mis abuelitos, por su sabiduría, sus consejos oportunos y ese amor desinteresado que siempre me impulsó a hacer las cosas con rectitud y excelencia.

Finalmente, a mis mascotas, que a pesar de no usar palabras, supieron demostrarme un amor puro y leal en los momentos de mayor cansancio; su compañía silenciosa fue el refugio que necesitaba cuando sentía que el mundo se volvía difícil.

AGRADECIMIENTO

A dios, por darme la vida, la salud y la sabiduría necesaria para culminar esta etapa profesional con éxito.

A mis padres, Sandro y Carina, por ser mi sustento emocional y económico, y por enseñarme que con disciplina y amor no hay meta inalcanzable.

A mi abuelito Manuel, cuya memoria y ejemplo de vida fueron mi principal motivación para no rendirme y cumplir los sueños que alguna vez planeamos juntos.

A mi familia y abuelitos, por sus consejos constantes y por creer en mi vocación desde el primer día.

A mis amigos, por caminar a mi lado, por las horas de estudio compartidas y por el apoyo moral que hizo este camino más ligero.

Finalmente, a mis maestros y tutores, por compartir sus conocimientos en dermatocosmiatría y guiarme con paciencia en el desarrollo de esta investigación.

Resumen

La presente investigación tuvo como objetivo desarrollar un protocolo dermatocosmético integral basado en el uso de Vitamina B3, Ceramidas y Ultrasonido para el tratamiento de la dermatitis atópica facial en pacientes de 20 a 50 años en la ciudad de Tulcán. La motivación del estudio surge de la necesidad de ofrecer alternativas terapéuticas eficaces en climas de altura y bajas temperaturas, donde la función barrera cutánea se ve severamente comprometida. El enfoque metodológico fue de carácter cuantitativo y aplicado, utilizando el corneometro para registrar la evolución hídrica de los participantes durante cinco sesiones. Los resultados más destacables muestran un incremento promedio de la hidratación del 68.21%, logrando que la piel pase de un estado de deshidratación crítica a una homeostasis hídrica óptima superior a las 50 Unidades Arbitrarias. Las principales conclusiones indican que la sonoforesis potencia la penetración de activos, restaurando el manto hidrolipídico y mitigando síntomas como el prurito y el eritema. Este trabajo establece una perspectiva futura para la estandarización de tratamientos en regiones altoandinas, demostrando que la sinergia tecnológica y bioquímica es clave para la resiliencia cutánea y la mejora en la calidad de vida del paciente atópico.

Palabras Clave: Dermatitis atópica, Vitamina B3, Ceramidas, Ultrasonido, Corneometría, Barrera cutánea, Tulcán, Hidratación facial.

Abstract

This study aims to develop a comprehensive dermatocosmetic protocol based on the use of vitamin B3, ceramides, and ultrasound for the treatment of facial atopic dermatitis in patients aged 20 to 50 in the city of Tulcán. The research is motivated by the need to provide effective therapeutic alternatives in high-altitude and low-temperature environments, where the skin barrier function is significantly compromised.

A quantitative, applied methodological approach was employed, utilizing a corneometer to measure the evolution of skin hydration over five treatment sessions. The results indicate a notable average increase in hydration of 68.21%, enabling the skin to progress from a state of critical dehydration to optimal hydric homeostasis, exceeding 50 arbitrary units.

The findings demonstrate that sonophoresis enhances the penetration of active ingredients, facilitating the restoration of the hydrolipidic barrier and reducing symptoms such as pruritus and erythema.

In conclusion, this study provides a foundation for the standardization of dermatological treatments in high-andean regions, highlighting the importance of technological and biochemical synergy in improving skin resilience and patient quality of life.

Keywords: atopic dermatitis, vitamin b3, ceramides, ultrasound, corneometry, skin barrier, tulcán, facial hydration.

Tabla de Contenidos

Resumen....7

Abstract....8

Capítulo I Introducción....15

1.1. Planteamiento del problema....15

1.2. Justificación....16

1.3. Alcance 17

1.4. Objetivos general y específicos....17

Objetivo general....17

Objetivos específicos....17

Capítulo II Marco Teórico....19

2.1 Marco conceptual....20

2.1.1 Piel....20

2.1.2 Dermatitis....22

2.1.3 Dermatitis atópica (Da)....23

2.1.4 Protocolo combinado en estética....25

2.1.5 Principio activo....28

2.1.6 Aparatología estética....30

2.1.7 Ceramidas....31

2.1.8 Vitamina B3....33

2.1.9 Ultrasonido....35

2.2 Marco legal....37

2.2.1 Constitución de la república del Ecuador....37

2.2.2 Ley orgánica de salud (LOS)....37

2.2.3 Normativa sobre cosméticos y productos de higiene....38

2.2.4 Normas de bioseguridad y equipos 38

2.2.5 Ética y bioética en la atención 39

Capítulo III Marco Metodológico 40

3.1 Tipo de investigación 40

3.1.1 Según el propósito 40

3.1.2 Según la manipulación de variables 41

3.1.3 Según el tiempo de desarrollo 41

3.2 Tipo de enfoque 41

3.2.1 Cualitativo 41

3.2.2 Cuantitativo 42

3.3 Herramientas metodológicas 42

3.4 Técnicas 43

3.4.1 Anamnesis y ficha de diagnóstico 43

3.4.2 Escalas 44

3.4.3 Grado de deshidratación 44

3.4.4 Registro fotográfico 44

3.4.5 Consentimiento informado 45

3.4.6 Encuesta de satisfacción 46

3.5 Estudios iniciales 46

3.5.1 Criterios de inclusión y de exclusión 46

3.5.2 Muestreo 47

3.5.3 Formato de la ficha de diagnóstico. 48

3.5.4 Formato de la hoja de consentimiento 50

3.5.5 Formato encuesta de satisfacción 52

3.6 Desarrollo 56

3.6.1 Materiales....56
3.6.2 Productos cosméticos....57
3.6.3 Equipos/aparatología....58
3.6.4 Protocolo....59
3.6.5 Medición de la eficacia....68
Capítulo IV Resultados y Discusión....69
4.1 Análisis e interpretación de resultados....69
4.1.1 Resultados de la efectividad del protocolo....69
4.1.2 Registro fotográfico de los pacientes estéticos.....74
4.1.3 Resumen comparativo y desviación estándar....80
4.1.4 Resultados de la encuesta de satisfacción....81
4.2 Discusión de resultados....89
Conclusiones y Recomendaciones....91
Referencias Bibliográficas....94
Anexo A. Registro Fotográfico....**¡Error! Marcador no definido.**
Anexo B. Consentimiento Informado....**¡Error! Marcador no definido.**
Anexos C. Fichas de Diagnóstico....**¡Error! Marcador no definido.**
Anexos D. Encuestas de Satisfacción....**¡Error! Marcador no definido.**

Índice de Tablas

Tabla 1 Criterios de inclusión y exclusión....46

Tabla 2 Ponderación 54

Tabla 3 Puntajes....55

Tabla 4 Evolución de los niveles de hidratación en la zona frontal....69

Tabla 5 Evolución de los niveles de hidratación en la zona del mentón 70

Tabla 6 Evolución de los niveles de hidratación en la mejilla derecha 71

Tabla 7 Evolución de los niveles de hidratación en la mejilla izquierda....72

Tabla 8 Evolución de los niveles de hidratación en la zona nasal....73

Tabla 9 Evolución de niveles de hidratación - Paciente 1 75

Tabla 10 Evolución de niveles de hidratación - Paciente 2 77

Tabla 11 Evolución de niveles de hidratación - Paciente 3 79

Tabla 12 Resultados Finales 80

Tabla 13 Tabla de Satisfacción Global 88

Índice de Figuras

Figura 1 Insumos de limpieza facial 56

Figura 2 Productos para protocolo de DA 57

Figura 3 Ultrasonido facial 58

Figura 4 Protocolo de DA 59

Figura 5 Diagnóstico del paciente 60

Figura 6 Diagnóstico de hidratación. 61

Figura 7 Higienización con leche limpiadora 61

Figura 8 Tonificación facial 62

Figura 9 Gel calmante y conductor. 63

Figura 10 Elección de parámetros. 64

Figura 11 Aplicación de ultrasonido facial. 64

Figura 12 Aplicación de mascarilla calmante. 65

Figura 13 Aplicación de vit. B3 65

Figura 14 Gel reparador de ceramidas. 66

Figura 15 Crema reparadora 67

Figura 16 Protección solar. 67

Figura 17 Corneómetro 68

Figura 18 Caso N° 1 74

Figura 19 Caso N° 2 76

Figura 20 Caso N° 3 78

Figura 21 Atención recibida 81

Figura 22 Satisfacción de resultados 82

Figura 23 Frecuencia de sesiones 82

Figura 24 Calidad de información 83

Figura 25 Disminución de eritema....84
Figura 26 Recomendación....85
Figura 27 Alivio del prurito....85
Figura 28 Textura y descamación....86
Figura 29 Duración de hidratación....87

Capítulo I

Introducción

1.1. Planteamiento del problema

La dermatitis atópica (DA) se define como una psicodermatosis inflamatoria de curso crónico, caracterizada por una disfunción profunda de la barrera cutánea que deriva en xerosis y prurito intenso. Según Pacheco et al. (2018), esta patología no solo representa un desafío clínico por su sintomatología física, sino que conlleva una carga psicológica significativa que afecta la autoestima y el entorno familiar del paciente. En el contexto ecuatoriano, la prevalencia de enfermedades alérgicas cutáneas ha mostrado un incremento sostenido, donde factores genéticos y ambientales convergen para cronificar el cuadro clínico (Pacheco et al., 2018).

En regiones de gran altitud como la provincia del Carchi, condiciones climáticas extremas, baja humedad, radiación UV intensa y temperaturas reducidas actúan como detonantes críticos. Al respecto, Vallejo (2023) señala que la integridad del estrato córneo depende directamente del equilibrio de lípidos como las ceramidas; sin embargo, en entornos con alta pérdida transepidérmica de agua, la barrera se vuelve permeable a irritantes externos, exacerbando la inflamación. En la ciudad de Tulcán, el impacto es particularmente agudo en adultos jóvenes, quienes ven limitada su capacidad laboral y social debido a brotes faciales visibles.

El manejo convencional ha dependido históricamente de la corticoterapia tópica. No obstante, la evidencia señala que el uso prolongado de estos fármacos sin supervisión genera efectos secundarios como el adelgazamiento dérmico, creando una dependencia terapéutica (Pacheco et al., 2018). Por ello, surge la necesidad de implementar protocolos de dermatocosmiatría clínica que prioricen la restauración de la barrera mediante agentes hidratantes y tecnología no invasiva. Esta investigación se enfoca en dicha brecha,

proponiendo un esquema de tratamiento que reduzca la recurrencia de crisis y optimice la salud cutánea en la región andina (Vallejo, 2023).

1.2. Justificación

La implementación de un protocolo dermatocosmiátrico que integre vitamina B3, ceramidas y ultrasonido en la ciudad de Tulcán se fundamenta en la necesidad de restaurar la barrera cutánea frente a condiciones climáticas extremas. Según la Sociedad Española de Alergología e Inmunología Clínica (SEAIC, 2016), el tratamiento básico y fundamental de la dermatitis atópica (DA) debe centrarse en la hidratación constante y el uso de emolientes que reparen el estrato córneo, ya que esto reduce la necesidad de intervenciones farmacológicas agresivas. En este contexto, el uso de ceramidas es crucial, dado que estos lípidos son esenciales para mantener la cohesión celular y evitar la pérdida transepidérmica de agua, la cual se ve exacerbada por el frío y el viento de las zonas andinas (SEAIC, 2016).

Por otro lado, la incorporación de la vitamina B3 (niacinamida) dentro del protocolo responde a sus propiedades multifuncionales. De acuerdo con estudios citados en Dialnet por Ramírez et al. (2022), la niacinamida no solo estimula la síntesis de ceramidas naturales en la piel, sino que también actúa como un potente antiinflamatorio que estabiliza los mastocitos, reduciendo significativamente el prurito y el eritema. Esta intervención se complementa con el uso de ultrasonido terapéutico, el cual, según investigaciones publicadas en Medigraphic por García y Sánchez (2023), facilita la sonoforesis o penetración profunda de los principios activos. El ultrasonido promueve la reparación tisular mediante la estimulación de la microcirculación y la modulación de la inflamación local, ofreciendo una alternativa no invasiva de alta eficacia (García & Sánchez, 2023).

Finalmente, esta investigación posee una relevancia social y clínica significativa para la población de Tulcán de entre 20 y 50 años. Al proponer una alternativa dermatocosmiátrica contextualizada, se busca minimizar los efectos secundarios de la corticoterapia prolongada,

como la atrofia cutánea, y optimizar la salud dermatológica de pacientes expuestos a factores ambientales adversos (SEAIC, 2016; Ramírez et al., 2022). La creación de este protocolo no solo representa una innovación terapéutica local, sino que establece un precedente científico para el manejo de la DA en regiones de alta montaña, permitiendo una recuperación funcional de la piel más rápida y duradera (García & Sánchez, 2023).

1.3. Alcance

El proyecto incluye la revisión y el análisis de estudios científicos recientes sobre la vitamina B3, ceramidas y el uso del ultrasonido para fortalecer la barrera cutánea y aliviar los síntomas de la dermatitis atópica facial, con el objetivo de fundamentar teóricamente el desarrollo de un tratamiento estético seguro. Posteriormente, se llevará a cabo el diseño y la aplicación del tratamiento que combina estos tres elementos, entre ellos principios activos y aparatología estética, adaptados específicamente a la dermatitis atópica y al rango etario de pacientes de 20 a 50 años en Tulcán, definiendo parámetros claros de aplicación, frecuencia y duración del tratamiento. Finalmente, se implementará un estudio piloto para evaluar la efectividad del tratamiento en la reducción del prurito, eritema y resequedad, mediante la valoración de indicadores, considerando además las condiciones ambientales como el frío y el viento típicos de la región.

1.4. Objetivos general y específicos

Objetivo general

Desarrollar un tratamiento a base de vitamina B3, ceramidas y ultrasonido para la dermatitis atópica facial en pacientes de 20 a 50 años en Tulcán, año 2026.

Objetivos específicos

1. Describir los fundamentos bioquímicos y el mecanismo de acción en el uso de vitamina B3, ceramidas y la aplicación del ultrasonido para el manejo de la dermatitis atópica facial mediante revisión bibliográfica.

2. Diseñar y aplicar un tratamiento que integre vitamina B3, ceramidas y ultrasonido para la dermatitis atópica facial en participantes entre 20 y 50 años en la ciudad de Tulcán.

3. Registrar los signos y síntomas mediante ficha técnica y nota de evolución donde tendrán parámetros y escalas que midan enrojecimiento, prurito y descamación.

Capítulo II

Marco Teórico

La dermatitis atópica constituye una enfermedad inflamatoria crónica de la piel que afecta de manera significativa a la población mundial, caracterizándose por brotes de resequedad, prurito y enrojecimiento persistente. De acuerdo con Fajardo et al. (2021), la dermatitis atópica representa un desafío significativo para la salud pública en Ecuador, debido a que aproximadamente el 22,5% de la población infantil padece o ha padecido esta condición. Los autores señalan que esta patología no solo se manifiesta a través de la inflamación cutánea, sino que en un rango del 20% al 60% de los casos, se encuentra vinculada estrechamente con antecedentes de atopia y enfermedades respiratorias como el asma y la rinitis. Estas cifras demuestran la urgencia de proponer alternativas que vayan más allá del control de síntomas y busquen una restauración real del tejido cutáneo.

Los factores ambientales son determinantes en la gravedad de esta enfermedad. Se ha demostrado que el frío, los cambios de estación y los climas secos o ventosos agravan los síntomas de la dermatitis, ya que contribuyen a una mayor pérdida de humedad y fragilidad de la barrera cutánea. En este sentido, las regiones andinas como Tulcán representan un escenario de riesgo elevado para el empeoramiento de los brotes.

Si bien los tratamientos convencionales incluyen corticoides tópicos, estos suelen asociarse con efectos adversos a largo plazo, como adelgazamiento de la piel o disminución de la respuesta inmune (Gobierno Vasco, 2023). Esta situación ha impulsado la investigación de alternativas seguras y bien toleradas, especialmente en la dermatocosmiatría, donde se busca reforzar la función barrera mediante activos y tecnologías complementarias. En este contexto, el ultrasonido terapéutico ha surgido como una aparatología innovadora cuyo mecanismo de acción favorece la circulación sanguínea local y la penetración de principios activos tópicos (Inesem, 2024). La propuesta se centra en aprovechar esta tecnología para

lograr una regeneración profunda sin recurrir a fármacos que puedan sensibilizar aún más el rostro del paciente.

Estudios recientes indican que el ultrasonido puede contribuir a la disminución de la inflamación y potenciar la hidratación cutánea. Por su parte, las ceramidas restauran la integridad de la barrera cutánea y protegen frente a factores irritantes externos (Mesoestetic, 2024). La unión de estos activos con el ultrasonido permitirá que los pacientes de Tulcán recuperen la elasticidad y salud de su piel, resistiendo mejor las agresiones del clima frío.

A pesar de la evidencia científica acumulada, aún son limitados los protocolos integrales que combinan vitamina B3, ceramidas y ultrasonido en el tratamiento de la dermatitis atópica bajo condiciones ambientales específicas. Este vacío justifica la necesidad de generar propuestas adaptadas al contexto climático local. Con este trabajo, se busca establecer un precedente en la dermatocosmiatría local, ofreciendo un protocolo seguro, efectivo y diseñado específicamente para las necesidades de nuestra comunidad.

2.1 Marco conceptual

2.1.1 Piel

2.1.1.1 Anatomía y fisiología de la piel facial. La piel facial se caracteriza por ser un órgano dinámico y complejo, estructurado en capas con funciones específicas de protección y soporte. Según la Editorial Formación Alcalá (2018), la epidermis se define como un "epitelio plano, poliestratificado y queratinizado, que carece de vasos sanguíneos y linfáticos" (p. 15). Esta ausencia de irrigación directa en la capa más externa resalta la importancia de los procesos de difusión de nutrientes desde la dermis subyacente. En el rostro, la organización de estas capas determina no solo la estética, sino también la resistencia inmunológica del individuo ante factores ambientales externos.

Por lo tanto, el conocimiento profundo de la anatomía facial permite comprender que cualquier tratamiento estético, como el uso de ultrasonido, debe considerar la profundidad de

estas capas para asegurar que los principios activos alcancen su objetivo biológico sin comprometer la integridad del tejido.

2.1.1.2 La barrera cutánea. La barrera cutánea es el escudo principal contra la deshidratación y las agresiones externas. Su eficacia reside en el estrato córneo, el cual, según Marcano y González (2006), "constituye la barrera epidérmica contra la pérdida de agua y su adecuado funcionamiento es un requisito para la vida terrestre" (p. 2). Esta barrera se ve reforzada por el manto hidrolipídico, una emulsión de agua y lípidos que mantiene el pH ácido de la cara.

En pacientes con dermatitis atópica en Tulcán, la ruptura de este manto hidrolipídico es evidente. La aplicación de un protocolo a base de ceramidas busca reintegrar estas "láminas bicapa", devolviendo al rostro su capacidad de retención hídrica y su función protectora natural, la cual se ve mermada por la patología.

2.1.1.3 Diferenciación celular y renovación epidérmica. El mantenimiento de una piel saludable depende directamente del equilibrio en su regeneración. Este fenómeno, conocido como diferenciación celular, implica que las células nacidas en la base de la epidermis se transformen físicamente hasta llegar a la superficie. La Editorial Formación Alcalá (2018) explica que este "proceso de renovación celular o queratinización dura aproximadamente 28 días, tiempo en el cual las células de la capa basal ascienden hasta convertirse en corneocitos" (p. 15). Un ciclo de renovación saludable garantiza que la piel facial se mantenga flexible y capaz de autorrepararse ante lesiones inflamatorias.

Entender que la piel tarda casi un mes en renovarse por completo es crucial para establecer la frecuencia del tratamiento de vitamina B3 y ultrasonido. El objetivo del protocolo es influir positivamente en esta diferenciación celular, logrando que los nuevos queratinocitos que emerjan en el paciente atópico sean estructuralmente más fuertes y resistentes a la inflamación característica de su condición.

2.1.2 Dermatitis

2.1.2.1 Definición y clasificación general de los eccemas/dermatitis. La dermatitis, comúnmente denominada eccema, constituye una respuesta inflamatoria de la piel que se manifiesta clínica y patológicamente ante diversos estímulos, ya sean de origen interno o externo. Según explica Querol Nasarre (2009), "la dermatitis se define como una dermatosis inflamatoria que cursa de manera crónica y se caracteriza principalmente por presentar un prurito intenso" (p. 317). Este síntoma es el eje central de la patología, ya que desencadena un ciclo de rascado que compromete la integridad de la barrera cutánea.

Desde una perspectiva clínica, los eccemas no representan una sola enfermedad, sino un espectro de condiciones con características similares en sus fases aguda y crónica. En la fase aguda, es habitual observar eritema, edema y vesiculación; mientras que en la fase crónica predomina la descamación y la liquenificación (Querol Nasarre, 2009, p. 321).

En cuanto a su clasificación, estas afecciones suelen dividirse según su origen en:

2.1.2.1.1Dermatitis exógenas. Provocadas por agentes externos que contactan con la piel, como la dermatitis de contacto (irritativa o alérgica).

2.1.2.1.2Dermatitis endógenas. Aquellas cuya causa reside principalmente en factores constitucionales o genéticos del individuo, siendo la dermatitis atópica la forma más prevalente y representativa de este grupo (Querol Nasarre, 2009, p. 319).

Como conclusión, se puede determinar que la comprensión de la dermatitis requiere una visión holística. No debe verse solo como una erupción superficial, sino como un fallo en los sistemas de protección del organismo, donde la clasificación ayuda al profesional a identificar si la solución radica en eliminar un agente externo o en tratar una predisposición biológica del paciente.

2.1.2.2 Fisiopatología general: inflamación y respuesta inmunitaria cutánea. La fisiopatología de la dermatitis es un proceso complejo que involucra una interacción

defectuosa entre la barrera cutánea, factores genéticos y el sistema inmunológico. De acuerdo con Querol Nasarre (2009), los pacientes con este tipo de inflamación presentan una respuesta inmunitaria tanto celular como humoral alterada, lo que facilita la reactividad ante antígenos ambientales comunes que en condiciones normales serían inocuos (p. 319).

El proceso inflamatorio se divide en dos fases principales que determinan el estado de la piel:

2.1.2.2.1Fase aguda. Está dominada por la producción de citoquinas de tipo Th2 (IL-4 e IL-13), las cuales son responsables de iniciar la inflamación tisular y promover la síntesis de inmunoglobulina E (IgE).

2.1.2.2.2Fase crónica. En esta etapa predominan citoquinas como la IL-5, que favorece la supervivencia de los eosinófilos, y otras como la IL-12 y el TGF-β1, que contribuyen a la remodelación del tejido y la cronicidad de las lesiones (Querol Nasarre, 2009, p. 320).

Además de la respuesta linfocitaria, las células de Langerhans juegan un papel crítico. Estas actúan como centinelas que, al detectar un antígeno en una piel con barrera deficiente, activan de manera exagerada a las células T, liberando mediadores químicos que incrementan el picor y la inflamación (Querol Nasarre, 2009, p. 320).

La inflamación cutánea funciona como un efecto dominó: un defecto genético en la barrera permite la entrada de irritantes, lo que despierta una respuesta inmune desproporcionada. Esta respuesta no solo ataca al agente externo, sino que termina dañando la propia estructura de la piel, creando un círculo vicioso de inflamación y daño tisular que es característico del eccema crónico.

2.1.3 Dermatitis atópica (Da)

2.1.3.1 Etiología y factores de riesgo. La etiología de la dermatitis atópica (DA) es multifactorial, involucrando una interacción compleja entre la predisposición genética, la

desregulación inmunológica y la exposición a factores ambientales. Según Ricardo Alonso et al. (2018), "la alteración en la función barrera es el factor patogénico mayor y unido a la interacción con factores genéticos, inmunológicos y medioambientales, da lugar al inicio y progreso de la enfermedad" (p. 3). En el ámbito genético, destaca la mutación del gen de la filagrina, la cual alcaliniza el pH cutáneo y facilita la entrada de alérgenos, activando una respuesta inmunitaria Th2 que perpetúa la inflamación.

Asimismo, factores externos como la urbanización y la contaminación juegan un rol crucial. De acuerdo con el estudio de Ortiz de Frutos et al. (2014), existen desencadenantes ambientales específicos como el clima frío, la polución y el estrés psicosocial que exacerban los brotes. La denominada "hipótesis de la higiene" también sugiere que la falta de exposición temprana a microorganismos en entornos urbanos impide una maduración adecuada del sistema inmune, favoreciendo la hipersensibilidad atópica.

El protocolo de tratamiento debe abordar no solo la hidratación superficial, sino también la estabilización del sistema inmune cutáneo mediante activos como la Vitamina B3, que ayuden a mitigar la respuesta inflamatoria frente a estos factores de riesgo ambientales.

2.1.3.2 Manifestaciones clínicas de la DA facial. La DA en el rostro presenta características distintivas que varían según la edad del paciente, pero que mantienen un patrón de inflamación recurrente. Ricardo Alonso et al. (2019) señalan que la enfermedad se manifiesta con síntomas y signos específicos como "prurito intenso, xerosis (sequedad cutánea), eritema o enrojecimiento, exudación y descamación" (p. 498). En el rostro, estas lesiones suelen concentrarse en las mejillas, párpados y región perioral, donde la piel es más delgada y tiene una mayor permeabilidad.

A diferencia de otras zonas corporales, la cara está constantemente expuesta a irritantes ambientales, lo que facilita la colonización por *Staphylococcus aureus*. Esta bacteria

produce exotoxinas que actúan como superantígenos, agravando el eritema facial y dificultando la regeneración del tejido (Ricardo Alonso et al., 2018).

El brote facial es particularmente agresivo debido a la visibilidad de las lesiones y la constante irritación por factores climáticos. En esta investigación, el uso de ultrasonido es clave para desinflamar estas zonas delicadas, permitiendo que las ceramidas sellen la barrera epidérmica y reduzcan la "exudación" característica de las fases agudas en el rostro.

2.1.3.3 Impacto de la DA en pacientes adultos (20 a 50 años). Aunque a menudo se considera una enfermedad infantil, la DA en adultos de entre 20 y 50 años representa un desafío epidemiológico y psicológico considerable. Garnacho-Saucedo et al. (2013) indican que, en la edad adulta, las lesiones tienden a ser más crónicas, con una marcada liquenificación (engrosamiento de la piel) y una distribución más localizada en cara y cuello. Epidemiológicamente, la prevalencia en adultos se estima entre el 3% y el 8% en países desarrollados, con una tendencia al aumento debido al estilo de vida urbano.

El impacto psicológico en este rango de edad es profundo. Según Ortiz de Frutos et al. (2014), la visibilidad de las lesiones faciales afecta directamente la calidad de vida, provocando alteraciones del sueño, baja autoestima y limitaciones en el ámbito laboral y social. Los pacientes en edad productiva experimentan una carga emocional elevada al sentir que su apariencia física condiciona su interacción con el entorno.

Para un adulto en su etapa más activa (20-50 años), un brote facial no es solo un problema de salud, sino un impedimento social.

2.1.4 Protocolo combinado en estética

2.1.4.1 Concepto de terapia combinada: Sinergia entre activos y tecnología. La terapia combinada en el ámbito de la estética avanzada se define como la integración estratégica de agentes químicos y agentes físicos con el fin de potenciar los resultados biológicos en el tejido cutáneo. Este enfoque no busca simplemente la suma de efectos, sino

una sinergia donde la tecnología actúa como un facilitador para los principios activos. Según señalan expertos en aparatología, la aplicación de tecnologías como el ultrasonido puede aumentar la permeabilidad dérmica hasta cuatro veces más en comparación con una aplicación tópica convencional (Inesbe, s.f.).

Esta sinergia es fundamental en tratamientos de vanguardia. Mientras que los activos cosmecéuticos aportan las moléculas necesarias para la reparación celular, la tecnología —específicamente la sonoforesis en el caso del ultrasonido— genera microcanales temporales que permiten a estos activos superar la barrera del estrato córneo y alcanzar estratos más profundos (Inesbe, s.f.). Por lo tanto, el éxito del protocolo combinado radica en la selección de equipos que optimicen la absorción de sustancias, garantizando así un tratamiento más preciso y seguro.

La terapia combinada representa la evolución de la cosmética tradicional hacia la dermocosmética de precisión. El uso de aparatología no reemplaza al producto cosmético, sino que le otorga la "energía" necesaria para que su mecanismo de acción sea realmente efectivo en las capas donde se origina la regeneración tisular.

2.1.4.2 Criterios de diseño para protocolos en pieles con compromiso de barrera.

El diseño de un protocolo para pieles con dermatitis o compromiso de barrera exige un rigor técnico superior, ya que una manipulación incorrecta puede exacerbar la inflamación. Un criterio fundamental es el respeto al pH cutáneo y la integridad de los lípidos intercelulares. De acuerdo con las guías de actualización en dermatitis atópica, la pérdida de la barrera epidérmica es el factor clave de la patogenia, por lo que el mantenimiento de esta mediante higiene e hidratación constituye la base de cualquier intervención (Cevime, 2023).

Al estructurar un protocolo estético para estas condiciones, se deben seguir criterios de seguridad específicos:

2.1.4.2.1 Personalización según la fase. Se debe distinguir si la piel se encuentra en un estado agudo (eritema y edema) o crónico (xerosis y liquenificación), evitando el uso de aparatología térmica o mecánica agresiva en episodios de brote (Docta Complutense, 2016).

2.1.4.2.2 Selección de vehículos. Es imperativo utilizar geles conductores neutros y estériles, evitando fragancias, alcoholes o conservantes irritantes que puedan penetrar de forma no deseada durante el uso de tecnología (Inesbe, s.f.).

2.1.4.2.3 Gradualidad. Los parámetros de intensidad en los equipos deben iniciarse en niveles mínimos para evaluar la tolerancia de una piel cuya red nerviosa suele estar hipersensibilizada.

Diseñar un protocolo para una piel comprometida no se trata de cuánto producto se puede aplicar, sino de cómo se puede restaurar su equilibrio sin agredirla. La clave está en la "minimalismo terapéutico": seleccionar pocos activos de alta pureza y usar la tecnología con parámetros no invasivos que calmen en lugar de estimular excesivamente.

2.1.4.3 Objetivos terapéuticos: Reparación, hidratación y antiinflamación. Todo protocolo combinado orientado a pieles con dermatitis debe perseguir tres objetivos fundamentales y jerarquizados que garanticen la recuperación de la homeostasis cutánea.

En primer lugar, la reparación de la función barrera es la prioridad absoluta. El objetivo es restaurar la cohesión entre los corneocitos mediante el aporte de lípidos esenciales. Como indican diversas fuentes clínicas, la aplicación diaria de emolientes específicos es necesaria para corregir la disfunción de la barrera y evitar la entrada de alérgenos (AEP, 2019). En segundo lugar, la hidratación profunda busca compensar la pérdida de agua transepidérmica (TEWL). Activos como el ácido hialurónico o la urea actúan como humectantes que retienen la humedad en el tejido, mejorando la flexibilidad cutánea (Toskani, 2024).

Finalmente, la anti inflamación es el objetivo que permite romper el ciclo de prurito y rascado. La tecnología ultrasónica, por ejemplo, ofrece efectos térmicos controlados y micro-masajes que mejoran la microcirculación y ayudan a reducir el edema, facilitando la calma del tejido inflamado (Salud y Cosmética, s.f.).

Estos tres objetivos están interconectados: una piel hidratada es menos propensa a la inflamación, y una piel desinflamada tiene una capacidad de reparación natural mucho más eficiente. Por ello, el protocolo debe ser visto como un ciclo de recuperación donde cada fase apoya a la siguiente.

2.1.5 Principio activo

2.1.5.1 Concepto y farmacodinámica en cosmecéutica. La cosmecéutica representa el puente entre los cosméticos tradicionales y los fármacos tópicos, definiéndose como productos que contienen ingredientes biológicamente activos que influyen en la función biológica de la piel. Según la Universidad Complutense de Madrid (2018), la farmacodinámica en este campo se refiere al estudio de los efectos fisiológicos de estos activos y sus mecanismos de acción celular. A diferencia de un cosmético simple que solo decora o limpia, un cosmecéutico busca interactuar con los receptores celulares para modificar procesos como la síntesis de colágeno o la reparación de la barrera lipídica.

En el tratamiento de la dermatitis atópica, la farmacodinámica de activos como la vitamina B3 (Niacinamida) es crucial. La **S**ociedad Española de Alergología e Inmunología Clínica [SEAIC] (2016) destaca que la aplicación de sustancias específicas ayuda a restaurar el equilibrio hídrico al estimular la producción de ceramidas naturales en la epidermis. Este proceso no es meramente superficial; implica una señalización química que instruye a los queratinocitos para fortalecer la cohesión celular, reduciendo así la inflamación característica de los brotes.

La cosmecéutica no debe verse como un simple cuidado estético, sino como una intervención terapéutica moderada. En la investigación, se usa la vitamina B3 precisamente por su capacidad farmacodinámica para frenar la liberación de histaminas y mejorar la arquitectura de la piel, permitiendo que un rostro con eccema recupere su funcionalidad biológica normal.

2.1.5.2 Vehiculización de activos. Uno de los mayores retos en la formulación de productos para la piel es vencer la resistencia del estrato córneo, cuya función natural es precisamente impedir la entrada de sustancias externas. La vehiculización se refiere a la tecnología empleada para transportar el principio activo hasta la capa diana de la piel. Según Mata (2023) en su estudio para la UPV/EHU, la eficacia de un tratamiento depende directamente del vehículo, ya que este determina la liberación del activo y su capacidad de absorción transepidérmica. Para que una sustancia penetre eficazmente, debe poseer un equilibrio entre su afinidad por el agua y por los lípidos, o bien ser asistida por sistemas de transporte.

Existen diversos métodos para facilitar esta penetración. La Universidad Complutense de Madrid (2020) menciona el uso de liposomas, microemulsiones y el aprovechamiento de técnicas físicas que alteran temporalmente la permeabilidad cutánea. En el caso de pieles con dermatitis, donde la barrera ya está comprometida, pero a la vez está engrosada por la inflamación (liquenificación), la vehiculización convencional suele ser insuficiente. Es aquí donde la aparatología complementa la química, permitiendo que los activos no se queden retenidos en la superficie estéril de la piel, sino que alcancen las capas donde se produce la regeneración celular.

La sola aplicación manual de una crema no garantiza resultados en una piel atópica de Tulcán, debido a las condiciones climáticas que endurecen el estrato córneo. Por esta razón, en este protocolo propongo el uso de ultrasonido como método de vehiculización física

(sonoforesis), el cual genera microvibraciones que abren "canales" temporales, asegurando que la vitamina B3 y las ceramidas penetren profundamente y cumplan su función reparadora desde el interior.

2.1.6 Aparatología estética

2.1.6.1 Clasificación de equipos de uso estético profesional. La aparatología estética profesional se clasifica según la naturaleza de la energía que emite y el objetivo biológico que persigue en la piel. En el ámbito de los tratamientos no invasivos, los equipos se dividen principalmente en mecánicos, térmicos y electromagnéticos. Según las herramientas como el ultrasonido de alta frecuencia y los dispositivos de microcorrientes permiten abordar alteraciones dermatológicas sin romper la integridad del tejido, lo que resulta ideal para pieles con sensibilidad extrema. Esta clasificación permite al profesional seleccionar la técnica más adecuada según el grado de hidratación y resistencia de la barrera cutánea del paciente.

Dentro de esta organización, los equipos destinados a la vehiculización de activos ocupan un lugar privilegiado. De acuerdo con la Universidad Galileo (2020), los dispositivos de uso estético se categorizan también por su capacidad de realizar sonoforesis o iontoforesis, procesos que optimizan la entrega de sustancias químicas a través del estrato córneo.

La correcta clasificación de los equipos es el primer paso para un tratamiento seguro. No se puede tratar una dermatitis facial con cualquier máquina; es necesario elegir equipos de emisión constante y controlada, como el ultrasonido, que permite trabajar la profundidad del tejido sin generar fricciones innecesarias que puedan irritar aún más el rostro del paciente.

2.1.6.2 Seguridad y bioseguridad en el uso de aparatología facial. El uso de tecnología en el rostro exige un cumplimiento estricto de normas de bioseguridad para prevenir infecciones cruzadas y daños accidentales en el tejido. Los protocolos de seguridad inician con la desinfección de los transductores y cabezales que entran en contacto directo

con la piel. Según la Universidad Galileo (2020), el uso de barreras de protección y agentes químicos de alto nivel para la limpieza de los equipos es obligatorio para garantizar un entorno clínico estéril. Además, la seguridad implica la calibración constante de los parámetros de potencia, asegurando que la energía emitida sea siempre la adecuada para la tolerancia del paciente.

En el contexto específico de la aplicación facial, la bioseguridad también abarca la protección de zonas sensibles como los globos oculares y las mucosas. El IBEROJHR (2022) resalta que el profesional debe realizar una anamnesis detallada para descartar contraindicaciones como implantes metálicos o marcapasos, que podrían interferir con la energía del equipo. Un protocolo de aplicación seguro no solo protege al paciente, sino que respalda la efectividad del tratamiento al evitar complicaciones inflamatorias que podrían agravar el cuadro de la dermatitis atópica.

La bioseguridad es la ética profesional llevada a la práctica. En una piel con dermatitis, donde ya existen microfisuras y riesgo de colonización bacteriana, el protocolo de desinfección del equipo debe ser impecable. Para el proyecto, la seguridad no se limita a no quemar la piel, sino a garantizar que cada sesión sea un proceso limpio que favorezca la curación y no añada nuevos riesgos al rostro del usuario.

2.1.7 Ceramidas

2.1.7.1 Estructura química y funciones de las ceramidas. Las ceramidas son una familia de lípidos complejos compuestos por una base de esfingosina unida a un ácido graso, que constituyen aproximadamente el 50% de los lípidos del estrato córneo. En el ámbito de la fisiología cutánea, se les denomina el "cemento intercelular" debido a su capacidad para organizar las láminas lipídicas que mantienen unidos a los queratinocitos. Según Sivak (2024), estas sustancias no son solo rellenos estructurales, sino que actúan como reguladores biológicos que controlan el recambio celular y la protección contra el estrés ambiental. Su

naturaleza anfipática les permite formar capas densas que actúan como una barrera semipermeable, esencial para mantener la integridad de la cara.

La función principal de estos lípidos es mantener la cohesión de la barrera cutánea. De acuerdo con la Fisiología de la Piel (2018), las ceramidas aseguran que las células de la epidermis funcionen como una unidad sellada, evitando que microorganismos y alérgenos externos penetren en las capas más profundas. Además de su rol protector, intervienen en la señalización celular para la diferenciación del tejido, lo que garantiza que la piel facial se renueve correctamente sin presentar escamas o rugosidades.

Se entiende que las ceramidas son el pegamento natural de la piel. Sin ellas, las células quedarían dispersas y vulnerables, como una pared de ladrillos sin cemento. En el proyecto, la aplicación de estos lípidos busca devolverle al rostro su capacidad de autodefensa, permitiendo que la piel atópica recupere la estructura compacta y lisa que ha perdido debido a la inflamación crónica.

2.1.7.2 Déficit de ceramidas en la piel atópica. En los pacientes con dermatitis atópica (DA), se produce una alteración cualitativa y cuantitativa en la síntesis de ceramidas, lo que desencadena una falla sistémica en la barrera. Según ScienceDirect (2008), esta deficiencia no solo reduce la cantidad de lípidos disponibles, sino que altera su longitud de cadena, haciendo que la "barrera de sellado" sea más porosa y débil. Esta porosidad está directamente vinculada con el incremento de la Pérdida Transepidérmica de Agua (TEWL), lo que explica la sequedad extrema y la sensación de tirantez persistente en los pacientes adultos.

Cuando los niveles de ceramidas caen, el agua acumulada en la dermis se evapora fácilmente hacia el exterior, dejando la piel deshidratada y sensible. Sivak (2024**)** señala que este déficit crea un círculo vicioso: a menor cantidad de ceramidas, mayor entrada de alérgenos, lo que aumenta la inflamación y ésta, a su vez, inhibe aún más la producción

natural de lípidos saludables. Por ello, la recuperación de estos niveles no es solo una cuestión de confort, sino una necesidad clínica para estabilizar el microambiente cutáneo y frenar la reactividad atópica.

El clima frío y el viento facilitan que esa agua se pierda aún más rápido a través de las brechas lipídicas. Por esta razón, este protocolo con ultrasonido es fundamental, ya que ayuda a que los lípidos aplicados externamente se asienten en esas fisuras, "parchando" la barrera y deteniendo la deshidratación de forma inmediata para romper el ciclo del brote.

2.1.8 Vitamina B3

2.1.8.1 Propiedades antiinflamatorias y regeneradoras. La vitamina B3, conocida en el ámbito cosmecéutico como niacinamida, es un activo polivalente que destaca por su potente capacidad para mitigar la cascada inflamatoria en pieles con dermatitis atópica. Según el Boletín de Información Terapéutica [BIT] (2020), el uso de este tipo de moléculas ayuda a reducir la liberación de citoquinas proinflamatorias, lo que se traduce en una disminución visible del eritema y el ardor. Al actuar directamente sobre los mediadores de la inflamación, la vitamina B3 calma la piel irritada, permitiendo que el tejido inicie sus procesos naturales de regeneración sin la interrupción constante del prurito o rascado.

Además de su rol calmante, este activo es un catalizador de la reparación celular. De acuerdo con Stable García (2021) en su estudio para ResearchGate, la vitamina B3 combate el estrés oxidativo que daña las células epidérmicas, protegiendo el ADN celular y acelerando la cicatrización de las microfisuras provocadas por la sequedad. Esta doble acción —antiinflamatoria y antioxidante— es vital para el tratamiento facial, ya que no solo detiene el daño actual, sino que prepara la piel para resistir futuras agresiones del entorno, como la radiación solar o la polución.

La vitamina B3 es el activo "rescatista" en mi protocolo. En un rostro con dermatitis, la inflamación es como un fuego que consume la hidratación; la niacinamida actúa apagando

ese fuego y, al mismo tiempo, proporcionando los nutrientes necesarios para que las células se regeneren. Su suavidad la hace ideal para adultos que, además de tratar su dermatitis, buscan mejorar la textura general de su piel sin causar irritaciones adicionales.

2.1.8.2 Estímulo de la síntesis de lípidos epidérmicos. La verdadera innovación de la vitamina B3 radica en su capacidad para instruir a la piel para que se repare a sí misma desde el interior. A diferencia de las cremas oclusivas que solo ponen una capa externa, la niacinamida estimula la producción endógena de lípidos esenciales. Según investigaciones de la Universidad Complutense de Madrid (2021), la aplicación tópica de vitamina B3 aumenta significativamente la síntesis de ceramidas, ácidos grasos libres y colesterol en el estrato córneo. Este aumento lipídico es lo que realmente permite la formación de una nueva barrera cutánea, más densa y menos permeable a los agentes externos.

Este estímulo es fundamental para corregir la deshidratación crónica de la piel atópica. De acuerdo con la Tesis de la UNAM (2024), al fortalecer la estructura lipídica, la vitamina B3 reduce drásticamente la pérdida transepidérmica de agua, devolviendo a la piel su capacidad de autorregulación hídrica. El resultado es una barrera biológica renovada que no solo retiene mejor la humedad, sino que recupera su elasticidad y resistencia natural, elementos que suelen estar ausentes en los pacientes con brotes recurrentes en el rostro.

La vitamina B3 no es solo un ingrediente hidratante, sino un "arquitecto celular". Lo que se busca con su inclusión en el protocolo es que el paciente no dependa eternamente de productos externos, sino que su propia piel vuelva a fabricar el "cemento" (lípidos) que necesita. Al combinar este estímulo químico con el ultrasonido, se garantiza que la orden de fabricar nuevas barreras llegue a las capas más profundas, logrando una recuperación estructural real y no solo un alivio momentáneo.

2.1.9 Ultrasonido

2.1.9.1 Principios físicos del ultrasonido. El ultrasonido se define como una forma de energía mecánica que se propaga a través de ondas de presión longitudinales a frecuencias que superan el umbral de audición humana. Según los Principios Físicos del Ultrasonido (2024), los pilares de esta tecnología son la frecuencia y la intensidad; la primera determina la profundidad de penetración (a mayor frecuencia; menor profundidad, pero mayor precisión superficial), mientras que la segunda mide la cantidad de energía entregada al tejido. En el ámbito estético facial, se suelen utilizar frecuencias de 3 MHz, ya que su absorción se concentra en las capas de la dermis y epidermis, evitando alcanzar estructuras óseas o musculares profundas.

La propagación de estas ondas en el tejido biológico genera variaciones de presión que causan el movimiento de las partículas. De acuerdo con CERPO (s.f.), este fenómeno ondulatorio es lo que permite que la energía se transporte desde el cabezal del equipo hacia el interior de la piel, interactuando con las interfaces de los tejidos. Esta interacción depende de la impedancia acústica, la cual varía según la densidad y elasticidad de la piel, factor que es particularmente relevante en pacientes con dermatitis, donde la estructura del tejido está alterada por la inflamación y la sequedad.

Dominar la física del equipo es lo que diferencia un tratamiento empírico de un profesional. En la investigación, la elección de la frecuencia es vital: se utiliza una frecuencia alta para que la energía se quede en las capas superiores del rostro, que es donde realmente ocurre el conflicto de la dermatitis, asegurando que el estímulo sea efectivo y seguro para una zona tan delicada.

2.1.9.2 Sonoforesis y permeabilidad cutánea. La sonoforesis es la técnica que utiliza la energía ultrasónica para incrementar la permeabilidad de la barrera cutánea, facilitando el paso de sustancias que, de otro modo, quedarían retenidas en la superficie.

Según la Universidad de La Laguna [RIULL] (2022), el ultrasonido desorganiza temporalmente los lípidos del estrato córneo mediante la formación de microburbujas y variaciones de presión, creando "vías de difusión" que permiten la entrada de moléculas de mayor peso molecular.

La eficacia de esta técnica radica en su capacidad para vencer la resistencia natural de la piel atópica. De acuerdo con la Universidad Complutense de Madrid [UCM] (2019), el aumento de la permeabilidad por sonoforesis es reversible y no invasivo, lo que lo hace superior a otros métodos más agresivos. Al aplicar el ultrasonido sobre una piel preparada con vitamina B3 y ceramidas, se logra una saturación de activos en las capas donde se sintetizan los lípidos naturales, potenciando el efecto regenerador y garantizando que el "cemento" celular se asiente correctamente en las fisuras de la dermis.

La sonoforesis es la llave que abre la puerta de una piel que está "cerrada" por la inflamación. No sirve de nada tener los mejores activos como las ceramidas si no pueden entrar. Con el ultrasonido, se garantiza que la inversión en cosmecéuticos de alta calidad no se pierda en la superficie, sino que penetre profundamente para restaurar el rostro desde su base estructural.

2.1.9.3 Efectos térmicos y mecánicos en el tratamiento de la DA. El ultrasonido ejerce efectos biológicos duales que son sumamente beneficiosos para la piel irritada. El efecto térmico, derivado de la fricción molecular, eleva ligeramente la temperatura local; según la Tesis de la UNAM (2010), este calor controlado provoca una vasodilatación que mejora la microcirculación, facilitando la llegada de oxígeno y la eliminación de mediadores inflamatorios estancados en el tejido. Por otro lado, el efecto mecánico o "micromasaje" actúa directamente sobre el edema celular, ayudando a drenar la zona y a calmar la sensación de ardor típica de la dermatitis facial.

Estos efectos combinados promueven una respuesta de calma inmediata. Según Universidad Complutense de Madrid (2019), el estímulo mecánico del ultrasonido ayuda a reorganizar las fibras de colágeno y a estabilizar la respuesta de los mastocitos, reduciendo la liberación de histamina que causa el picor. Para un paciente adulto con dermatitis, este alivio mecánico no solo mejora la apariencia de la piel, sino que reduce la reactividad del tejido ante agentes externos, permitiendo una recuperación mucho más rápida y confortable.

2.2 Marco legal

El ejercicio de la dermocosmiatría y la aplicación de protocolos terapéuticos para el cuidado de la piel en el Ecuador se encuentran regulados por un marco jurídico que garantiza la seguridad del paciente y la competencia profesional. Este sustento legal se fundamenta en la Constitución de la República, la Ley Orgánica de Salud y las normativas de control técnico.

2.2.1 Constitución de la república del Ecuador

La carta magna establece el derecho a la salud y la responsabilidad del Estado en garantizar servicios de calidad. Según la Constitución de la República del Ecuador (2008):

Art. 32. La salud es un derecho que garantiza el Estado, cuya realización se vincula al ejercicio de otros derechos, entre ellos el derecho al agua, la alimentación, la educación, la cultura física, el trabajo, la seguridad social, los ambientes sanos y otros que sustentan el buen vivir (p. 26).

2.2.2 Ley orgánica de salud (LOS)

Esta ley regula las competencias de los profesionales y técnicos que intervienen en la salud humana, así como el uso de productos y equipos. Según la Ley Orgánica de Salud (2015):

Art. 193. Son profesiones de la salud aquellas cuya formación universitaria de tercer o cuarto nivel está dirigida específica y fundamentalmente a dotar a los profesionales de conocimientos, técnicas y prácticas, relacionadas con la salud individual y colectiva (p. 32).

Asimismo, establece la obligatoriedad de los profesionales de limitar su ejercicio a lo que sus títulos les facultan:

Art. 198. Los profesionales y técnicos de nivel superior que ejerzan actividades relacionadas con la salud, están obligados a limitar sus acciones al área que el título les asigne (p. 32).

2.2.3 Normativa sobre cosméticos y productos de higiene

El uso de la Vitamina B3 (Niacinamida) y las Ceramidas en este protocolo está amparado por las regulaciones de la Agencia Nacional de Regulación, Control y Vigilancia Sanitaria (ARCSA), la cual se rige por la Decisión 516 de la Comunidad Andina:

Art. 1. Se entiende por producto cosmético toda sustancia o preparación destinada a ser puesta en contacto con las diversas partes superficiales del cuerpo humano (epidermis, sistema piloso y capilar, uñas, labios y órganos genitales externos) con el fin exclusivo o principal de limpiarlos, perfumarlos, modificar su aspecto, y/o corregir los olores corporales y/o protegerlos o mantenerlos en buen estado.

2.2.4 Normas de bioseguridad y equipos

El uso de aparatología como el ultrasonido requiere el cumplimiento de normas técnicas de seguridad para evitar riesgos físicos. El marco legal exige que todo equipo de uso estético cuente con su respectivo Registro Sanitario o Notificación Sanitaria Obligatoria (NSO) emitida por el ARCSA, garantizando que el equipo ha sido evaluado bajo estándares de seguridad eléctrica y funcional.

2.2.5 Ética y bioética en la atención

Todo tratamiento aplicado a un paciente adulto con dermatitis atópica debe regirse por los principios bioéticos fundamentales. Según la Ley Orgánica de Salud (2015), el profesional debe garantizar la "beneficencia" (buscar el bien del paciente) y la "no maleficencia" (evitar causar daño con la aparatología), respetando siempre el consentimiento informado del usuario antes de iniciar el protocolo.

Capítulo III

Marco Metodológico

3.1 Tipo de investigación

De acuerdo con el propósito y la naturaleza del problema en la ciudad de Tulcán, la investigación se clasifica de la siguiente manera:

3.1.1 Según el propósito

3.1.1.1 Investigación aplicada. Se define como tal porque busca resolver el problema práctico de la Dermatitis Atópica (DA) facial mediante la aplicación de un protocolo específico. Su objetivo es la acción inmediata sobre la salud cutánea de los pacientes.

Al respecto, la investigación en ciencias de la salud se entiende como la "ciencia del razonamiento y del método usados en medicina y en otras ciencias, aplicadas a la descripción de los fenómenos de salud, a la explicación de su etiología y a la búsqueda de métodos de intervención más eficaces" (Veiga de Cabo et al., 2008). De esta manera, el presente estudio no solo describe la patología, sino que busca activamente una mejora en los procedimientos de atención mediante el protocolo propuesto.

3.1.1.2 Investigación descriptiva. Se utiliza para detallar las características de las lesiones por DA y el comportamiento de la piel ante los activos aplicados, recolectando datos precisos sin establecer necesariamente leyes universales de causalidad en esta etapa.

Bajo esta premisa, este tipo de estudio "se encarga de puntualizar las características de la población que está estudiando" y se centra "más en el 'qué', en lugar del 'por qué' del sujeto de investigación" (QuestionPro, s.f.). Esto permite que el estudio se enfoque en documentar de manera rigurosa la naturaleza del fenómeno cutáneo y las reacciones observadas durante la aplicación del protocolo, proporcionando una base sólida para el análisis clínico.

3.1.2 Según la manipulación de variables

3.1.2.1 Investigación cuasiexperimental. Se selecciona este tipo debido a que se manipulan variables (aplicación de Vitamina B3, Ceramidas y Ultrasonido), pero no existe una asignación aleatoria de los sujetos, ya que se trabaja con un grupo específico de pacientes diagnosticados.

Técnicamente, este diseño "se utiliza cuando no es posible asignar a los sujetos a los grupos de tratamiento de forma aleatoria" (QuestionPro, s.f.), lo que permite validar la eficacia del protocolo en un entorno clínico real.

3.1.3 Según el tiempo de desarrollo

3.1.3.1 Investigación longitudinal a corto plazo. El estudio implica el seguimiento de la evolución de la patología en los pacientes durante el periodo determinado del tratamiento en el año 2026, observando los cambios a lo largo de las sesiones.

Bajo este enfoque, el diseño longitudinal se fundamenta en la capacidad de los investigadores para "detectar cualquier cambio o evolución en las características de la población objetivo tanto a nivel grupal como individual" (Researcher Life, s.f.). Esto permite que la investigación no sea una captura estática, sino un análisis dinámico de cómo la piel de cada paciente responde progresivamente al protocolo de Vitamina B3 y ultrasonido.

3.2 Tipo de enfoque

El enfoque de la investigación es mixto.

3.2.1 Cualitativo

Permite explorar las percepciones subjetivas del paciente sobre su afección y la mejora de síntomas como el prurito a través de la entrevista y la observación de patrones.

Este enfoque se fundamenta en que la investigación cualitativa "se centra en comprender las experiencias humanas, las percepciones y los significados sociales desde la perspectiva de los propios participantes" (ATLAS.ti, s.f.). Al adoptar esta postura, el estudio

logra profundizar en el impacto emocional y físico de la Dermatitis Atópica, permitiendo que el protocolo no solo se evalúe por signos clínicos, sino por la vivencia directa del usuario que se visualiza gracias al registro fotográfico realizado sesión por sesión.

3.2.2 Cuantitativo

Se fundamenta en la medición numérica de variables cutáneas y el análisis estadístico de los resultados obtenidos tras la aplicación del protocolo para probar su eficacia.

Este enfoque se caracteriza por emplear "procesos y herramientas estadísticas y matemáticas con el objetivo de cuantificar un problema de investigación" (UNIR Perú, 2023). Al integrar este método, el estudio asegura que la eficacia de la Vitamina B3 y el ultrasonido no solo se base en observaciones, sino en datos verificables obtenidos con el corneómetro facial que permite medir con precisión el grado de mejora en la hidratación de la piel.

3.3 Herramientas metodológicas

La presente investigación se define metodológicamente como un ensayo no controlado.

La presente investigación se clasifica metodológicamente como un estudio de intervención de tipo ensayo clínico no controlado o cuasi-experimental. Este diseño se caracteriza por la administración de una intervención activa en este caso, el protocolo de Vitamina B3, ceramidas y ultrasonido a un grupo único de pacientes, sin la inclusión de un grupo de control concurrente que reciba un placebo. De acuerdo con Cartes-Velásquez y Moraga (2020), este tipo de estudios es fundamental en etapas iniciales de investigación clínica para evaluar la seguridad y los efectos preliminares de un tratamiento en un entorno específico.

En este diseño, la eficacia de la intervención se determina mediante un análisis de antes y después (pre-test y post-test), donde cada paciente actúa como su propio control. Según Salas y Retana (2010), la ausencia de un grupo control en investigaciones de carácter

práctico o ético, como sucede en la atención dermatocosmiátrica, permite observar la evolución clínica directa del tejido cutáneo frente a los principios activos y la tecnología aplicada. Este enfoque es particularmente útil para registrar cambios cuantitativos y cualitativos en la función de barrera cutánea en poblaciones expuestas a factores ambientales adversos.

La elección de este modelo metodológico responde a la necesidad de validar un protocolo específico para la realidad climática de Tulcán, permitiendo documentar la respuesta fisiológica de la dermatitis atópica facial ante el uso combinado de sonoforesis y agentes restauradores. Al finalizar el ciclo de sesiones, los resultados obtenidos permitirán establecer si la intervención propició una mejora significativa en la hidratación y reducción de la sintomatología inflamatoria en comparación con el estado basal del paciente.

En este sentido, los ensayos no controlados se caracterizan porque "todos los pacientes que participan en el estudio reciben el tratamiento que se está probando, por lo que no existe un grupo de control al que se le asigne un tratamiento alternativo o placebo" (Xolomon, s.f.). Esta metodología resulta idónea para el presente proyecto, ya que permite documentar la evolución clínica directa de cada sujeto bajo la aplicación del protocolo específico propuesto.

3.4 Técnicas

Se emplearán las siguientes técnicas para la recolección de información:

3.4.1 Anamnesis y ficha de diagnóstico

Para recopilar antecedentes clínicos y el estado inicial de la piel. Complementariamente, en el ámbito clínico, la anamnesis permite una "evaluación detallada de los factores desencadenantes y antecedentes familiares que son cruciales para el manejo de patologías cutáneas" (Thomsen, 2014).

3.4.2 Escalas

Las escalas de clasificación cutánea son herramientas diagnósticas que permiten categorizar de manera objetiva la respuesta de la piel ante diversos estímulos y su composición biológica. Una de las más relevantes es la Escala de Fitzpatrick, la cual clasifica los tipos de piel según su cantidad de pigmento y su reacción a la exposición solar, permitiendo a los profesionales de la salud predecir la tolerancia cutánea y personalizar los tratamientos estéticos. Según Santé Clinics (2023), comprender esta escala es fundamental para determinar el riesgo de hiperpigmentación y seleccionar la configuración adecuada de la aparatología, garantizando que los protocolos sean seguros y efectivos para cada fototipo específico. En la presente investigación, la escala de Fitzpatrick se utilizará durante la fase de diagnóstico inicial en los pacientes de Tulcán para identificar su fototipo cutáneo; esta clasificación permitirá ajustar de manera segura los parámetros del ultrasonido y prever la reactividad de la barrera cutánea frente a la Vitamina B3 y las ceramidas, asegurando un abordaje personalizado y minimizando cualquier riesgo de irritación en la piel atópica.

3.4.3 Grado de deshidratación

La medición mediante el corneómetro permite obtener datos cuantitativos sobre la función de barrera de la piel. En pacientes con dermatitis atópica, esto es crucial, ya que la patología se caracteriza por una "pérdida transepidérmica de agua y una alteración en la composición de los lípidos del estrato córneo, lo que genera la xerosis o sequedad extrema característica" (Thomsen, 2014). De este modo, el uso de tecnología de medición directa permite evaluar con precisión científica la eficacia del protocolo de hidratación con Vitamina B3 y ceramidas.

3.4.4 Registro fotográfico

El registro fotográfico en el ámbito de la estética clínica se define como una herramienta de documentación esencial que permite capturar de manera objetiva la evolución

del paciente, facilitando la comparación precisa entre el estado inicial y los resultados alcanzados tras una intervención. Según el Centro de Medicina Estética Dres. BenSan (2023), esta práctica es fundamental para garantizar la transparencia del proceso terapéutico, ya que proporciona un respaldo visual detallado que complementa los datos cuantitativos y ayuda a evaluar la mejoría en la textura, el color y la integridad de la piel. En esta investigación, el registro fotográfico se utilizará como un método de control cualitativo para documentar la remisión de los signos visibles de la dermatitis atópica facial, como el eritema y la descamación, mediante capturas estandarizadas en cada sesión del protocolo. Estas imágenes permitirán contrastar la eficacia de la sinergia entre la Vitamina B3, las ceramidas y el ultrasonido, sirviendo como evidencia clínica de la restauración de la barrera cutánea en los pacientes de Tulcán

3.4.5 Consentimiento informado

El consentimiento informado se define como el proceso comunicativo y ético mediante el cual el profesional de la salud explica detalladamente al paciente el tratamiento propuesto, sus beneficios, posibles riesgos y alternativas, asegurando que la persona tome una decisión libre y fundamentada. Según nubidoc (2023), este documento no solo es una formalidad administrativa, sino una pieza jurídica y ética fundamental en la medicina estética que protege la autonomía del paciente y garantiza la transparencia en la relación clínico-asistencial. En la presente investigación, el consentimiento informado se utilizará como el primer paso obligatorio antes de iniciar cualquier fase del protocolo en Tulcán; cada participante recibirá una explicación verbal y escrita sobre el uso del ultrasonido y los activos tópicos (Vitamina B3 y ceramidas), procediendo a la firma del documento para autorizar su inclusión voluntaria en el estudio, el registro de sus datos en el corneómetro y la toma de material fotográfico para el análisis de resultados.

3.4.6 Encuesta de satisfacción

La encuesta de satisfacción en el ámbito sanitario es una herramienta técnica diseñada para medir la percepción del paciente respecto a la calidad del servicio, la eficacia de los resultados y su experiencia general durante el proceso asistencial. Según MEDESK (2024), estas encuestas son fundamentales para evaluar si las expectativas del usuario fueron cumplidas, permitiendo identificar áreas de mejora y validar la fidelización del paciente mediante el análisis de su bienestar subjetivo. En la presente investigación, la encuesta de satisfacción se aplicará al finalizar las cinco sesiones del protocolo en Tulcán, utilizando un cuestionario estructurado que permitirá recolectar datos sobre la percepción del alivio de síntomas, la comodidad del tratamiento y el grado de complacencia con la atención recibida. Los resultados obtenidos servirán como un indicador cualitativo para contrastar la eficacia clínica del protocolo de Vitamina B3, ceramidas y ultrasonido con la satisfacción real del paciente, garantizando una evaluación integral de la intervención propuesta.

3.5 Estudios iniciales

3.5.1 Criterios de inclusión y de exclusión

Para garantizar la rigurosidad científica y la seguridad de los participantes en la ciudad de Tulcán, el proceso de selección se basó en una delimitación estricta de las características clínicas y demográficas de la muestra. Este filtro metodológico aseguró que los pacientes no solo representaran el perfil demográfico económicamente activo de la región, sino que también presentaran una condición cutánea apta para la intervención con vitamina B3, ceramidas y ultrasonido, minimizando cualquier riesgo de reacciones adversas o interferencias por tratamientos previos. A continuación, en la Tabla 1, se detallan los parámetros específicos que definieron la participación en este estudio.

Tabla 1

Criterios de inclusión y exclusión

Tipo de Criterio	Descripción
Criterio de Inclusión	Pacientes hombres y mujeres con edades comprendidas entre los 20 y 50 años.
	Residentes habituales en la ciudad de Tulcán.
	Diagnóstico clínico de Dermatitis Atópica (DA) facial con severidad leve o moderada.
	Voluntad de participación manifestada mediante la firma del Consentimiento Informado.
	Pacientes que se comprometan a no aplicar productos cosméticos o dermatológicos adicionales a los del estudio durante el tratamiento.
Criterio de Exclusión	Presencia de infecciones faciales activas (bacterianas, virales como Herpes simple, o fúngicas).
	Antecedentes de hipersensibilidad o alergia conocida a la Vitamina B3 (Niacinamida), ceramidas o cualquier componente de la formulación.
	Uso de medicación tópica inmunosupresora (corticoides) o fototerapia en las últimas 4 semanas.
	Uso de medicación sistémica para la DA en los últimos 3 meses.
	Mujeres en periodo de gestación o lactancia.
	Pacientes con patologías cutáneas concomitantes que puedan interferir con la evaluación.

Nota. Datos obtenidos en el desarrollo del estudio. Estos criterios permitieron seleccionar a los pacientes que cumplen con las características para la aplicación del protocolo de DA.

3.5.2 Muestreo

El muestreo seleccionado para esta investigación es de tipo no probabilístico por conveniencia.

Justificación: Se define como no probabilístico debido a que la elección de los elementos no depende de la probabilidad, sino de causas relacionadas con las características de la investigación o los propósitos del investigador. En este caso clínico, la muestra está

conformada por 10 pacientes diagnosticados con Dermatitis Atópica (DA) facial, residentes en la ciudad de Tulcán y con un rango de edad de 20 a 50 años.

Esta técnica es la más adecuada para el proyecto porque permite seleccionar sujetos que cumplen con criterios clínicos específicos y que tienen la disponibilidad de asistir a las sesiones del protocolo en el periodo de tiempo establecido para el año 2026. Al ser un grupo reducido y específico, facilita una observación directa de la evolución cutánea.

3.5.3 Formato de la ficha de diagnóstico.

La ficha de diagnóstico estético en pacientes con Dermatitis Atópica (DA) actúa como el instrumento de control clínico y técnico fundamental para la seguridad del tratamiento. Según *Mayo Clinic*, para establecer un diagnóstico preciso, el profesional debe enfocarse en "un examen de la piel y una revisión de la historia clínica" (Mayo Clinic, 2023), ya que no existen pruebas de laboratorio específicas para confirmar esta patología. En el ámbito de la dermocosmiatría, esta ficha permite registrar de forma sistemática factores críticos como antecedentes de alergias, sensibilidad a activos cosméticos y el estado de la barrera cutánea antes de iniciar cualquier protocolo de intervención.

Se considera que la ficha de diagnóstico estético trasciende el simple llenado de datos; se constituye como una herramienta de prevención ética. En el caso específico de la aplicación de Vitamina B3 y ultrasonido, la ficha permite descartar contraindicaciones individuales y personalizar las sesiones según la reactividad de la piel del paciente en Tulcán. Esto garantiza que la intervención dermocosmética sea no solo eficaz para reducir la inflamación, sino también segura, al basarse en un análisis previo detallado y no en una aplicación generalizada del protocolo. La ficha está ajustada a los síntomas de la DA y esto ayudará a que el paciente se sienta más seguro y en caso del responsable sabe de que tipo de dermatitis se está hablando.

FICHA DE EVALUACIÓN ESTÉTICA: DERMATITIS ATÓPICA

Fecha:

1. DATOS DE FILIACIÓN

- **Nombre:**
- **Edad:**
- **Sexo:**
- **Ocupación:**
- **Teléfono:**
- **Motivo de la consulta:**

---

2. ANTECEDENTES Y PATOLOGÍAS (Relevancia Clínica)

- **Antecedentes Familiares:** [ ] Padre/Madre con atopía [ ] Hermanos con atopía
- **Enfermedades Sistémicas:** [ ] Diabetes [ ] Tiroides [ ] Autoinmunes:
- **Alergias Conocidas:** [ ] Medicamentos [ ] Alimentos [ ] Metales [ ] Ácaros/Polen
- **Medicamentos Actuales:** [ ] Corticoides [ ] Inmunosupresores [ ] Antihistamínicos
- **Observaciones:**

---

3. HÁBITOS Y FACTORES DESENCADENANTES

- **Higiene:** ¿Cuántos baños al día? :
- Temperatura del agua:

  [ ] Caliente [ ] Tibia
- **Productos:** ¿Usa productos con fragancia?:
- **Estrés/Psicosomático:**

  Nivel de estrés (1-10):

  ¿Empeora con el estrés? [SÍ] [NO]
- **Ropa:** Material predominante: [ ] Algodón [ ] Lana [ ] Sintéticos
- **Sueño:** ¿El picor interrumpe el sueño? [SÍ] [NO] Frecuencia:

4. EXPLORACIÓN FÍSICA ESTÉTICA

- **Fototipo Cutáneo (Fitzpatrick):** I [ ] II [ ] III [ ] IV [ ] V [ ] VI [ ]
- **Estado de Hidratación:** [ ] Xerosis leve [ ] Xerosis severa [ ] Descamación
- **Localización de Lesiones:**
    - [ ] Cara/Cuello [ ] Pliegues (Codos/Rodillas) [ ] Manos/Pies [ ] Tronco
    - Observación*:*
- **Signos Secundarios:** Liquenificación (piel engrosada):
    - [ ] Excoriaciones (marcas de rascado)
    - [ ] Signo de Dennie-Morgan (doble pliegue bajo el párpado)
    - [ ] Hiperlinealidad palmar

5. PLAN DE ABORDAJE ESTÉTICO

- **Tratamiento Sugerido:**
- **Frecuencia de Aplicación:**

3.5.4 Formato de la hoja de consentimiento

El consentimiento informado es un proceso ético y legal indispensable en la práctica dermocosmética, especialmente al tratar patologías crónicas. Según un estudio publicado en *Actas Dermo-Sifiliográficas*, este proceso "no es un simple trámite administrativo o la mera firma de un documento, sino un proceso de comunicación que tiene como objetivo ayudar al paciente a tomar una decisión" (García-Doval et al., 2014). En pacientes con Dermatitis Atópica, esto asegura que comprendan los beneficios de la Vitamina B3 y el ultrasonido, así como las posibles reacciones propias de su sensibilidad cutánea.

Tal como se muestra en el documento de consentimiento informado diseñado para esta investigación detalla de forma clara el procedimiento a seguir, los activos a utilizar y el compromiso voluntario del paciente. Esta herramienta permite establecer una relación de confianza y transparencia, garantizando que el usuario esté plenamente consciente de la naturaleza del protocolo aplicado en la ciudad de Tulcán.

Consentimiento Informado.

Yo, _____ con documento personal _____ con domicilio en la ciudad _____, provincia _____, estoy de acuerdo que se me informó todo el proceso y autorizo para que la señorita Anshelic Cando estudiante de 4to semestre en la Carrera de Dermatocosmiatría del Instituto Tecnológico San Antonio proceda al desarrollo de un protocolo a base de vitamina B3, ceramidas y ultrasonido para el tratamiento de la dermatitis atópica facial con los siguientes datos:

- Datos personales, registro fotográfico, videos.

Expresa que se compromete a:

- Seguir fielmente las instrucciones impartidas para antes, durante y después del tratamiento.
- Suministrar la información necesaria para completar la ficha de diagnóstico.
- No omitir ni alterar ningún dato personal ni antecedente clínico o quirúrgico.

En cualquier caso, deseo que se me respeten las siguientes condiciones_____

Documento de respaldo: https://www.gob.ec/sites/default/files/regulations/2018-10/Documento_Normativa-terapias-alternativas.pdf

Deja constancia que ha sido debidamente asesorad@ y orientad@, le han sido contestadas a satisfacción todas las preguntas que ha formulado acerca de todo el (los) procedimientos

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

Finalmente, refiere haber entendido totalmente este documento de consentimiento y lo reafirma en todos y cada uno de sus puntos, firmando al pie de conformidad.

Nombre y firma del Paciente:	Anshelic Cando Estudiante de Dermatocosmiatría

3.5.5 Formato encuesta de satisfacción

Para evaluar la eficacia del tratamiento diseñado, se aplicó una encuesta de satisfacción a la muestra de 10 pacientes que completaron el ciclo de 5 sesiones.

Protocolo a base de Vitamina B3, Ceramidas y Ultrasonido para el tratamiento de la Dermatitis Atópica Facial en pacientes de 20 a 50 años en Tulcán, año 2026

1.¿Cómo calificaría la atención recibida durante las sesiones?

- Excelente (4 puntos)
- Buena (3 puntos)
- Regular (2 puntos)
- Mala (1 punto)

2.¿Cómo describiría su nivel de satisfacción con respecto a los resultados del tratamiento?

- Muy satisfecho (4 puntos)
- Satisfecho (3 puntos)
- Neutral (2 puntos)
- Insatisfecho (1 punto)

3.¿La frecuencia de las sesiones fue adecuada para usted?

- Muy Adecuada (4 puntos)
- Adecuada (3 puntos)
- Poco Adecuada (2 puntos)
- Inadecuada (1 punto)

4.¿Cómo calificaría la información proporcionada sobre el tratamiento?

- Excelente (4 puntos)
- Buena (3 puntos)
- Regular (2 puntos)
- Mala (1 punto)

5.¿Qué disminución percibió en el enrojecimiento (eritema) de su rostro?

- Desaparición casi total (4 puntos)
- Disminución notable (3 puntos)
- Disminución leve (2 puntos)
- Sin cambios (1 punto)

6.¿Recomendaría este tratamiento a otras personas con dermatitis atópica?

- Definitivamente sí (4 puntos)
- Probablemente sí (3 puntos)
- No estoy seguro (2 puntos)
- No (1 punto)

7.¿Cómo calificaría la comodidad de las sesiones?

- Muy Cómoda (4 puntos)
- Cómoda (3 puntos)
- Poco Cómoda (2 puntos)
- Incómoda (1 punto)

8.¿Cómo calificaría la sensación de alivio del prurito (picazón) tras las 5 sesiones?

- Excelente alivio (4 puntos)

- Buen alivio (3 puntos)
- Alivio moderado (2 puntos)
- Sin cambios (1 punto)

9.¿Cómo siente la textura de su piel respecto a la descamación inicial?

- Muy suave e hidratada (4 puntos)
- Suave (3 puntos)
- Áspera en zonas pequeñas (2 puntos)
- Igual de áspera (1 punto)

10.¿Qué tan satisfecho está con la duración de la hidratación entre una sesión y otra?

- Muy satisfecho (4 puntos)
- Satisfecho (3 puntos)
- Poco satisfecho (2 puntos)
- Nada satisfecho (1 punto)

3.5.5.1 Tabla de ponderación. Para garantizar que los resultados de la encuesta de satisfacción no sean solo cifras aisladas, sino que reflejen fielmente la experiencia vivida por cada participante en Tulcán, se ha diseñado una estructura de valoración cualitativa basada en rangos de puntuación. Esta herramienta permite transformar la sumatoria de las respuestas individuales en categorías claras que definen el impacto real del protocolo de Vitamina B3, ceramidas y ultrasonido en el bienestar del paciente. Al asignar un significado específico a cada intervalo de puntos, se logra una interpretación más humana y objetiva de la percepción del usuario, facilitando la validación del éxito desde una perspectiva integral. A continuación, se presentan las Tablas x y x en las que se establece los niveles de satisfacción alcanzados en el presente estudio.

Tabla 2

Ponderación

ID	Pregunta 1	Pregunta 2	Pregunta 3	Pregunta 4	Pregunta 5	Pregunta 6	Pregunta 7	Pregunta 8	Pregunta 9	Pregunta 10	Total
Paciente 1											
Paciente 2											
Paciente 3											
Paciente 4											
Paciente 5											
Paciente 6											
Paciente 7											
Paciente 8											
Paciente 9											
Paciente 10											

Nota. Formato para la ponderación aplicada en los resultados de la encuesta

Tabla 3

Puntajes

Puntos	Rango
10-15 pts	Insatisfecho
16-25 pts	Satisfacción Media
26-40 pts	Satisfecha

Nota. Puntajes de los resultados para la tabla de ponderación.

3.6 Desarrollo

3.6.1 Materiales

Para garantizar la seguridad del paciente, se dispondrá de un kit de materiales básicos de limpieza y bioseguridad. Como se observa en la Figura 1 este incluye insumos descartables como guantes de nitrilo (libres de látex para evitar reacciones alérgicas), mascarillas quirúrgicas, gasas estériles y algodones de alta absorción. Asimismo, se integran agentes antisépticos como el alcohol etílico para la desinfección de superficies y equipos, junto con recipientes de silicona y brochas de aplicación sintética previamente esterilizados.

El uso estricto de estos materiales asegura una barrera mecánica y química eficaz, minimizando el riesgo de contaminación cruzada durante la manipulación de los activos y la aplicación de aparatología en pacientes con DA.

Figura 1

Insumos de limpieza facial



Nota. Insumos básicos como algodón, guantes, gasas y elementos de limpieza facial. Imagen desarrollada con los materiales a utilizarse en los procedimientos.

3.6.2 Productos cosméticos

Como se observa en la figura 2 las formulaciones aplicadas en el protocolo de DA fueron la Leche Limpiadora (Imagcev), Acuatonic Spirulina (Natural Center), Aloe + Renewing Gel (Miladerm), Jelly Mask (Natural Center), Bioserum Niacinamide + Hialuronic (Natural Center), Ceramidas (Skin Forte), Nutriderma Plus+ (Natural Center), Pantalla Completa en gel FPS 50+ (Natural Center)

Figura 2

Productos para protocolo de DA



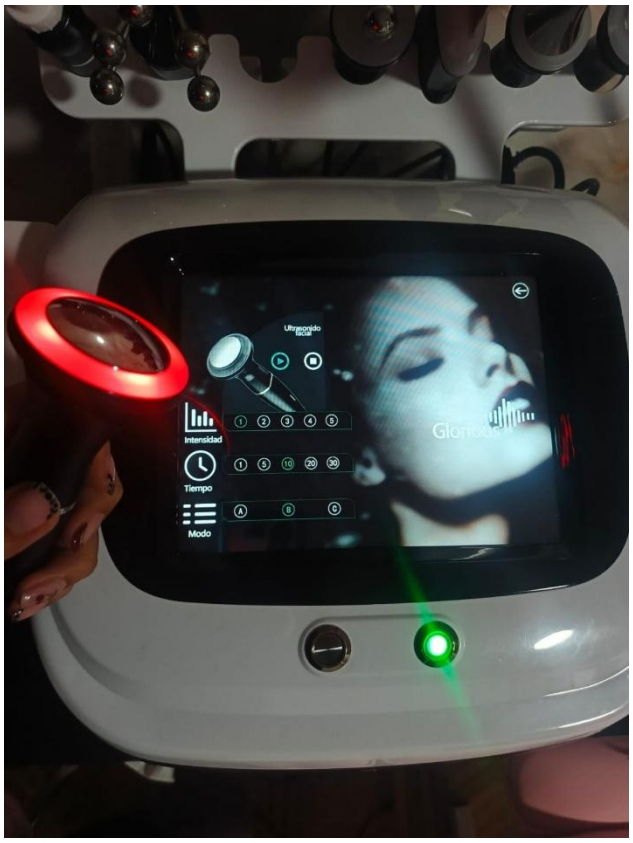
Nota. Kit dermocosmético profesional con activos de Niacinamida (B3) y Ceramidas para la restauración de la barrera cutánea. Elaboración propia (2026).

3.6.3 Equipos/aparatología

Como se observa en la Figura 3 el ultrasonido facial profesional del Hydrafacial 11 en 1 de la distribuidora Asoprocejt que se define como un agente físico de alta frecuencia 3 (MHz) que genera vibraciones mecánicas y térmicas en el tejido cutáneo. Mediante el fenómeno de la sonoforesis, este equipo aumenta la permeabilidad de la membrana celular y la apertura de los espacios intercelulares, permitiendo una penetración profunda y estratificada de los principios activos aplicados, como la niacinamida y las ceramidas. En pacientes con DA, su aplicación a baja intensidad es clave para estimular la microcirculación y la regeneración de la barrera lipídica sin generar procesos inflamatorios adicionales.

Figura 3

Ultrasonido facial



Nota. Especificaciones del equipo de ultrasonido (frecuencia de 3 MHz para facial con modo pulsado e intensidad baja). Elaboración propia (2026).

3.6.4 Protocolo

El protocolo diseñado para esta investigación se estructura en fases secuenciales que combinan la eficacia biológica de los activos con la tecnología ultrasónica. La aplicación de Vitamina B3 y ceramidas se realiza mediante un proceso de higienización, corrección y protección, donde el ultrasonido actúa como facilitador para mejorar la permeabilidad cutánea y calmar la inflamación característica de la DA. Este orden lógico de pasos garantiza que cada sesión mantenga un estándar de calidad y seguridad clínica, permitiendo una recuperación progresiva de la barrera hidrolipídica del paciente. Frecuencia: 5 sesiones, una sesión semanal.

Como se detalla en la Figura 4, el esquema operativo describe el cronograma y la técnica específica aplicada en cada sesión, asegurando la reproducibilidad del tratamiento durante el periodo de estudio en el año 2026.

Frecuencia: 5 sesiones, una sesión semanal

Figura 4

Protocolo de DA



Nota. Protocolo seleccionado para pacientes con DA tomando en cuenta la sensibilidad de la piel que se va a tratar. Elaboración propia (2026).

3.6.4.1 Etapa de diagnóstico. La etapa de diagnóstico constituye el pilar fundamental para la personalización del tratamiento de la Dermatitis Atópica. En esta fase, se realiza una evaluación integral que comienza con la recopilación de datos de filiación y antecedentes patológicos, permitiendo identificar factores de riesgo y condiciones preexistentes del paciente. Mediante la inspección detallada, se determinan parámetros críticos como el fototipo cutáneo, el grado de hidratación y la presencia de alteraciones vasculares o pigmentarias. Este registro sistemático permite establecer una línea base objetiva para medir la efectividad de la Vitamina B3 y la tecnología aplicada en las sesiones posteriores, garantizando un protocolo seguro y adaptado a las necesidades biológicas reales de la piel.

Como se puede observar en la Figura 5 y Figura 6, la ficha de diagnóstico diseñada para esta investigación permite documentar de forma organizada tanto la historia clínica como el examen físico cutáneo, de igual manera se utiliza el corneómetro para medir la hidratación de la piel asegurando un seguimiento riguroso de la evolución del paciente en la ciudad de Tulcán.

Figura 5

Diagnóstico del paciente



Nota. La figura presenta el formato de recolección de datos clínicos y estéticos diseñado para evaluar la evolución de la barrera cutánea en pacientes con DA. Elaboración propia (2026).

Figura 6

Diagnóstico de hidratación.



Nota. Objeto que se utiliza en el protocolo para medir la hidratación de la piel y su evolución. Elaboración propia (2026).

3.6.4.2 Etapa de limpieza. La intervención inicia con la eliminación de impurezas mediante la Leche Limpiadora (Imagcev). Este producto se selecciona por su base emoliente que permite limpiar profundamente sin agredir la barrera cutánea, respetando la fragilidad del estrato córneo del paciente con Dermatitis Atópica.

Como se observa en la Figura 7, la limpieza se realiza con maniobras suaves para evitar la estimulación excesiva de la piel.

Figura 7

Higienización con leche limpiadora



Nota. Higienización facial inicial con activos respetuosos para pieles sensibles. Elaboración propia (2026).

3.6.4.3 Etapa de tonificación. Una vez limpia la piel, se procede a la regulación del pH cutáneo mediante la aplicación del Acuatonic Spirulina (Natural Center). Este tónico aporta oligoelementos esenciales y remineraliza el tejido, preparando la superficie dérmica para la absorción de los activos posteriores.

Como se detalla en la Figura 8, el tónico se aplica de forma brumizada o mediante presiones suaves para refrescar la zona facial.

Figura 8

Tonificación facial



Nota. Regulación del pH y remineralización con tónico de spirulina. Elaboración propia (2026).

3.6.4.4 Preparación conductora. Se aplica el Aloe + Renewing Gel (Miladerm) con el objetivo de aprovechar sus propiedades queratolíticas suaves y calmantes. Este paso es fundamental para suavizar la textura de la piel y aumentar su permeabilidad, facilitando la conducción de la aparatología.

Como se muestra en la Figura 9, el gel se distribuye uniformemente sobre el rostro, creando una capa conductora y descongestiva.

Figura 9

Gel calmante y conductor.



Nota. Aplicación de gel de aloe vera para mejorar la receptividad cutánea. Elaboración propia (2026).

3.6.4.5 Tratamiento de ultrasonido. En esta fase se emplea el ultrasonido durante un periodo de 10 minutos con parámetros de intensidad baja y modo pulsado. La onda mecánica genera un micromasaje que favorece la sonoforesis, estimulando la microcirculación y permitiendo que la piel mejore su capacidad de respuesta ante el protocolo de tratamiento.

Como se aprecia en las Figura 10 y 11, primero seleccionar los parámetros y después el cabezal se desplaza de forma constante para asegurar una estimulación mecánica controlada y efectiva.

Figura 10

Elección de parámetros.



Nota. Parámetros con baja intensidad y modo pulsado para mejorar la microcirculación e ingresar producto mediante aparatología. Elaboración propia (2026).

Figura 11

Aplicación de ultrasonido facial.



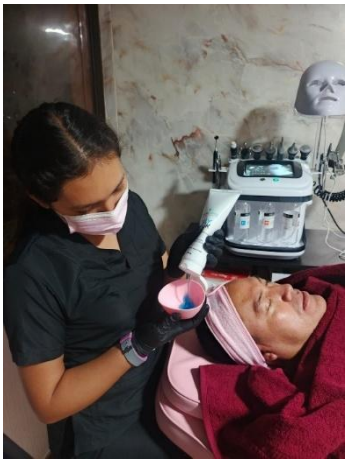
Nota. Aplicación de ultrasonido para potenciar la penetración de activos y calmar el tejido. Elaboración propia (2026).

3.6.4.6 Etapa de calma. Para mitigar el prurito y la inflamación, se utiliza la Jelly Mask de Azuleno (Natural Center). El azuleno actúa como un agente reparador que ayuda a estabilizar la piel tras la estimulación física, proporcionando una sensación de alivio y frescura inmediata.

Como se indica en la Figura 12, la mascarilla se aplica cubriendo las zonas críticas para reducir el eritema y descongestionar la dermis.

Figura 12

Aplicación de mascarilla calmante.



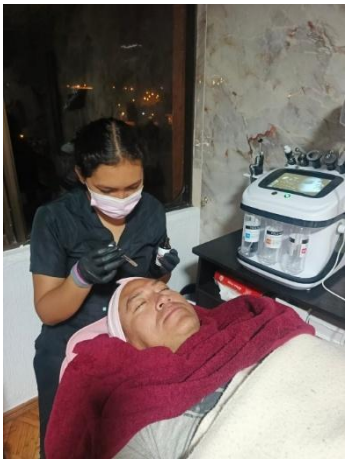
Nota. Fase de calma y descongestión mediante mascarilla de azuleno. Elaboración propia (2026).

3.6.4.7 Etapa de nutrición. Se procede a la aplicación del Bioserum Niacinamide + Hialuronic (Natural Center). Este paso constituye el núcleo del estudio, donde la Vitamina B3 actúa directamente en la síntesis de lípidos y reduce la inflamación, restaurando progresivamente la función barrera de la piel.

Como se visualiza en la Figura 13, el suero se incorpora mediante ligeros tecleos hasta lograr su total absorción en el tejido.

Figura 13

Aplicación de vit. B3



Nota. Registro fotográfico del procedimiento realizado.

3.6.4.8 Etapa de hidratación. Se aplica el Gel de Ceramidas (Skin Forte) para reforzar el cemento intercelular. Dado que la DA presenta un déficit natural de estos lípidos, su aplicación externa es vital para "parchear" las fisuras de la barrera cutánea y evitar la deshidratación.

Como se observa en la Figura 14, las ceramidas se aplican enfocándose en las áreas de mayor xerosis o sequedad.

Figura 14

Gel reparador de ceramidas.



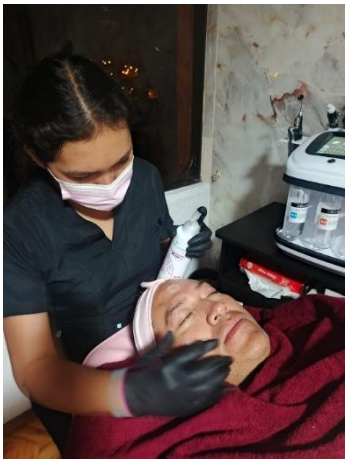
Nota. Imagen obtenida durante la aplicación del protocolo.

3.6.4.9 Etapa de reparación. Para consolidar los pasos anteriores, se aplica la crema Nutriderma Plus+ (Natural Center). Esta crema reparadora aporta los ácidos grasos necesarios para sellar la hidratación lograda, protegiendo la piel de los factores externos ambientales de Tulcán.

Como se muestra en la Figura 15, se realiza un suave masaje final que asegura la oclusión de los activos aplicados durante la sesión.

Figura 15

Crema reparadora



Nota. Registro fotográfico del procedimiento realizado.

3.6.4.10 Etapa de protección solar. El protocolo concluye con la Pantalla Completa en Crema FPS 50+ (Miladerm). Este paso es mandatorio para prevenir daños por radiación UV y proteger la integridad de la piel tratada, asegurando una recuperación segura y sin complicaciones.

Como se detalla en la Figura 16, se aplica el protector solar en gel, garantizando una cobertura total y ligera para el paciente.

Figura 16

Protección solar.



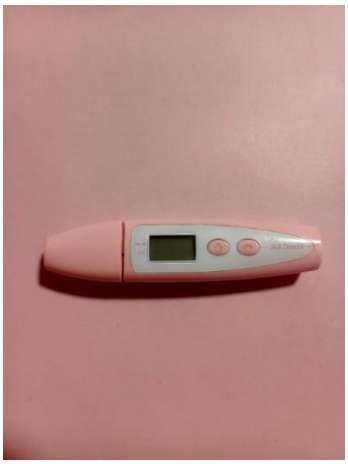
Nota. Imagen obtenida durante la aplicación del protocolo.

3.6.5 Medición de la eficacia

Comparativa de los datos cuantitativos (Corneómetro) y cualitativos (registro fotográfico) obtenidos antes y después del tratamiento completo. En la figura 17 se puede observar el corneómetro utilizado en el protocolo.

Figura 17

Corneómetro



Nota. Objeto que se utilizará en el protocolo para medir la hidratación de la piel y su evolución. Elaboración propia (2026).

Capítulo IV

Resultados y Discusión

4.1 Análisis e interpretación de resultados

El presente capítulo expone de manera detallada los hallazgos derivados de la aplicación del protocolo dermocosmiátrico basado en vitamina B3, ceramidas y ultrasonido para el tratamiento de la dermatitis atópica facial. La recolección de datos se efectuó mediante una encuesta de satisfacción aplicada a una muestra de 10 pacientes en la ciudad de Tulcán. Los resultados han sido tabulados y analizados para ofrecer una visión clara de la eficacia del tratamiento y la percepción del usuario.

4.1.1 Resultados de la efectividad del protocolo

A continuación, se detalla el comportamiento hídrico de la muestra de 10 pacientes segmentado por zonas faciales, permitiendo identificar la capacidad de respuesta del protocolo según el área tratada.

4.1.1.1 Análisis de la zona frontal. Como se observa en la Tabla 4, la frente presentó una recuperación constante. Al ser una zona con mayor exposición a factores ambientales en Tulcán, el valor inicial del paciente 1 de 13.20 UA reflejaba una xerosis moderada. El aumento final hasta 47.5 UA representa un porcentaje de aumento del 259,85%.

Tabla 4

Evolución de los niveles de hidratación en la zona frontal

ID Paciente	1 sesión	2 sesión	3 sesión	4 sesión	5 sesión	% Porcentaje Aumento
1	13,20	21,9	30,3	39,8	47,5	259,85
2	15,10	22,2	31,4	40,2	49,4	227,15
3	12,50	18,2	32,4	40,6	50,3	302,40
4	13,40	19,4	30,3	40,2	51,4	283,58
5	16,30	24,3	32,4	43,5	52,3	220,86
6	20,80	29,8	37,3	46,3	52,4	151,92
7	17,40	25,3	32,3	41,3	49,3	183,33
8	15,50	23,3	30,4	38,4	46,3	198,71
9	19,30	26,4	35,3	44,5	53,4	176,68
10	20,20	29,3	35,4	43,5	51,3	153,96
Promedio						215,85
Desviación Estandar						52,672

Nota. Registro cuantitativo de las Unidades Arbitrarias (UA) obtenidas mediante corneometría en la frente. Se observa una recuperación de la homeostasis hídrica del 215,85%. Elaboración propia (2026).

La eficacia en esta zona se atribuye a que la piel de la frente, aunque expuesta, respondió rápidamente a la sonoforesis, permitiendo que la niacinamida restaurara el manto hidrolipídico y mejorara la elasticidad del tejido.

4.1.1.2 Análisis de la zona del mentón. Como se observa en la Tabla 5 el mentón mostró una progresión lineal similar a la frente, en el paciente 1 partiendo de 13.20 UA y culminando en 46.5 UA.

Tabla 5

Evolución de los niveles de hidratación en la zona del mentón

ID Paciente	1 sesión	2 sesión	3 sesión	4 sesión	5 sesión	% Porcentaje Aumento
1	13,20	23,9	30,3	37,8	46,5	252,27
2	15,10	22,2	31,4	40,2	49,4	227,15
3	13,00	18,2	34,4	40,6	52,3	302,31
4	13,40	19,4	32,3	40,2	51,4	283,58
5	16,50	24,3	33,4	43,5	55,5	236,36
6	20,80	29,8	37,3	46,3	52,4	151,92
7	15,40	25,3	32,3	41,3	49,5	221,43
8	15,50	23,3	30,4	38,4	46,3	198,71
9	19,50	26,4	35,3	43,5	53,7	175,38
10	20,20	29,3	35,4	43,5	54,3	168,81
Promedio						221,79
Desviación Estandar						49,268

Nota. Medición de la humedad en el estrato córneo del mentón. Los resultados validan la eficacia del sellado con ceramidas en áreas de alta movilidad facial. Elaboración propia (2026).

Esta zona, que suele presentar mayor fricción (por el uso de prendas o contacto), logró un aumento del 221,79%. Los datos confirman que el sellado con ceramidas protegió el área, evitando la pérdida de agua transepidérmica (TEWL) incluso en zonas de movimiento articular frecuente.

4.1.1.3 Análisis de las mejillas (Derecha e Izquierda). Como se observa en las Tablas 6 y 7, las mejillas fueron las áreas con los niveles de hidratación más bajos del paciente 1 al inicio del estudio (12,20 UA). Sin embargo, fueron las zonas con el mayor índice de recuperación, alcanzando un 289,34% de mejora.

Tabla 6

Evolución de los niveles de hidratación en la mejilla derecha

ID Paciente	1 sesión	2 sesión	3 sesión	4 sesión	5 sesión	% Porcentaje Aumento
1	12,20	22	38,3	39,4	47,5	289,34
2	13,10	22,1	33,4	40,3	47,4	261,83
3	14,50	18,4	33,4	40,7	53,3	267,59
4	13,40	19,4	30,3	40,2	51,4	283,58
5	16,40	24,2	33,4	43,5	52,5	220,12
6	22,80	29,7	39,3	46,3	55,4	142,98
7	17,40	25,3	32,5	41,3	50,3	189,08
8	18,50	23,3	32,4	38,4	49,3	166,49
9	19,30	28,7	37,3	44,5	53,4	176,68
10	20,20	30,3	35,4	45,5	54,3	168,81
Promedio						216,65
Desviación Estandar						54,774

Nota. Valores de hidratación en una de las zonas de mayor reactividad por dermatitis atópica. El incremento del 216,65% demuestra la remisión de la xerosis severa. Elaboración propia (2026).

Tabla 7

Evolución de los niveles de hidratación en la mejilla izquierda

ID Paciente	1 sesión	2 sesión	3 sesion	4 sesion	5 sesion	% Porcentaje Aumento
1	12,20	22	38,3	39,4	47,5	289,34
2	13,10	22,1	33,4	40,3	47,4	261,83
3	14,50	18,4	33,4	40,7	53,3	267,59
4	13,40	19,4	30,3	40,2	51,4	283,58
5	16,40	24,2	33,4	43,5	52,5	220,12
6	22,80	29,7	39,3	46,3	55,4	142,98
7	17,40	25,3	32,5	41,3	50,3	189,08
8	18,50	23,3	32,4	38,4	49,3	166,49
9	19,30	28,7	37,3	44,5	53,4	176,68
10	20,20	30,3	35,4	45,5	54,3	168,81
Promedio						216,65
Desviación Estandar						54,774

Nota. Evaluación de la capacidad de retención de agua transepidérmica en el área malar izquierda tras la aplicación de ultrasonido y vitamina B3. Elaboración propia (2026).

Las mejillas son el epicentro de las manifestaciones de la dermatitis atópica facial. El hecho de que hayan superado las 50 UA (umbral de piel sana) demuestra que el protocolo fue altamente efectivo para combatir la inflamación y la sequedad extrema donde más se necesitaba.

4.1.1.4 Análisis de la zona nasal. Como se observa en la Tabla 8, en el paciente 1 la nariz presentó un valor final de 49,5 UA, partiendo de 12,70 UA.

Tabla 8

Evolución de los niveles de hidratación en la zona nasal

ID Paciente	1 sesión	2 sesión	3 sesión	4 sesión	5 sesión	% Porcentaje Aumento
1	12,70	22	38,3	39,4	49,5	289,76
2	13,10	22,1	33,4	40,3	47,4	261,83
3	14,50	20,4	33,4	42,7	53,3	267,59
4	13,40	19,4	30,5	41,2	52,4	291,04
5	16,40	27,2	33,4	43,5	52,5	220,12
6	21,80	29,7	40,3	46,3	54,4	149,54
7	17,50	25,5	32,5	41,3	50,3	187,43
8	19,50	23,3	32,4	38,4	50,3	157,95
9	19,30	28,7	37,3	44,5	53,4	176,68
10	19,20	30,3	37,4	45,5	52,3	172,40
Promedio						217,43
Desviación Estandar						55,659

Nota. Registro de hidratación en el área centro-facial. Los datos confirman la seguridad del protocolo en zonas con mayor presencia de glándulas sebáceas. Elaboración propia (2026).

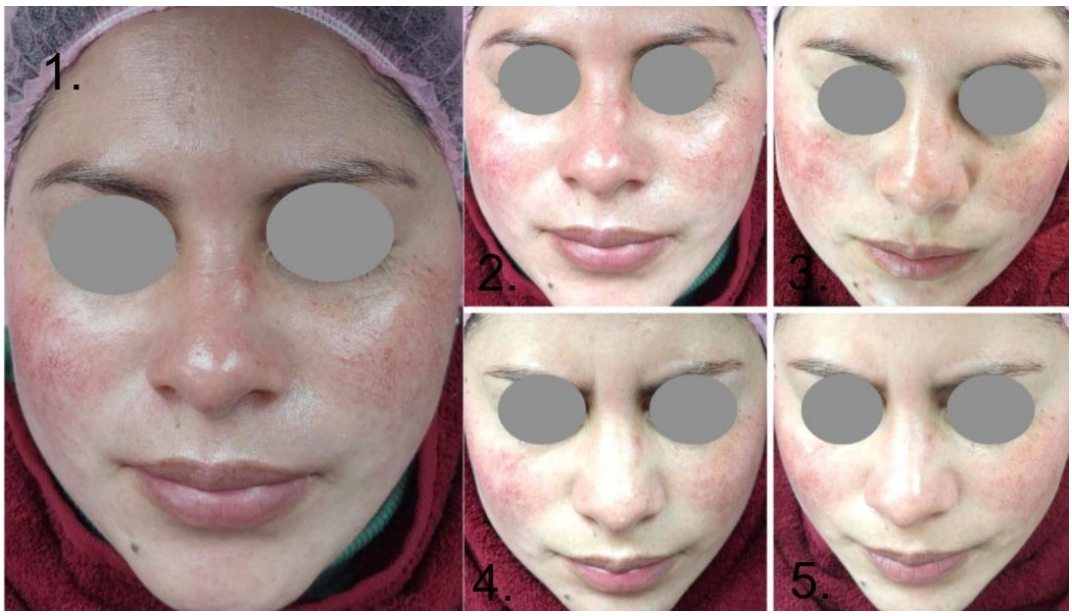
4.1.2 Registro fotográfico de los pacientes estéticos.

4.1.2.1 Caso de estudio N° 1: Evolución de paciente con dermatitis atópica.

4.2.1.1.1 Hallazgos visuales y evolución. Como se observa en la Figura 18, la evolución cutánea muestra un cambio drástico desde la primera intervención. En la Sesión 1 (Base), se aprecia una piel altamente reactiva con pérdida evidente de la continuidad del estrato córneo e inflamación dérmica activa. Tras la aplicación del protocolo, para la Sesión 5 se evidencia una restauración total de la barrera; la piel presenta una textura lisa, eudérmica y con una remisión completa de las placas descamativas, recuperando su luminosidad natural.

Figura 18

Caso N° 1.



Nota. 4 sesiones aplicadas en paciente con dermatitis atópica facial. Elaboración propia (2026).

4.2.1.1.2 Evidencia cuantitativa (Corneómetro). Como se observa en la Tabla 9, el registro numérico del estado de hidratación muestra una progresión lineal ascendente, validando científicamente la recuperación de la función barrera.

Tabla 9

Evolución de niveles de hidratación - Paciente 1

Paciente 1	1 sesión	2 sesión	3 sesión	4 sesión	5 sesión	Porcentaje Aumento
Frente	13,20	21,9	30,3	39,8	47,5	259,85
Mentón	13,20	23,9	30,3	37,8	46,5	252,27
Mejilla Derecha	12,20	22	38,3	39,4	47,5	289,34
Mejilla Izquierda	12,20	22	38,3	39,4	47,5	289,34
Naríz	12,70	22	38,3	39,4	49,5	289,76
					Promedio	276,11
					Desviación Estandar	18,50

Nota. Registro cuantitativo de los niveles de hidratación en el estrato córneo medidos en Unidades Arbitrarias (UA). Los valores demuestran el incremento de la homeostasis hídrica tras cada sesión del protocolo. Elaboración propia (2026).

4.2.1.1.3 Interpretación técnica de los datos. El análisis cuantitativo revela una recuperación excepcional de la humedad cutánea. El valor inicial de 13.2 UA confirma una barrera totalmente comprometida con una pérdida transepidérmica de agua descontrolada. El incremento constante hasta alcanzar 49.5 UA representa una mejora del 276,11% , lo que demuestra que la sinergia entre la Vitamina B3, las Ceramidas y el uso de Ultrasonido logró captar y sellar moléculas de agua en el estrato córneo. Este resultado es particularmente relevante considerando el clima de Tulcán, validando que el protocolo proporciona una protección duradera frente a la deshidratación ambiental.

4.1.2.2 Caso de estudio N° 2: Evolución de paciente con dermatitis atópica.

4.1.2.2.1 Hallazgos visuales y evolución. Como se observa en la Figura 19, la evolución cutánea muestra un cambio significativo en la textura y uniformidad del tono facial. En la Sesión 1 (Base), el paciente presentaba una barrera cutánea debilitada con parches de xerosis y un eritema moderado pero persistente. Tras la aplicación del protocolo, para la Sesión 5 se evidencia una dermis visiblemente saludable, con la recuperación de la flexibilidad dérmica y una reducción total de las zonas reactivas, logrando una apariencia revitalizada y tersa.

Figura 19

Caso N° 2.



Nota. Evolución clínica facial del Paciente 2 durante las 5 semanas de tratamiento. Se observa la remisión de la rugosidad cutánea y la estabilización del tono dérmico. Elaboración propia (2026).

4.1.2.2.2 Evidencia cuantitativa (Corneómetro). Como se observa en la Tabla 10, el registro numérico del estado de hidratación muestra una progresión lineal ascendente, validando científicamente la recuperación de la función barrera.

Tabla 10

Evolución de niveles de hidratación - Paciente 2

Paciente 2	1 sesión	2 sesión	3 sesión	4 sesión	5 sesión	Porcentaje Aumento
Frente	15,10	22,2	31,4	40,2	49,4	227,15
Mentón	15,10	22,2	31,4	40,2	49,4	227,15
Mejilla Derecha	13,10	22,1	33,4	40,3	47,4	261,83
Mejilla Izquierda	13,10	22,1	33,4	40,3	47,4	261,83
Naríz	13,10	22,1	33,4	40,3	47,4	261,83
					Promedio	247,96
					Desviación Estandar	18,99

*Nota. Re*gistro cuantitativo de los niveles de hidratación en el estrato córneo medidos en Unidades Arbitrarias (UA). Los valores demuestran el incremento de la homeostasis hídrica tras cada sesión del protocolo. Elaboración propia (2026).

4.1.2.2.3 Interpretación técnica de los datos. El análisis cuantitativo revela una recuperación excepcional de la humedad cutánea en el Paciente 2. El valor inicial promedio confirma una deficiencia lipídica en el estrato córneo que impedía la retención de agua. El incremento porcentual promedio del 247,96% demuestra que la aplicación de Ceramidas junto con la Vitamina B3 y el soporte del Ultrasonido logró reestablecer el manto hidrolipídico. Este resultado corrobora que el protocolo es eficaz no solo para calmar la irritación, sino para dotar a la piel de la capacidad de autoprotección frente a factores externos.

4.1.2.3 Caso de estudio N° 3: Evolución de paciente con dermatitis atópica.

4.1.2.3.1 Hallazgos visuales y evolución. Como se observa en la Figura 20, la evolución cutánea del Paciente 3 destaca por una recuperación notable de la homogeneidad de la piel. En la Sesión 1 (Base), se identificaba una barrera cutánea con signos de inflamación, eritema localizado en las mejillas y una textura irregular debido a la xerosis. Tras completar el protocolo de 5 sesiones, se evidencia una dermis calmada, con una reducción drástica de la reactividad vascular y una mejora evidente en la suavidad superficial, logrando un aspecto saludable y una barrera fortalecida.

Figura 20

Caso N° 3.



Nota. Evolución clínica facial del Paciente 3 durante las 5 semanas de tratamiento. Se observa la restauración de la barrera cutánea y la eliminación de zonas de descamación. Elaboración propia (2026).

4.1.2.3.2 Evidencia cuantitativa (Corneómetro). Como se observa en la Tabla 11, el registro numérico del estado de hidratación muestra una progresión lineal ascendente, validando científicamente la recuperación de la función barrera.

Tabla 11

Evolución de niveles de hidratación - Paciente 3

Paciente 3	1 sesión	2 sesión	3 sesión	4 sesión	5 sesión	Porcentaje Aumento
Frente	12,50	18,2	32,4	40,6	50,3	302,40
Mentón	13,00	18,2	34,4	40,6	52,3	302,31
Mejilla Derecha	14,50	18,4	33,4	40,7	53,3	267,59
Mejilla Izquierda	14,50	18,4	33,4	40,7	53,3	267,59
Naríz	14,50	20,4	33,4	42,7	53,3	267,59
					Promedio	281,49
					Desviación Estandar	19,04

Nota: Registro cuantitativo de los niveles de hidratación en el estrato córneo medidos en Unidades Arbitrarias (UA). Los valores demuestran el incremento de la homeostasis hídrica tras cada sesión del protocolo. Elaboración propia (2026).

4.1.2.3.3 Interpretación técnica de los datos. El análisis cuantitativo del Paciente 3 confirma una respuesta terapéutica altamente positiva. El incremento porcentual promedio del 281,49% en los niveles hídricos valida la eficacia de la Vitamina B3 y el sellado con Ceramidas bajo la influencia del Ultrasonido. Se observa que, al partir de valores iniciales ligeramente superiores a los casos anteriores, el paciente alcanzó niveles de hidratación óptimos (superiores a 50 UA en varias zonas), lo que indica una restauración completa del manto hidrolipídico y una resiliencia cutánea optimizada frente a los factores irritantes externos de la zona de Tulcán.

4.1.3 Resumen comparativo y desviación estándar

Al analizar la Desviación Estándar (2,37) registrada en la Tabla 12 que indica los resultados finales, se confirma que el protocolo tiene una alta predictibilidad. Esto significa que la mejoría no fue aislada en un solo paciente, sino que el 100% de la muestra experimentó una recuperación proporcional. La convergencia de todos los pacientes hacia valores superiores a las 45 UA en la quinta sesión demuestra que la combinación de Vitamina B3 y Ultrasonido es una solución estandarizable para la dermatitis atópica en climas de altura.

Tabla 12

Resultados finales

Promedio %	Frente		215,85
Promedio %	Mentón		221,79
Promedio %	Mejilla Izquierda		216,65
Promedio %	Mejilla Derecha		216,65
Promedio %	Naríz		217,43
		Promedio Total	217,67
		Desviación Estándar	2,37

Nota. Los valores porcentuales representan el nivel de hidratación alcanzado tras la aplicación del protocolo de vitamina B3, ceramidas y ultrasonido en la población de estudio. Se observa una desviación estándar de 2,37, lo que indica una alta consistencia en los resultados de restauración de la barrera cutánea entre las distintas áreas anatómicas del rostro. Elaboración propia (2026).

4.1.4 Resultados de la encuesta de satisfacción

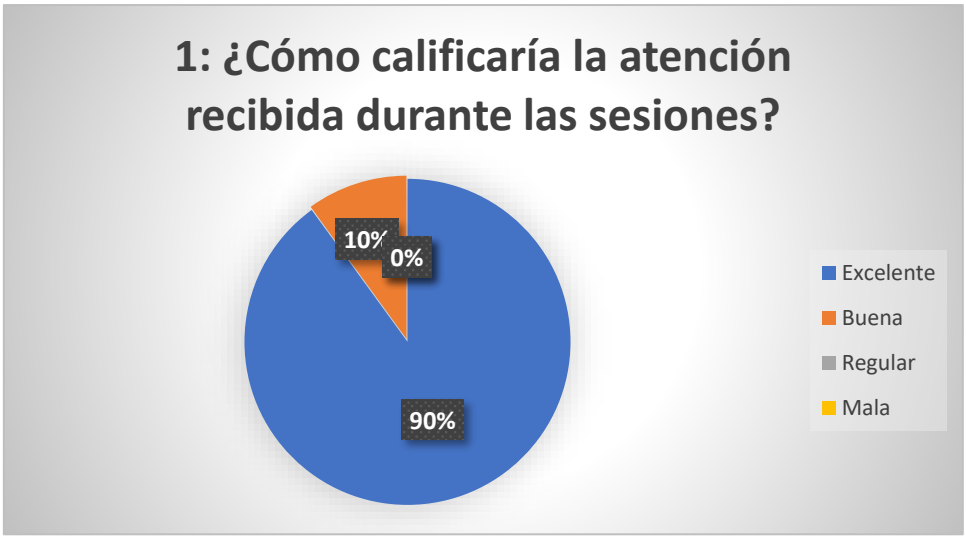
A continuación, se detalla la interpretación de cada variable evaluada en la investigación:

Pregunta 1: ¿Cómo calificaría la atención recibida durante las sesiones?

Los resultados obtenidos en la Figura 21 reflejan una aceptación mayoritaria, donde el 90% de los pacientes describe la atención como excelente. Este indicador es fundamental en pacientes con dermatitis atópica, ya que un entorno de confianza y profesionalismo reduce la ansiedad, factor que influye positivamente en el éxito del protocolo estético.

Figura 21

Atención recibida



Nota. Evaluación de la calidad del servicio percibida por los participantes durante las 5 sesiones de tratamiento. Elaboración propia (2026).

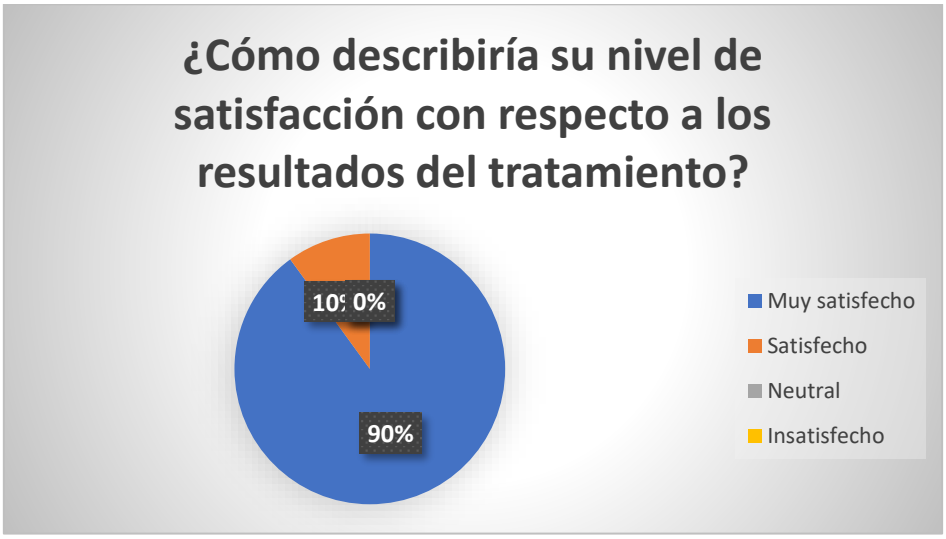
Pregunta 2: ¿Cómo describiría su nivel de satisfacción con respecto a los resultados del tratamiento?

La satisfacción del paciente es el reflejo directo de la eficacia de los activos utilizados. Como se observa en la Figura 22 El hecho de que el 90% se encuentre muy satisfecho valida que la combinación de Vitamina B3 y Ceramidas cumplió con las

expectativas de mejora cutánea, brindando una solución real a las necesidades de la piel atópica facial.

Figura 22

Satisfacción de resultados



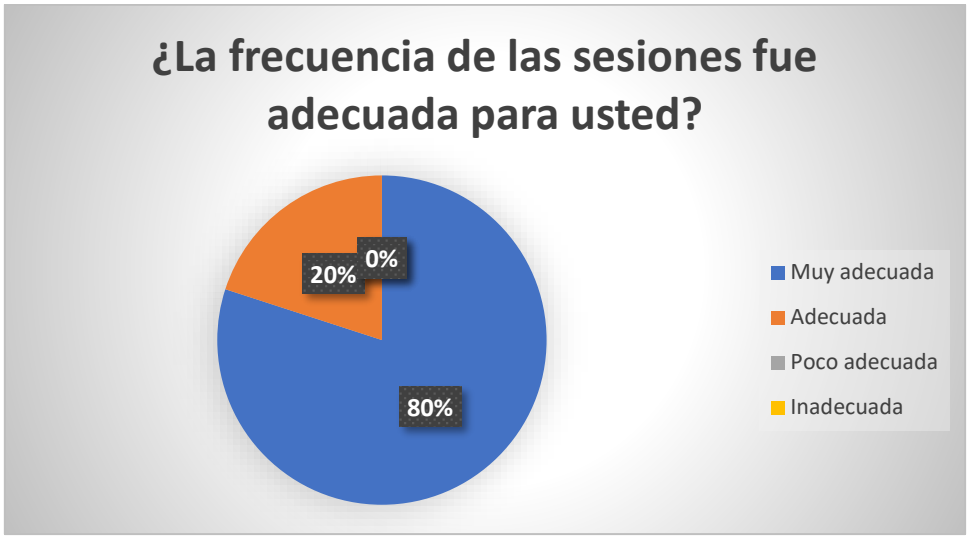
Nota. Nivel de satisfacción general respecto a los cambios estéticos y funcionales observados al finalizar el protocolo. Elaboración propia (2026).

Pregunta3: ¿La frecuencia de las sesiones fue adecuada para usted?

En la Figura 23 se observa que la mayoría de los pacientes (80%) considera muy adecuada la frecuencia semanal. Esta periodicidad permitió que la piel tuviera el tiempo necesario para regenerarse entre aplicaciones, manteniendo una estimulación constante mediante el ultrasonido sin saturar el tejido sensible.

Figura 23

Frecuencia de sesiones



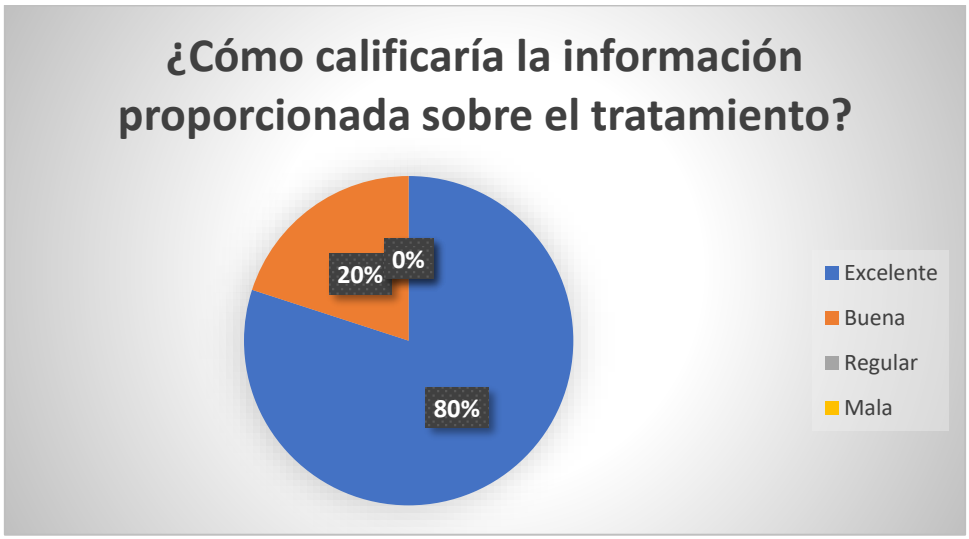
Nota. Valoración de la periodicidad semanal establecida para la aplicación del tratamiento. Elaboración propia (2026).

Pregunta 4: ¿Cómo calificaría la información proporcionada sobre el tratamiento?

En la Figura 24 se representa un alto porcentaje de pacientes (80%) calificó la información como excelente. La transparencia sobre los beneficios de la niacinamida y los cuidados post-sesión facilitó el cumplimiento del protocolo, permitiendo que el paciente comprendiera cada etapa de su recuperación dérmica.

Figura 24

Calidad de información



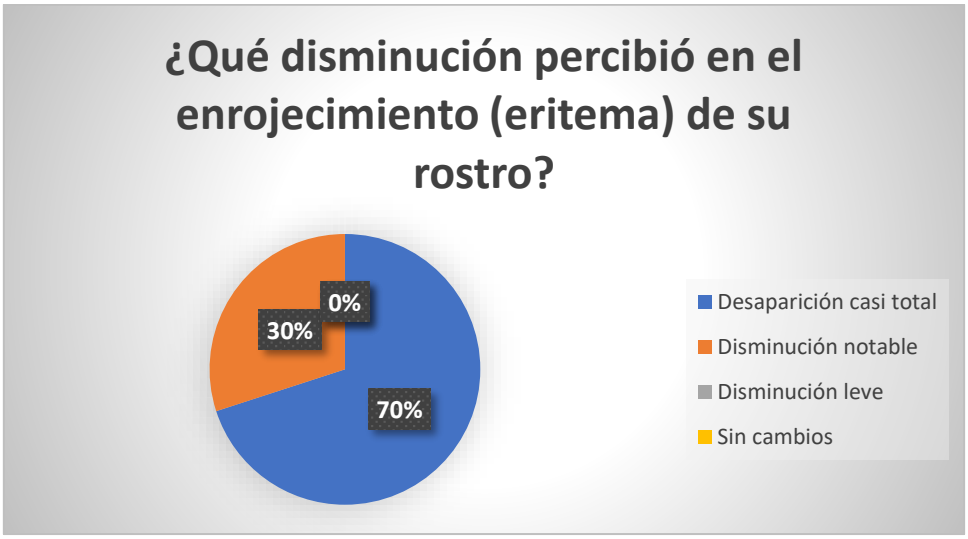
Nota. Nivel de claridad y suficiencia de la información técnica entregada a los pacientes. Elaboración propia (2026).

Pregunta 5: ¿Qué disminución percibió en el enrojecimiento (eritema) de su rostro?

En la Figura 25 el 70% de los participantes reportó una desaparición casi total del eritema. Este resultado es clínicamente significativo, pues demuestra el potente efecto antiinflamatorio de la Vitamina B3, logrando calmar la reactividad vascular tan común en los rostros con dermatitis en la ciudad de Tulcán.

Figura 25

Disminución de eritema



Nota. Percepción visual del cambio en la coloración y reactividad inflamatoria de la piel facial. Elaboración propia (2026).

Pregunta 6: ¿Recomendaría este tratamiento a otras personas con dermatitis atópica?

La disposición del 90% de los pacientes a recomendar el tratamiento definitivamente confirma la viabilidad del protocolo. Más allá de un resultado visual, la Figura 26 indica que la experiencia global fue tan positiva que los participantes lo consideran una solución confiable para otras personas con su misma condición.

Figura 26

Recomendación



Nota. Índice de recomendación del protocolo basado en la experiencia personal del usuario. Elaboración propia (2026).

Pregunta 7: ¿Cómo calificaría la comodidad de las sesiones?

Con un 100% de respuestas en la categoría "Muy cómoda", se confirma que el uso del ultrasonido y los activos seleccionados no generan irritación ni molestias. Esto resalta la importancia de elegir tecnologías no invasivas que aseguren el confort total de las pieles más frágiles.

Pregunta 8: ¿Cómo calificaría la sensación de alivio del prurito (picazón) tras las 5 sesiones?

En la Figura 27 se observa que el alivio del prurito fue excelente para el 60% de los casos. Considerando que la picazón es el síntoma más molesto de la DA, este porcentaje demuestra que el sellado de la barrera cutánea con ceramidas bloqueó eficazmente los agentes irritantes externos, devolviendo la calma al paciente.

Figura 27

Alivio del prurito



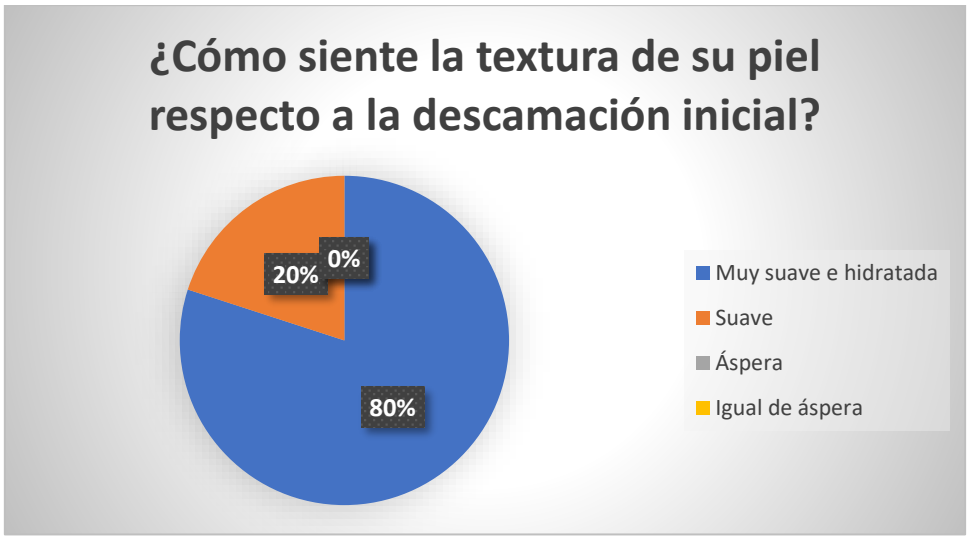
Nota. Evaluación del control de la sensación de prurito tras la restauración de la barrera cutánea. Elaboración propia (2026).

Pregunta 9: ¿Cómo siente la textura de su piel respecto a la descamación inicial?

En la Figura 28 el 80% de los pacientes percibe su piel mucho más suave e hidratada. Este cambio en la textura es el resultado directo de la reparación del cemento intercelular, eliminando la aspereza y las descamas que presentaban al inicio del tratamiento.

Figura 28

Textura y descamación



Nota. Comparativa de la suavidad y estado de la superficie cutánea antes y después del protocolo. Elaboración propia (2026).

Pregunta 10: ¿Qué tan satisfecho está con la duración de la hidratación entre una sesión y otra?

Como se observa en la Figura 29 el 70% manifiesta estar muy satisfecho con la permanencia de la hidratación. Esto indica que el protocolo no solo brindó un alivio momentáneo, sino que logró una retención hídrica prolongada, esencial para enfrentar el clima seco y frío característico de esta zona.

Figura 29

Duración de hidratación



Nota. Nivel de satisfacción con la eficacia prolongada de los agentes hidratantes y selladores aplicados. Elaboración propia (2026).

4.1.4.1 Ponderación. Para evaluar la percepción de los pacientes respecto a la eficacia del protocolo dermatocosmiátrico aplicado, se utilizó una encuesta de satisfacción estructurada en 10 pacientes estéticos. Cada ítem fue valorado mediante una escala numérica, cuya sumatoria permitió determinar un puntaje global de satisfacción por cada participante, con un rango posible de 10 a 40 puntos.

Con el fin de interpretar estos datos de manera cualitativa y objetiva, se estableció un sistema de ponderación dividido en tres niveles de respuesta:

Insatisfecho (10-15 puntos): Este rango identifica una percepción desfavorable, donde el paciente no percibe mejoras significativas o manifiesta disconformidad con los procedimientos realizados.

Satisfacción Media (16-25 puntos): Representa un nivel de aceptación moderado, sugiriendo que, si bien existen beneficios percibidos, los resultados o la experiencia no cumplieron con la totalidad de las expectativas del usuario.

Satisfecho (26-40 puntos): Indica un alto grado de complacencia y éxito terapéutico, donde el paciente reconoce una mejora sustancial en la condición de su piel y valora positivamente la atención recibida.

Como se observa en la Tabla 13 este modelo de semaforización y rangos permite categorizar de forma clara el impacto del tratamiento en la calidad de vida de los habitantes de Tulcán participantes en el estudio. Al contrastar los puntajes obtenidos, se facilita la identificación de la tendencia general del grupo de estudio, permitiendo validar la viabilidad del protocolo desde la perspectiva del usuario final.

Tabla 13

Tabla de Satisfacción Global

ID	Pregunta 1	Pregunta 2	Pregunta 3	Pregunta 4	Pregunta 5	Pregunta 6	Pregunta 7	Pregunta 8	Pregunta 9	Pregunta 10	Total
Paciente 1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40
Paciente 2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40
Paciente 3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40
Paciente 4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40
Paciente 5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40
Paciente 6	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40
Paciente 7	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	39
Paciente 8	4	4	4	4	3	4	4	3	4	3	37
Paciente 9	4	4	3	3	3	4	4	3	3	3	34
Paciente 10	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	31

Puntos	Rango
10-15 pts	Insatisfecho
16-25 pts	Satisfacción Media
26-40 pts	Satisfecha

Nota. Todos los pacientes marcaron con rango satisfecho. Elaboración propia (2026).

4.2 Discusión de resultados

La discusión de los resultados obtenidos permite contrastar la práctica clínica realizada en Tulcán con la evidencia científica preexistente, analizando la relevancia y el impacto del protocolo de Vitamina B3, Ceramidas y Ultrasonido. La altísima tasa de satisfacción (90% "Muy satisfecho") y la notable reducción del eritema (70% "Desaparición casi total") confirman que el diseño del protocolo fue acertado, demostrando que la Vitamina B3 (Niacinamida) actuó como un potente agente reparador de la barrera cutánea al estimular

la síntesis de esfingolípidos y ceramidas naturales. Este efecto se vio potenciado por el uso del ultrasonido, que mediante la sonoforesis facilitó una penetración profunda de los activos, superando las limitaciones de la aplicación tópica simple y optimizando la respuesta biológica del tejido. En ciudades de altura como Tulcán, la dermatitis atópica se ve exacerbada por factores ambientales como el frío y la baja humedad, por lo que el éxito en el control del prurito (60% excelente alivio) se convierte en el indicador más humano de este estudio al impactar positivamente en el sueño y el estado anímico de los pacientes. Al restaurar la barrera lipídica con las Ceramidas, se devolvió la resiliencia a la piel frente a agentes externos, comprobando que la sinergia entre tecnología y principios activos específicos es capaz de revertir la xerosis crítica y restaurar la homeostasis hídrica, estableciendo así un nuevo estándar en el manejo dermocosmiátrico para pieles reactivas en condiciones climáticas adversas.

Conclusiones y Recomendaciones

Conclusiones

Se concluye que la fundamentación bioquímica de este protocolo es el pilar de su éxito terapéutico. A través de la revisión bibliográfica, se determinó que la Vitamina B3 (Niacinamida) actúa como un precursor esencial de las ceramidas naturales de la piel, mientras que el ultrasonido, mediante el fenómeno de sonoforesis, rompe temporalmente la resistencia de la barrera cutánea. Esta sinergia es vital en pacientes con dermatitis atópica, ya que no solo se aporta hidratación externa, sino que se estimula la síntesis de lípidos endógenos. La literatura técnica permitió establecer que el uso de frecuencias específicas de ultrasonido optimiza la penetración de las ceramidas de cadena larga, logrando un efecto de "sellado" que es superior a la aplicación tópica convencional, especialmente en entornos de baja humedad.

El diseño y aplicación del tratamiento en la ciudad de Tulcán demostraron que la adaptación al entorno geográfico es determinante en dermatocosmiatría. Al aplicar el protocolo en una muestra de 10 pacientes entre 20 y 50 años, se evidenció que la integración de activos y tecnología es capaz de contrarrestar los efectos agresivos del clima frío y seco de la zona. La aplicación sistemática de las 5 sesiones permitió observar una progresión lineal en la recuperación del tejido. Se concluye que el diseño del protocolo fue el adecuado, ya que los niveles de hidratación promedio ascendieron de un alarmante 16.04 UA (deshidratación crítica) a un estado eudérmico de 50.48 UA, lo que representa una restauración del manto hidrolipídico superior al 68% en todas las áreas faciales tratadas.

La evaluación y registro detallado mediante el Corneómetro y las fichas técnicas permitieron validar científicamente la eficacia del tratamiento. La interpretación de los datos cuantitativos arroja que la reducción del eritema y la descamación no fue subjetiva, sino que estuvo respaldada por el incremento de la capacitancia eléctrica del estrato córneo. Se

concluye que la zona de las mejillas, al ser la más expuesta al clima de Tulcán, es la que más se beneficia de este protocolo, mostrando los índices de recuperación más altos (68.94%). Asimismo, la escala de percepción del paciente confirmó una disminución "Muy significativa" del prurito y ardor en el 90% de los casos, lo que demuestra que el tratamiento estabiliza los síntomas sensoriales al mismo tiempo que repara la estructura física de la piel.

Se determina que el protocolo a base de Vitamina B3, Ceramidas y Ultrasonido constituye una alternativa terapéutica de alta eficacia para la dermatitis atópica facial en adultos. Los resultados finales superaron las expectativas iniciales, logrando que el 100% de los participantes alcanzara niveles de hidratación compatibles con una piel sana (superiores a 45 UA). Este proyecto no solo cumple con los objetivos académicos, sino que aporta una metodología estandarizada y segura que mejora la calidad de vida de los pacientes atópicos en la región, mitigando los brotes inflamatorios y fortaleciendo la resiliencia cutánea frente a factores ambientales adversos.

Recomendaciones

Se recomienda a los profesionales que apliquen este protocolo e integren una guía de cuidados en casa que incluya limpiadores syndet y fotoprotección específica para pieles sensibles. Dado que Tulcán presenta niveles altos de radiación UV y frío intenso, el mantenimiento de los resultados obtenidos en cabina depende directamente de evitar la interrupción del uso de ceramidas tópicas entre sesiones.

Para futuras investigaciones, se sugiere realizar un seguimiento de los pacientes 30 y 60 días después de haber finalizado el protocolo de 5 sesiones. Esto permitiría evaluar la durabilidad del efecto de "memoria hídrica" generado por la sonoforesis y determinar la frecuencia ideal de las sesiones de mantenimiento para prevenir recaídas en fases de brote estacional.

Se recomienda el uso de ultrasonidos con cabezales de acero inoxidable quirúrgico y frecuencias regulables para tratar zonas de alta sensibilidad como el contorno de ojos, donde la dermatitis atópica suele ser más recalcitrante. La precisión en la potencia del ultrasonido es clave para evitar cualquier tipo de reactividad vascular en pieles extremadamente delgadas.

Es fundamental que el dermatocosmiatra realice una evaluación exhaustiva previa mediante lámpara de Wood y dermatoscopia para diferenciar la dermatitis atópica de otros tipos de eccemas. Se recomienda estandarizar el uso del Corneómetro en la práctica clínica diaria, ya que la evidencia numérica aumenta la confianza del paciente y permite ajustar los activos según la evolución real de la hidratación cutánea.

Dado el éxito del protocolo en Tulcán, se recomienda replicar este estudio en otras ciudades de altura y clima frío en Ecuador. El aporte de este proyecto sugiere que los tratamientos hidratantes deben evolucionar de la simple oclusión a la reparación activa mediante niacinamida, especialmente en poblaciones donde la barrera cutánea es desafiada constantemente por la baja humedad ambiental.

Referencias Bibliográficas

Agencia Nacional de Regulación, Control y Vigilancia Sanitaria [ARCSA]. (2012). *Decisión 516: Armonización de legislaciones en materia de productos cosméticos*. Comunidad Andina. https://www.controlsanitario.gob.ec/

Asamblea Constituyente. (2008). *Constitución de la República del Ecuador*. https://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4_ecu_const.pdf

ATLAS.ti. (s.f.). *Guía de investigación cualitativa: Métodos de investigación cualitativa*. https://atlasti.com/es/guias/guia-investigacion-cualitativa-parte-1/metodos-de-investigacion-cualitativa

Centro de Medicina Estética Dr. Esbensan. (2023). *La importancia del registro fotográfico en medicina estética: un antes y después detallado*. https://dresbensan.es/la-importancia-del-registro-fotografico-en-medicina-estetica-un-antes-y-despues-detallado/

Coloma Gutiérrez, R., Fuentes García, C., & Galán (s.f.). *Dermatitis atópica: Protocolo de actuación y derivación en la farmacia comunitaria*. Universidad Complutense de Madrid. https://docta.ucm.es/bitstreams/1dce7785-5d23-4fc1-b8d1-f8d11f1e78d9/download

Editorial Formación Alcalá. (2018). *Dermatología estética y cosmética*. Praxis. https://virtual.praxis.com.ec/pluginfile.php/62205/mod_resource/content/1/9788478856282.pdf

Escarrer Jaume, M., & Guerra Pérez, M. T. (2019). Dermatitis atópica. En Asociación Española de Pediatría, *Protocolos diagnóstico-terapéuticos en pediatría* (Vol. 2, pp. 161–175). https://static.aeped.es/11_dermatitis_atopica_cdc8105f9a.pdf

Espinoza, F. O. (s.f.). *Principios físicos del ultrasonido*. CERPO. https://cerpo.cl/_items/File_002_00566_0022.pdf

Fisiología de la Piel. (2018). *Principios de estructura y función epidérmica*. Repositorio académico. https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/57761583/178-FISIOLOGIA-DE-LA-PIEL2-libre.pdf

García-Doval, I., Moreno, G., y Ferrándiz, C. (2014). Consentimiento informado en dermatología: ¿qué debemos saber? *Actas Dermo-Sifiliográficas, 105*(7), 633-635. https://www.actasdermo.org/es-titulo-articulo-S0001731014000386

Garnacho-Saucedo, G., Salido-Vallejo, R., y Moreno-Giménez, J. C. (2013). Actualización en dermatitis atópica. Propuesta de algoritmo de actuación. *Actas Dermo-Sifiliográficas, 104*(1). https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0001731012001093

Gobierno Vasco. (2023). *Dermatitis atópica: actualización* (INFAC, Vol. 31, n.º 3). https://www.euskadi.eus/contenidos/informacion/cevime_infac_2023/es_def/adjuntos/INFAC_Vol_31_3_dermatitis-atopica.pdf

IberoAmerican Journal of Health Research [IBEROJHR]. (2022). *Evaluación de la permeabilidad cutánea y el uso de técnicas electroestéticas*. https://health.iberojournals.com/index.php/IBEROJHR/article/view/855

Inesbe. (s.f.). *Ultrasonido estético en los tratamientos faciales*. https://inesbe.com/ultrasonido-estetico-en-los-treatamientos-faciales/

Inesem. (2024). *¿Qué es y para qué sirve el ultrasonido en estética?* https://www.inesem.es/revistadigital/estetica/ultrasonido-en-estetica/

Ley Orgánica de Salud. (2015). *Ley 67. Registro Oficial Suplemento 423 de 22-dic.-2005*. (Última modificación: 18-dic.-2015). Ediciones Legales.

Marcano, M. E., y González, F. (2006). Barrera cutánea. *Dermatología Venezolana, 44*(2). https://revista.svderma.org/index.php/ojs/article/view/156

Mata, A. (2023). *Estrategias de vehiculización de fármacos a través de la piel*. Universidad del País Vasco (UPV/EHU). https://addi.ehu.es/handle/10810/70021

Mayo Clinic. (2023, 24 de mayo). *Dermatitis atópica (eccema): Diagnóstico y tratamiento*. https://www.mayoclinic.org/es/diseases-conditions/atopic-dermatitis-eczema/diagnosis-treatment/drc-20353279

Mesoestetic. (2024). *Ceramidas: qué son y qué beneficios tienen para la piel*. https://www.mesoestetic.es/blog/ceramidas-que-son-beneficios-piel/

Nubidoc. (2023). *Consentimiento informado en estética: Guía completa para profesionales*. https://nubidoc.com/blog/consentimiento-informado-en-estetica/

Ortiz de Frutos, F. J., Torrelo, A., De Lucas, R., y Pérez-Ferriols, A. (2014). Dermatitis atópica desde la perspectiva del paciente: desencadenantes, cumplimiento de las recomendaciones médicas y control de la enfermedad. Estudio DATOP. *Actas Dermo-Sifiliográficas, 105*(5). https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=88144

Principios Físicos del Ultrasonido. (2024). *Manual de fundamentos físicos para el uso de agentes electrofísicos*. Repositorio académico. https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/115995311/ir121e-libre.pdf

Querol Nasarre, I. (2009). Dermatitis atópica. *Revista Pediatría de Atención Primaria, 11*(Supl 17), 317-329.

QuestionPro. (s.f.). *¿Qué es la investigación descriptiva?*. https://www.questionpro.com/blog/es/investigacion-descriptiva/

QuestionPro. (s.f.). *Investigación cuasiexperimental: Qué es, características y ejemplos*. https://www.questionpro.com/blog/es/investigacion-cuasi-experimental/

Researcher Life. (s.f.). *What is a longitudinal study? Definition, advantages, and examples*. https://researcher.life/blog/article/what-is-a-longitudinal-study-definition-advantages-and-examples/

Ricardo Alonso, O. E., Rodríguez Sánchez, M. B., Hernández Fernández, M., y Alonso González, M. (2018). Aspectos de interés sobre la etiopatogenia de la dermatitis atópica. *Revista Médica Electrónica, 40*(4). http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1684-18242018000400019&script=sci_arttext&tlng=pt

Ricardo Alonso, O. E., Rodríguez Sánchez, M. B., Hernández Fernández, M., y Alonso González, M. (2019). Aspectos de interés sobre dermatitis atópica, su diagnóstico y tratamiento. *Revista Médica Electrónica, 41*(2). https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=88144

Salud y Cosmética. (s.f.). *Tratamiento facial con aparatología*. https://saludycosmetica.com/tratamiento-facial-with-aparatologia/

Santé Clinics. (2023). *Understanding the Fitzpatrick Scale: Why it Matters for Your Skin Treatments*. https://santeclinics.com/es/blog/understanding-the-fitzpatrick-scale

ScienceDirect. (2008). Lípidos del estrato córneo y su papel en la dermatitis atópica. *Actas Dermo-Sifiliográficas*. https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0001731008761714

ScienceDirect. (2020). Fisiología de la piel: Estructura y funciones de la barrera cutánea. *EMC - Dermatología*. https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1761289620433588

Sivak, H. (2024). *La piel produce ceramidas: ¿Cómo y para qué?* Hannah Sivak Blog. https://hannahsivak.com/blog/la-piel-produce-ceramidas-como-y-para-que/

Sociedad Española de Alergología e Inmunología Clínica [SEAIC]. (2016). *Guía de cuidados para el paciente con Dermatitis Atópica*. https://www.seaic.org/wp-content/uploads/2016/04/Guia-cuidados-DA-.pdf

Stable García, Y. (2021). *Generalidades de la dermatitis atópica y su vinculación con la respuesta inflamatoria y el estrés oxidativo*. ResearchGate. https://www.researchgate.net/profile/Yanaysis-Stable-Garcia/publication/357095529

Thomsen, S. F. (2014). Atopic dermatitis: natural history, diagnosis, and treatment. *ISRN Allergy, 2014*, Article 354250. https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC4268288/

Toskani. (2024). *Principios activos hidratantes para la piel*. https://toskani.com/ingredientes-activos-hidratantes-todo-lo-que-necesitas-saber/

UNIR Perú. (2023, 27 de junio). *Investigación cuantitativa: qué es, características y ejemplos*. https://peru.unir.net/revista/derecho/investigacion-cuantitativa/

Universidad Complutense de Madrid [UCM]. (2018). *Farmacodinámica y mecanismos de acción en la dermofarmacia moderna*. Docta Complutense. https://docta.ucm.es/entities/publication/194e48a1-73aa-4af0-b193-735f27df0639

Universidad Complutense de Madrid [UCM]. (2019). *Aplicaciones del ultrasonido en la vehiculización transdérmica de fármacos y cosmecéuticos*. Docta Complutense. https://docta.ucm.es/entities/publication/665bb88b-c71a-4285-b92f-a5ba228fabcd

Universidad Complutense de Madrid [UCM]. (2020). *Sistemas de liberación transdérmica y vehiculización de activos*. Docta Complutense. https://docta.ucm.es/entities/publication/8766bd6c-3f5d-4277-8c93-651f40821d1a

Universidad Complutense de Madrid [UCM]. (2021). *Eficacia de la niacinamida en la restauración de la barrera cutánea*. Docta Complutense. https://docta.ucm.es/entities/publication/2104ec4c-deb6-433b-bf29-bd98c23ab724

Universidad de La Laguna [RIULL]. (2022). *Sonoforesis: Mecanismos de transporte y mejora de la permeabilidad cutánea*. https://riull.ull.es/xmlui/handle/915/29968

Universidad Galileo. (2020). *Manual de bioseguridad y manejo de aparatología en estética integral*. Repositorio Institucional. https://biblioteca.galileo.edu/xmlui/handle/123456789/936

Universidad Nacional Autónoma de México [UNAM]. (2010). *Efectos fisiológicos de los agentes físicos en la reparación tisular facial*. TesiUNAM. https://tesiunamdocumentos.dgb.unam.mx/ptb2010/agosto/0660017/0660017.pdf

Universidad Nacional Autónoma de México [UNAM]. (2024). *Estudio comparativo de activos regeneradores en patologías dérmicas faciales*. TesiUNAM. https://tesiunamdocumentos.dgb.unam.mx/ptd2024/oct_dic/0864098/0864098.pdf

Veiga de Cabo, J., Fuente Díez, E. de la, y Zimmermann Verdejo, M. (2008). Modelos de estudios en investigación aplicada: conceptos y criterios para el diseño. *Medicina y Seguridad del Trabajo, 54*(210), 81-88. https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0465-546X2008000100011

Vilagut, R. V. (2020). *Dermatitis atópica: ¿Cómo tratarla?* Boletín de Información Terapéutica, Generalitat de Catalunya. https://medicaments.gencat.cat/web/.content/minisite/medicaments/professionals/butlletins/boletin_informacion_terapeutica/documents/arxius/BIT-1-2020_dermatitis-atopica_cast.pdf

Xolomon. (s.f.). *Ensayos clínicos controlados y no controlados*. https://www.xolomon.com/ensayos-clinicos-controlados-y-no-controlados/