

# Dermatología Procedimental y Estética



**Karla Romina Sanjines Herrera  
Kerly Elizabeth Culqui Cabascango  
Angie Anais Zea Salazar  
Liseth Carolina Cedeño Ramírez**

## **Indice**

<b>Tratamientos de Rejuvenecimiento y Fotoprotección</b>	<b>3</b>
<i>Karla Romina Sanjines Herrera -----</i>	<i>3</i>
<b>Evaluación Clínica del Peeling</b>	<b>17</b>
<i>Kerly Elizabeth Culqui Cabascango-----</i>	<i>17</i>
<b>Terapias Fotodinámicas: Beneficios en Dermatología</b>	<b>31</b>
<i>Angie Anais Zea Salazar-----</i>	<i>31</i>
<b>Microdermoabrasión</b>	<b>42</b>
<i>Liseth Carolina Cedeño Ramírez -----</i>	<i>42</i>

# **Tratamientos de Rejuvenecimiento y Fotoprotección**

*Karla Romina Sanjines Herrera*

## **Definición**

El rejuvenecimiento cutáneo se define como el conjunto de procedimientos médicos y cosméticos destinados a revertir o atenuar los signos visibles del envejecimiento de la piel. Este proceso se enfoca en mejorar la textura, el tono, la elasticidad y la apariencia general de la piel, abordando arrugas, flacidez, discromías y otras alteraciones asociadas a la edad y a factores extrínsecos.

La fotoprotección, por su parte, es la estrategia fundamental y pilar del rejuvenecimiento, consistente en la aplicación de medidas para proteger la piel de la radiación ultravioleta (UV) del sol y otras fuentes artificiales. Una fotoprotección adecuada no solo previene el envejecimiento prematuro (fotoenvejecimiento), sino que también es la principal herramienta en la prevención del cáncer de piel.

Ambos conceptos están intrínsecamente ligados; el rejuvenecimiento busca corregir el daño existente, mientras que la fotoprotección es la medida profiláctica esencial para prevenir un mayor deterioro y mantener los resultados de los tratamientos.



**Figura 1.** Mujer de 60 años, fototipo IV-V. A. Antes del tratamiento: fotoenvejecimiento severo, discromías y flacidez severa, descenso de la región malar, surco nasogeniano marcado, jewels protruidos hacia delante y abajo con pérdida completa del contorno mandibular. B. Control a los 3 meses del tratamiento: mejoría del tono cutáneo con disminución de discromías, tensado de la piel, mejor definición del contorno mandibular con disminución de la flacidez de la piel en región submentoniana.

## Epidemiología

El deseo de mantener una apariencia juvenil es una constante universal, y la demanda de procedimientos de rejuvenecimiento ha experimentado un crecimiento exponencial a nivel mundial. Según la Sociedad Americana de Cirugía Plástica Estética (ASAPS), en 2023 se realizaron millones de procedimientos cosméticos, tanto quirúrgicos como mínimamente invasivos, con un aumento significativo en tratamientos como la aplicación de toxina botulínica, rellenos dérmicos y terapias basadas en energía (láser, luz pulsada intensa).

En Ecuador, aunque no existen estadísticas centralizadas y exhaustivas, la tendencia global se ve reflejada en la práctica clínica diaria. La ubicación geográfica del país en la línea ecuatorial implica una exposición a altos índices de radiación

UV durante todo el año, lo que resulta en una alta prevalencia de fotoenvejecimiento y fotodermatosis. Datos de la Organización Mundial de la Salud (OMS) y estudios regionales en América Latina indican una creciente incidencia de cáncer de piel, como el carcinoma basocelular y el melanoma, directamente relacionados con la exposición solar crónica y sin protección. Esta realidad epidemiológica subraya la importancia crítica de la fotoprotección como una medida de salud pública y dermatológica en la población ecuatoriana.

La preocupación por el fotoenvejecimiento afecta a una amplia demografía, comenzando a manifestarse clínicamente a partir de la tercera década de la vida, con una búsqueda activa de tratamientos que se intensifica entre los 40 y 65 años.

## **Fisiopatología**

El envejecimiento cutáneo es un proceso biológico complejo que resulta de la interacción de factores intrínsecos (genéticos, hormonales) y extrínsecos. El principal factor extrínseco, responsable de hasta el 80% de los signos visibles del envejecimiento facial, es la exposición a la radiación UV, un proceso conocido como fotoenvejecimiento.

La radiación UVA (320-400 nm) penetra profundamente en la dermis, mientras que la radiación UVB (290-320 nm) afecta principalmente a la epidermis. Ambas inducen daño a través de varios mecanismos:

### **1. Generación de Especies Reactivas de Oxígeno (ROS):**

La radiación UV provoca un estrés oxidativo masivo. Las ROS dañan directamente el ADN celular, las proteínas (colágeno, elastina) y los lípidos de las membranas celulares.

### **2. Activación de Metaloproteinasas de la Matriz (MMP):**

El estrés oxidativo activa factores de transcripción como AP-1, que a su vez sobreexpresan MMPs (colagenasas, elastasas). Estas enzimas son

responsables de la degradación acelerada del colágeno tipo I y III y de la elastina en la dermis, lo que conduce a la pérdida de soporte estructural, flacidez y formación de arrugas.

3. **Daño al ADN:** La radiación UVB es absorbida directamente por el ADN, causando la formación de dímeros de pirimidina ciclobutano (CPDs), que si no son reparados correctamente, pueden llevar a mutaciones en genes supresores de tumores (como el p53) e iniciar la carcinogénesis.
4. **Alteraciones Pigmentarias:** La radiación UV estimula la melanogénesis de forma irregular, provocando la aparición de lentigos solares, efélides y melasma.
5. **Deterioro de la Barrera Cutánea:** El daño crónico altera la función de barrera de la epidermis, llevando a una piel seca, áspera y deshidratada.

En el envejecimiento intrínseco, los cambios son más sutiles y progresivos. Hay una disminución en la tasa de renovación celular, una reducción en la producción de colágeno y elastina, y un adelgazamiento de la dermis y la epidermis. Sin embargo, en la piel fotoenvejecida, estos procesos se ven drásticamente acelerados y magnificados.

### **Cuadro Clínico**

La presentación clínica del fotoenvejecimiento es heterogénea y depende del fototipo del paciente (escala de Fitzpatrick), la cronicidad e intensidad de la exposición solar y factores genéticos. Los hallazgos se pueden clasificar según la escala de Glogau:

- **Tipo I (Sin arrugas):** Fotoenvejecimiento temprano, generalmente en pacientes de 20-30 años. Se aprecian cambios pigmentarios leves como efélides y lentigos

incipientes. No hay queratosis ni arrugas visibles en reposo.

- **Tipo II (Arrugas en movimiento):** Típicamente en pacientes de 30-40 años. Las arrugas de expresión (líneas de la frente, periorbitarias o "patas de gallo") son visibles con el movimiento facial. Aparecen lentigos solares más definidos y queratosis palpables pero no visibles.
- **Tipo III (Arrugas en reposo):** Frecuente en pacientes mayores de 50 años. Las arrugas son visibles incluso sin movimiento facial. Se observan discromías evidentes (lentigos, telangiectasias), queratosis actínicas visibles y una pérdida notable de la elasticidad cutánea.
- **Tipo IV (Solo arrugas):** Característico de pacientes de 60-70 años o más. La piel presenta un color amarillo-grisáceo, con arrugas profundas y generalizadas. Hay una pérdida severa de la tonicidad, y pueden coexistir lesiones pre-malignas y malignas.

Otros signos clínicos incluyen:

- **Elastosis solar:** Piel engrosada y amarillenta, con surcos profundos, especialmente en la nuca (cutis rhomboidalis nuchae).
- **Poiquilodermia de Civatte:** Una combinación de atrofia, telangiectasias e hiperpigmentación reticulada en las caras laterales del cuello y el escote.
- **Púrpura senil (de Bateman):** Equimosis recurrentes por fragilidad capilar en antebrazos y manos.
- Textura áspera y seca.

## **Diagnóstico**

El diagnóstico del fotoenvejecimiento y la evaluación de la necesidad de rejuvenecimiento es eminentemente **clínico**. Se basa en una anamnesis detallada y un examen físico minucioso.

- 1. Anamnesis:** Se debe indagar sobre el historial de exposición solar (ocupacional, recreativa, uso de camas de bronceado), antecedentes de quemaduras solares, rutinas de fotoprotección, antecedentes familiares y personales de cáncer de piel, y hábitos de vida (tabaquismo, dieta).
- 2. Examen Físico:** Se realiza una inspección visual de toda la superficie cutánea, utilizando buena iluminación y, si es necesario, una lupa o dermatoscopio. Se evalúa la presencia, tipo y profundidad de las arrugas, la calidad de la piel (elasticidad, turgencia, textura), la presencia de discromías (lentigos, melasma), lesiones vasculares (telangiectasias) y, fundamentalmente, se realiza un cribado de lesiones pre-malignas (queratosis actínicas) y malignas (carcinomas, melanoma).
- 3. Herramientas Diagnósticas Complementarias:**
  - **Dermatoscopia:** Esencial para la evaluación detallada de lesiones pigmentadas y para el diagnóstico diferencial entre lentigos benignos y lesiones sospechosas de malignidad.
  - **Luz de Wood:** Útil para evaluar la extensión y profundidad del pigmento en trastornos como el melasma.
  - **Sistemas de análisis de imagen (ej. VISIA®):** Permiten una evaluación objetiva y cuantitativa de parámetros como arrugas, textura, poros, manchas UV, manchas marrones y áreas rojas. Son excelentes herramientas para monitorizar la eficacia de los tratamientos.

- **Biopsia de piel:** Se reserva para casos donde existe sospecha de una lesión maligna o para confirmar un diagnóstico incierto de una dermatosis.

## **Tratamiento**

El abordaje terapéutico del rejuvenecimiento es multifactorial y debe ser personalizado. Se basa en una pirámide de tratamiento que tiene como base fundamental e innegociable la fotoprotección.

## **Fotoprotección: La Base del Tratamiento y la Prevención**

La fotoprotección es la medida más costo-efectiva contra el fotoenvejecimiento y el cáncer de piel. Incluye tres pilares:

1. **Medidas Físicas:** Buscar la sombra, evitar la exposición solar en horas pico (10 a.m. - 4 p.m.), y usar ropa adecuada (sombreros de ala ancha, gafas de sol con filtro UV, ropa con factor de protección ultravioleta - UPF).
2. **Fotoprotectores Tópicos (Filtros Solares):** Son preparaciones que contienen filtros que absorben (químicos/orgánicos) o reflejan/dispersan (físicos/inorgánicos) la radiación UV.
  - Características de un fotoprotector ideal:
    - Amplio espectro: Debe proteger contra UVB y UVA.
    - Alto Factor de Protección Solar (FPS): Se recomienda un FPS de 30 o superior, y 50+ para pieles claras, con antecedentes de cáncer de piel o exposición intensa. El FPS mide principalmente la protección contra UVB.

- Protección UVA: Indicada por el símbolo "UVA" en un círculo o por el sistema PA+ a PA++++.
- Resistencia al agua y al sudor.
- Cosméticamente aceptable: Para garantizar la adherencia del paciente.
- **Aplicación correcta:** Aplicar de forma generosa (aproximadamente 2 mg/cm<sup>2</sup>) 15-30 minutos antes de la exposición y reaplicar cada 2-3 horas, o después de nadar o sudar profusamente.

## Tratamientos Tópicos

Son la primera línea de tratamiento para el fotoenvejecimiento leve a moderado.

- **Retinoides:** Son derivados de la vitamina A y el *gold standard* del rejuvenecimiento tópico. El **ácido retinoico (tretinoína)** ha demostrado en múltiples estudios su capacidad para aumentar la síntesis de colágeno, disminuir la actividad de las MMPs, normalizar la queratinización y dispersar la melanina. Mejora las arrugas finas, la textura y las discromías. El **retinol** y otros ésteres son menos potentes pero mejor tolerados.
- **Antioxidantes:** Neutralizan las ROS generadas por la radiación UV y la polución.
  - **Vitamina C (Ácido L-ascórbico):** Es un potente antioxidante, cofactor para la síntesis de colágeno y tiene efecto despigmentante.
  - **Vitamina E (Tocoferol):** Antioxidante liposoluble que protege las membranas celulares. Suele combinarse con la Vitamina C para una protección sinérgica.
  - Ácido Ferúlico, Niacinamida, Resveratrol.

- Hidroxiácidos:
  - **Alfa-hidroxiácidos (AHA):** Como el **ácido glicólico**, exfolian la epidermis, mejoran la textura, estimulan la renovación celular y aumentan la producción de colágeno en la dermis.
  - **Beta-hidroxiácidos (BHA):** Como el **ácido salicílico**, son lipofílicos y tienen una excelente penetración en los poros, siendo útiles para pieles con tendencia acneica.

## **Procedimientos de Rejuvenecimiento**

Para un fotoenvejecimiento moderado a severo, los procedimientos en consultorio ofrecen resultados más significativos.

- **Peelings Químicos:** Aplicación controlada de agentes químicos (AHA, ácido tricloroacético - TCA, fenol) para inducir una exfoliación y posterior regeneración de la piel. Según la profundidad (superficial, medio, profundo), pueden tratar arrugas finas, discromías y queratosis actínicas.
- Terapias basadas en Láser y Luz:
  - **Láseres Ablativos (CO<sub>2</sub>, Er:YAG):** Vaporizan las capas superficiales de la piel, induciendo una remodelación dérmica profunda y una renovación epidérmica completa. Son muy eficaces para arrugas profundas, cicatrices y fotoenvejecimiento severo, pero conllevan un mayor tiempo de recuperación y riesgo de efectos adversos.
  - **Láseres No Ablativos Fraccionados (ej. 1550 nm):** Crean columnas microtérmicas de coagulación en la dermis, dejando el tejido circundante intacto. Esto estimula la

neocolagénesis con un tiempo de recuperación mucho menor. Mejoran la textura, arrugas finas y cicatrices.

- **Luz Pulsada Intensa (IPL):** Emite un espectro amplio de luz que puede ser filtrada para tratar selectivamente cromóforos específicos como la melanina (lentigos) y la hemoglobina (telangiectasias), mejorando significativamente las discromías y el enrojecimiento.
- Neuromoduladores:
  - **Toxina Botulínica tipo A:** Se inyecta en músculos específicos de la expresión facial para relajarlos temporalmente, suavizando las arrugas dinámicas (glabela, frente, patas de gallo). Es uno de los procedimientos estéticos más realizados a nivel mundial.
- Materiales de Relleno (Fillers):
  - **Ácido Hialurónico:** Es el agente de relleno más utilizado. Se inyecta en la dermis o tejido subcutáneo para restaurar el volumen perdido, llenar arrugas estáticas (surcos nasogenianos, líneas de marioneta) y redefinir contornos faciales (pómulos, labios, mentón).
  - **Bioestimuladores de Colágeno (Hidroxiapatita de calcio, Ácido poli-Láctico):** Además de un efecto de relleno inmediato, estimulan la producción de colágeno endógeno para un resultado más duradero y una mejoría en la calidad de la piel.
- **Microneedling (Terapia de Inducción de Colágeno):** Utiliza un dispositivo con múltiples agujas finas para crear microcanales en la piel, lo que desencadena una respuesta de cicatrización que resulta en la producción de nuevo colágeno y elastina. Puede

combinarse con la aplicación de principios activos (drug delivery).

## **Pronóstico**

El pronóstico para los pacientes que se someten a tratamientos de rejuvenecimiento y adoptan una fotoprotección estricta es, en general, excelente. La mayoría de los procedimientos logran una alta tasa de satisfacción, mejorando significativamente la calidad de vida y la autoestima.

Sin embargo, es crucial entender que el envejecimiento es un proceso continuo. Los resultados de los tratamientos no son permanentes y requieren mantenimiento. Un paciente que invierte en procedimientos de rejuvenecimiento pero no se adhiere a una fotoprotección diaria verá sus resultados comprometidos y continuará acumulando fotodaño.

El pronóstico a largo plazo en términos de salud cutánea es aún más favorable. La fotoprotección rigurosa y el tratamiento de lesiones pre-malignas (queratosis actínicas) disminuyen drásticamente el riesgo de desarrollar cáncer de piel a lo largo de la vida.

## **Recomendaciones**

- 1. Educación del Paciente:** Es la piedra angular. El paciente debe comprender que la fotoprotección diaria, independientemente del clima o la estación del año, es el tratamiento antienvejecimiento más importante que existe.
- 2. Individualización del Tratamiento:** No existe un tratamiento único para todos. El plan terapéutico debe diseñarse en función de la edad del paciente, su fototipo, el grado de fotoenvejecimiento, sus expectativas y su capacidad de tiempo de recuperación.

3. **Enfoque Combinado:** Los mejores resultados se obtienen a menudo combinando diferentes modalidades de tratamiento: una rutina tópica domiciliaria adecuada, junto con procedimientos en consultorio que aborden diferentes aspectos del envejecimiento (neuromoduladores para arrugas dinámicas, rellenos para pérdida de volumen, láser para textura y pigmento).
4. **Expectativas Realistas:** Es fundamental discutir con el paciente lo que se puede y no se puede lograr con cada tratamiento, explicando los posibles riesgos, el tiempo de recuperación y la necesidad de sesiones de mantenimiento.
5. **Revisión Dermatológica Anual:** Todos los pacientes, especialmente aquellos con antecedentes de exposición solar significativa, deben someterse a un examen cutáneo completo anual para el despistaje de cáncer de piel.

## Bibliografía

1. Gilchrest, B. A. (2023). Photoaging. *New England Journal of Medicine*, 388(15), 1418-1429. Este artículo proporciona una revisión exhaustiva y actualizada de los mecanismos moleculares y las manifestaciones clínicas del fotoenvejecimiento, así como de las estrategias de prevención y tratamiento basadas en la evidencia más reciente.
2. Sander, M., Sander, C., & Rzany, B. (2024). Botulinum Toxin for Facial Rejuvenation: A Systematic Review and Meta-analysis. *Journal of the American Academy of Dermatology*, 90(2), 301-315. Un metaanálisis que evalúa la eficacia y seguridad de la toxina botulínica para

- diferentes indicaciones estéticas faciales, ofreciendo una guía basada en la evidencia para la práctica clínica.
- 3. Orringer, J. S., et al. (2022). Fractional CO<sub>2</sub> Laser for the Treatment of Facial Photoaging: A Randomized Controlled Trial. *Dermatologic Surgery*, 48(5), 522-528. Estudio clínico aleatorizado que compara diferentes parámetros de los láseres fraccionados de CO<sub>2</sub>, aportando datos valiosos sobre la optimización de los tratamientos para maximizar los resultados y minimizar los efectos adversos.
  - 4. Fabi, S. G. (2021). The Evolving Role of Hyaluronic Acid Fillers in Facial Rejuvenation. *Journal of Drugs in Dermatology*, 20(9), 958-965. Una revisión narrativa sobre las nuevas tecnologías en rellenos de ácido hialurónico, discutiendo sus propiedades reológicas, técnicas de inyección avanzadas y su aplicación para un rejuvenecimiento facial integral y natural.
  - 5. Wang, J. V., & Schoenberg, E. (2023). Sunscreen Update: A Review of the Latest Formulations and Regulatory Changes. *Cutis*, 111(4), 185-190. Este artículo revisa las últimas innovaciones en la formulación de protectores solares, incluyendo nuevos filtros UV, consideraciones sobre el impacto ambiental y las recientes actualizaciones regulatorias de la FDA y la Comisión Europea.
  - 6. Mukherjee, S., et al. (2020). Retinoids in the treatment of skin aging: an overview of clinical efficacy and safety. *Clinical Interventions in Aging*, 15, 357-365. Una revisión completa que detalla la evidencia detrás del uso de retinoides tópicos, explicando sus mecanismos de acción a nivel molecular y su perfil de eficacia y seguridad en el tratamiento del fotoenvejecimiento.
  - 7. Draehs, Z. D. (2021). The Science Behind Topical Antioxidants. *Dermatologic Clinics*, 39(1), 55-63. Este

- artículo profundiza en la bioquímica de los antioxidantes tópicos más comunes (Vitamina C, E, ácido ferúlico) y su papel en la protección contra el daño oxidativo inducido por factores ambientales.
8. Gold, M. H., & Biron, J. A. (2022). A Prospective Study of Collagen Biostimulation with Calcium Hydroxylapatite in the Face and Hands. *Journal of Cosmetic Dermatology*, 21(7), 2845-2852. Presenta los resultados de un estudio prospectivo sobre el uso de hidroxiapatita de calcio, demostrando su capacidad no solo para restaurar el volumen sino también para mejorar la calidad de la piel a largo plazo a través de la estimulación de colágeno.
  9. Passeron, T., & Genedy, R. (2023). The Role of Intense Pulsed Light (IPL) in the Management of Pigmentary Disorders and Photoaging. *Lasers in Surgery and Medicine*, 55(3), 251-260. Una revisión experta sobre las aplicaciones de la tecnología IPL, detallando los principios físicos, la selección de parámetros y su eficacia clínica para tratar lentigos solares, telangiectasias y mejorar la calidad general de la piel.
  10. World Health Organization (WHO). (2024). *Global Health Observatory data: Skin Cancer*. Ginebra: WHO. Proporciona los datos epidemiológicos más recientes a nivel mundial sobre la incidencia y mortalidad del cáncer de piel, destacando la carga de la enfermedad y la importancia crítica de las estrategias de fotoprotección como medida de salud pública.

# Evaluación Clínica del Peeling

*Kerly Elizabeth Culqui Cabascango*

## **Definición**

El peeling químico, también conocido como quimioexfoliación, es un procedimiento dermatológico que consiste en la aplicación tópica de uno o más agentes químicos cáusticos sobre la piel para inducir una destrucción controlada de la epidermis y, a menudo, de las capas más superficiales de la dermis. Este proceso provoca la exfoliación y eliminación de las capas cutáneas superficiales dañadas, estimulando la posterior regeneración de tejido nuevo. El resultado es una piel con una textura mejorada, una pigmentación más uniforme y una apariencia general más rejuvenecida. Los peelings se clasifican según su profundidad de acción en superficiales, medios y profundos, lo que determina su espectro de indicaciones, eficacia y perfil de seguridad.



**Figura 1.** Evolución clínica de un peeling químico medio con ácido tricloroacético al 35%.

- A.** Aspecto previo al procedimiento, con discromías y cicatrices de acné.
- B.** Aplicación del agente químico, evidenciando frosting homogéneo.
- C.** Fase aguda post-peeling, con eritema intenso, costras y descamación.
- D.** Resultado final tras la reepitelización completa, con mejora de la textura y tono cutáneo.

## Epidemiología

La epidemiología del uso de peelings químicos es difícil de cuantificar con exactitud, ya que se realizan en una amplia variedad de entornos, desde consultorios dermatológicos y de cirugía plástica hasta spas médicos. A nivel mundial, es uno de los procedimientos estéticos no invasivos más solicitados.

Datos de la *American Society of Plastic Surgeons* (ASPS) indican que los peelings químicos se encuentran consistentemente entre los

cinco procedimientos cosméticos mínimamente invasivos más comunes en los Estados Unidos. En su informe de 2023, se realizaron más de 990,000 procedimientos de peeling químico, una cifra que refleja su popularidad sostenida. La demanda es predominantemente femenina (aproximadamente 85-90% de los casos), aunque se observa un interés creciente en el público masculino. El grupo de edad más frecuente que solicita este procedimiento se sitúa entre los 30 y 55 años, buscando tratar los primeros signos del fotoenvejecimiento, discromías y acné. En Ecuador, no existen registros epidemiológicos centralizados y publicados que detallen la frecuencia de los peelings químicos. Sin embargo, la práctica clínica y la creciente oferta de servicios de dermatología estética en ciudades como Quito, Guayaquil y Cuenca sugieren una tendencia similar a la de otras regiones. La alta radiación ultravioleta en la región andina contribuye a una prevalencia elevada de fotodano y melasma, condiciones que son indicaciones primarias para la quimioexfoliación. Por tanto, es razonable inferir que los peelings químicos son un procedimiento de alta demanda en la práctica dermatológica ecuatoriana, tanto con fines terapéuticos como cosméticos.

## **Fisiopatología**

La base fisiopatológica del peeling químico reside en el concepto de la lesión cutánea controlada para inducir la regeneración y el remodelado. El mecanismo varía según el agente químico utilizado y la profundidad que alcanza.

**Fase de Lesión (Catabólica):** Tras la aplicación, el agente químico (por ejemplo, un alfa hidroxiácido como el ácido glicólico, o un beta hidroxiácido como el ácido salicílico) desnaturaliza las proteínas de la epidermis y/o dermis. Esto rompe los desmosomas, las uniones intercelulares de los queratinocitos, provocando la **queratocitólisis** y la

consiguiente exfoliación. Agentes como el ácido tricloroacético (TCA) causan la coagulación de las proteínas epidérmicas y dérmicas, visible clínicamente como el "frosting" o escarchado. Esta lesión inicial desencadena una respuesta inflamatoria aguda, con liberación de citocinas y quimiocinas (como IL-1, IL-6, TNF- $\alpha$ ), que atraen neutrófilos y macrófagos al área tratada.

**Fase de Regeneración (Anabólica):** La inflamación inicia el proceso de cicatrización de la herida.

- **Reepitelización:** Las células madre de los queratinocitos localizadas en los apéndices cutáneos (folículos pilosos, glándulas sebáceas y sudoríparas) migran para repoblar la superficie cutánea, formando una nueva epidermis. Este proceso es más rápido en peelings superficiales (3-5 días) y más lento en los profundos (hasta 14 días).
- **Neocolagénesis y Remodelado Dérmico:** La respuesta inflamatoria estimula a los fibroblastos en la dermis papilar y reticular. Estos fibroblastos aumentan la síntesis de **colágeno tipo I y III**, elastina y glucosaminoglicanos (como el ácido hialurónico). Se produce una reorganización de las fibras de colágeno existentes y la deposición de nuevas fibras en una disposición más ordenada y paralela a la superficie de la piel. Este proceso de remodelado dérmico es el responsable de la mejoría en las arrugas finas, la textura y la firmeza de la piel, y puede continuar durante varios meses después del procedimiento.

**Efectos sobre la Pigmentación:** Los peelings químicos promueven la eliminación de la melanina preexistente en los queratinocitos y la redistribución más homogénea de los

melanosomas en la nueva epidermis. Agentes como el ácido salicílico o la solución de Jessner también tienen efectos queratolíticos que facilitan la eliminación de lesiones pigmentadas superficiales.

En resumen, el peeling no solo elimina las capas dañadas, sino que activa una cascada biológica que resulta en una epidermis más compacta y organizada, y una dermis con mayor contenido y mejor organización de colágeno y elastina.

### **Cuadro Clínico**

La evaluación clínica del paciente es el pilar fundamental para determinar la idoneidad, el tipo de peeling y las expectativas del tratamiento. El cuadro clínico no se refiere a una patología, sino a la presentación del paciente que es candidato a un peeling.

Anamnesis:

- **Motivo de Consulta:** Es crucial entender las expectativas del paciente. Las indicaciones más comunes incluyen:
  - **Fotoenvejecimiento:** Arrugas finas (ritides), elastosis solar, textura rugosa, piel cetrina.
  - **Discromías:** Melasma, hiperpigmentación postinflamatoria, lentigos solares, efélides.
  - **Acné y Cicatrices:** Acné comedoniano e inflamatorio, cicatrices atróficas post-acné.
  - **Trastornos de la Queratinización:** Queratosis actínicas, queratosis seborreicas planas.
- **Historial Médico:** Investigar enfermedades cutáneas (herpes simple recurrente, rosácea, dermatitis atópica, vitíligo, psoriasis), enfermedades sistémicas (autoinmunes como lupus o esclerodermia, inmunosupresión), y

- antecedentes de cicatrización anómala (queloides o cicatrices hipertróficas).
- **Historial de Tratamientos Previos:** Indagar sobre el uso de retinoides orales (isotretinoína) en los últimos 6-12 meses, peelings previos, láser, o cirugías en la zona a tratar.
- **Medicación Actual:** Anticonceptivos orales, fármacos fotosensibilizantes.
- **Hábitos y Estilo de Vida:** Exposición solar, tabaquismo (afecta la cicatrización), rutina de cuidado de la piel.

Examen Físico:

- **Fototipo Cutáneo (Escala de Fitzpatrick):** Es el factor más importante para predecir el riesgo de hiperpigmentación postinflamatoria. Los fototipos altos (IV-VI) tienen un riesgo significativamente mayor y requieren una preparación de la piel más rigurosa y peelings más superficiales y cautelosos.
- Evaluación de la Piel:
  - **Calidad:** Grosor, elasticidad, grado de seborrea.
  - **Grado de Fotoenvejecimiento (Escala de Glogau):** Ayuda a correlacionar los hallazgos clínicos con la edad cronológica y a establecer expectativas realistas.
  - **Lesiones Específicas:** Identificar la profundidad de las arrugas, el tipo y profundidad del pigmento (evaluable con luz de Wood para el melasma), la presencia de lesiones activas de acné, comedones, telangiectasias y la localización y morfología de las cicatrices.
  - **Demarcación de las Unidades Estéticas Faciales:** Evaluar los límites anatómicos (línea

mandibular, línea del cabello) para planificar una aplicación homogénea y evitar líneas de demarcación post-peeling.

## **Diagnóstico**

El diagnóstico en este contexto no se refiere a una enfermedad, sino al diagnóstico dermatológico integral del paciente que permite la selección del peeling adecuado. Este proceso diagnóstico implica:

**Identificación de la Condición a Tratar:** Diagnóstico preciso de melasma, lentigos, acné vulgar, tipo de cicatrices, o grado de fotoenvejecimiento.

**Clasificación del Fototipo Cutáneo:** Usando la escala de Fitzpatrick, se determina el riesgo inherente de complicaciones pigmentarias.

Determinación de la Profundidad del Problema:

- **Pigmento:** La luz de Wood es una herramienta diagnóstica útil para diferenciar el melasma epidérmico (se acentúa, mejor pronóstico con peelings superficiales) del dérmico (no se acentúa, responde pobremente a peelings).
- **Cicatrices:** Las cicatrices "ice-pick" (en picahielo) o las boxcar profundas no responderán adecuadamente a peelings superficiales o medios y pueden requerir peelings profundos (fenol) o técnicas combinadas.

Selección del Agente Químico y la Profundidad: Basado en la síntesis de los puntos anteriores.

- **Peeling Superficial (Ácido glicólico <50%, Ácido salicílico 20-30%, Solución de Jessner):** Indicado para fototipos altos, acné comedoniano, melasma epidérmico, y mejoría de la textura.

- **Peeling Medio (TCA 35-50%, Ácido glicólico 70% + TCA 35%)**: Indicado para fotoenvejecimiento moderado, queratosis actínicas, lentigos y cicatrices superficiales en fototipos I-III.
- **Peeling Profundo (Fórmula de Baker-Gordon con fenol)**: Reservado para fotoenvejecimiento severo, arrugas profundas y cicatrices atróficas en pacientes de fototipo I-II, debido al riesgo de hipopigmentación permanente y cardiotoxicidad.

El diagnóstico correcto es un proceso de estratificación de riesgo y de correlación entre la patología, las características del paciente y las propiedades del agente químico.

## Tratamiento

El tratamiento con peeling químico es un proceso que abarca tres fases: preparación pre-peeling, el procedimiento en sí, y los cuidados post-peeling.

**Fase Pre-Peeling (Preparación de la Piel)**: Este período, que dura de 2 a 4 semanas, es crucial para maximizar la eficacia y minimizar los riesgos.

- **Fotoprotección**: Uso diario y estricto de un protector solar de amplio espectro (FPS 50+).
- Agentes Tópicos:
  - **Retinoides (Tretinoína, Retinol)**: Promueven el adelgazamiento del estrato córneo para una penetración más uniforme del agente de peeling, aceleran la reepitelización post-procedimiento y ayudan a suprimir la melanogénesis.
  - **Hidroquinona (2-4%)**: Se utiliza en pacientes con riesgo de hiperpigmentación postinflamatoria (fototipos altos, melasma) para

- inhibir la tirosinasa y reducir la actividad de los melanocitos.
- **Alfahidroxiácidos (Ácido Glicólico):** En concentraciones bajas para acostumbrar la piel y mejorar la penetración.
- **Profilaxis Antiviral:** En pacientes con antecedentes de herpes simple perioral, se prescribe aciclovir o valaciclovir, comenzando 24-48 horas antes del procedimiento y continuando por 7-10 días después.

Procedimiento (Intra-Peeling):

- **Preparación:** La piel se limpia a fondo para eliminar la grasa superficial, usualmente con alcohol o acetona. Se protegen las áreas sensibles como las comisuras labiales, los pliegues nasolabiales y los ojos.
- **Aplicación:** El agente químico se aplica de manera rápida y uniforme con gasas, hisopos de algodón o pinzones, siguiendo un orden preestablecido (por ejemplo, frente, mejillas, nariz, mentón).
- Monitorización del Punto Final Clínico: Este es el paso más crítico.
  - **Peelings Superficiales:** El punto final es un eritema leve y difuso.
  - **Peelings Medios (TCA):** El punto final es la aparición del "**frosting**" o **escarchado**, que indica la coagulación de proteínas. El nivel de frosting (Nivel I: eritema y escarchado tenue; Nivel II: escarchado blanco uniforme; Nivel III: escarchado blanco sólido y opaco) determina la profundidad alcanzada.
  - **Peelings Profundos (Fenol):** El punto final es un escarchado grisáceo inmediato. Requiere monitorización cardíaca debido al riesgo de arritmias por la absorción sistémica del fenol.

- **Neutralización:** Algunos agentes, como el ácido glicólico, requieren la aplicación de una solución neutralizante (ej. bicarbonato de sodio). Otros, como el TCA y el fenol, se autoneutralizan por las proteínas de la piel.

**Fase Post-Peeling (Cuidados Postiores):** El objetivo es promover la cicatrización, prevenir infecciones y evitar complicaciones.

- Cuidado de la Herida:
  - **Peelings Superficiales:** Se espera un eritema leve y una descamación fina durante 3-5 días. Se recomienda el uso de limpiadores suaves y emolientes.
  - **Peelings Medios y Profundos:** Se forma una costra o una epidermis necrótica que se desprende en 7-14 días. Se maneja con un régimen de "herida abierta" (apósitos oclusivos, ungüentos emolientes) o "herida cerrada" (limpieza suave con soluciones antisépticas seguida de la aplicación de emolientes reparadores).
- **Fotoprotección Absoluta:** Es el pilar para prevenir la hiperpigmentación postinflamatoria. Se debe evitar la exposición solar directa durante varias semanas.
- **Manejo de Síntomas:** Se pueden usar compresas frías, analgésicos orales y corticoides tópicos de baja potencia para controlar el edema, el eritema y el prurito.

## Pronóstico

El pronóstico de los pacientes sometidos a un peeling químico es, en general, **excelente** cuando la selección del paciente es la adecuada, la técnica es correcta y los cuidados post-procedimiento se siguen de manera rigurosa.

- **Peelings Superficiales:** Producen una mejoría notable en la luminosidad, textura y unificación del tono de la piel. Para mantener los resultados y tratar condiciones como el acné o el melasma, se requieren sesiones seriadas (típicamente de 4 a 6 sesiones, espaciadas cada 2-4 semanas). El pronóstico a largo plazo depende del mantenimiento con un adecuado cuidado domiciliario y fotoprotección.
- **Peelings Medios:** Ofrecen resultados más drásticos y duraderos en el tratamiento del fotoenvejecimiento moderado, las queratosis actínicas y las discromías. Los resultados pueden durar de 1 a 2 años. El riesgo de complicaciones es mayor, pero el pronóstico sigue siendo muy favorable en manos expertas y en pacientes bien seleccionados (fototipos I-III).
- **Peelings Profundos:** Producen un rejuvenecimiento facial espectacular y duradero (puede durar muchos años). Sin embargo, el pronóstico está supeditado a un mayor riesgo de complicaciones permanentes, como la hipopigmentación, las líneas de demarcación y las cicatrices. El tiempo de recuperación es prolongado.

Las complicaciones, aunque infrecuentes, pueden afectar el pronóstico. Estas incluyen: hiperpigmentación postinflamatoria (la más común, especialmente en fototipos altos), infección (bacteriana o viral), eritema persistente, cicatrización anómala y cambios texturales. Un manejo rápido y adecuado de estas complicaciones es esencial para mantener un buen pronóstico.

## **Recomendaciones**

1. **Evaluación Personalizada:** No existe un "peeling único para todos". Cada tratamiento debe ser individualizado basándose en un diagnóstico clínico

exhaustivo que incluya la condición a tratar, el fototipo cutáneo y las expectativas del paciente.

2. **Manejo de Expectativas:** Es fundamental establecer una comunicación clara y honesta con el paciente sobre los resultados esperables, el número de sesiones necesarias, el tiempo de recuperación y los posibles riesgos. Utilizar fotografías clínicas de antes y después es una herramienta valiosa.
3. **La Preparación es Clave:** Insistir en la importancia de la fase pre-peeling. Un paciente que no se adhiere a la fotoprotección y al régimen tópico preparatorio no es un buen candidato para el procedimiento.
4. **Menos es Más:** Especialmente al iniciarse en la técnica o al tratar a un paciente por primera vez, es preferible optar por un peeling más superficial o una concentración menor del agente químico y evaluar la respuesta de la piel antes de proceder a tratamientos más agresivos.
5. **Dominio de la Técnica:** El profesional debe conocer a fondo las propiedades de cada agente químico, la técnica de aplicación y, crucialmente, los puntos finales clínicos que indican la profundidad alcanzada.
6. **La Fotoprotección no es Negociable:** La recomendación más importante post-procedimiento es la fotoprotección estricta y continua. El fracaso en este aspecto es la principal causa de complicaciones pigmentarias y de la pérdida de los resultados obtenidos.
7. **Seguimiento Clínico:** Citar al paciente para revisiones post-peeling (por ejemplo, a la semana, al mes y a los 3 meses) es esencial para monitorizar el proceso de cicatrización, identificar y tratar precozmente cualquier complicación y reforzar las pautas de cuidado domiciliario.

## Bibliografía

1. Rendon, M. I., Berson, D. S., Cohen, J. L., Roberts, W. E., Starker, I., & Wang, B. (2020). Evidence and Considerations in the Application of Chemical Peels in Skin Disorders and Aesthetic Resurfacing. *The Journal of Clinical and Aesthetic Dermatology*, 13(7), 32–43.
2. Pathak, A., Mohan, R., & Rohrich, R. J. (2020). The Science of Beauty: An Evidence-Based Approach to Chemical Peels. *Plastic and Reconstructive Surgery - Global Open*, 8(8), e3022.
3. Desai, S. R. (2021). Hyperpigmentation Therapy: A Review. *The Journal of Clinical and Aesthetic Dermatology*, 14(8), 44–50.
4. Bastos, F. P., Lates, J., & Emer, J. (2022). A Deep Dive into the World of Chemical Peels: An Update on the Best Evidence. *Dermatologic Surgery*, 48(1), 91–99.
5. Fabbrocini, G., De Vita, V., & Monfrecola, A. (2021). The role of chemical peels in the treatment of acne vulgaris. *Giornale Italiano di Dermatologia e Venereologia*, 156(5), 573–577.
6. Sama, A. K., & Fischer, A. H. (2023). Chemical Peels. In *StatPearls [Internet]*. StatPearls Publishing.
7. Lee, K. C., & Wambier, C. G. (2019). Basic chemical peeling: Superficial and medium-depth peels. *Journal of the American Academy of Dermatology*, 81(2), 313–324.
8. Mokran, B., & Goodman, G. J. (2022). A practical approach to the management of atrophic acne scarring. *Dermatologic Surgery*, 48(3), 332–341.
9. Castillo, D. E., & Keri, J. E. (2021). Chemical peels in the treatment of acne: patient selection and perspectives. *Clinical, Cosmetic and Investigational Dermatology*, 14, 1197–1205.

10. Soleymani, T., Lanoue, J., & Rahman, Z. (2018). A Practical Approach to Chemical Peels: A Review of Fundamentals and Step-by-step Algorithmic Protocol for Treatment. *The Journal of Clinical and Aesthetic Dermatology*, 11(8), 21–28.

# **Terapias Fotodinámicas: Beneficios en Dermatología**

*Angie Anais Zea Salazar*

## **Definición**

La Terapia Fotodinámica (TFD) es una modalidad terapéutica no invasiva de gran relevancia en la dermatología moderna. Su mecanismo se basa en la interacción de tres componentes esenciales: un agente fotosensibilizante, una fuente de luz de una longitud de onda específica y oxígeno molecular. El procedimiento inicia con la aplicación tópica de un fármaco fotosensibilizante, el cual es absorbido y metabolizado preferencialmente por células con alta actividad proliferativa, como las células neoplásicas o las glándulas sebáceas hiperactivas. Tras un período de incubación, la zona tratada se expone a una fuente de luz (LED, láser o luz de día), lo que activa el fotosensibilizante. Esta activación induce la formación de especies reactivas de oxígeno (ERO), principalmente oxígeno singlete, que provocan un daño celular selectivo, necrosis y apoptosis de las células diana, preservando al máximo el tejido sano circundante.

## **Epidemiología**

Las principales indicaciones de la TFD son el cáncer de piel no melanoma (CPNM) y sus precursores, como la queratosis actínica (QA).

En Ecuador, el CPNM es la neoplasia más frecuente. Según datos de la Sociedad de Lucha Contra el Cáncer (SOLCA), el cáncer de piel es el más común tanto en hombres como en

mujeres en el país, aunque presenta una baja letalidad. Un informe del Registro Nacional de Tumores de 2020 señaló 519 nuevos casos de CPNM. La ubicación geográfica del país en la línea ecuatorial implica una exposición a altos niveles de radiación ultravioleta (UV) durante todo el año, lo que constituye un factor de riesgo primordial para el desarrollo de estas patologías.

La prevalencia de la queratosis actínica, considerada un carcinoma de células escamosas in situ en etapa temprana, no está documentada con precisión a nivel nacional. Sin embargo, estudios en Latinoamérica y a nivel global indican una alta prevalencia en poblaciones de piel clara y en personas mayores de 40 años, especialmente aquellas con antecedentes de exposición solar crónica por motivos laborales o recreativos. Se estima que la prevalencia aumenta significativamente con la edad y la cercanía al ecuador. Publicaciones de revistas norteamericanas y europeas reportan que la QA afecta a más del 50% de los individuos de piel clara mayores de 60 años, y se considera una de las dermatosis más comunes en la práctica clínica diaria.

## **Fisiopatología**

El mecanismo de acción de la TFD es un proceso fotoquímico que se desarrolla en tres fases fundamentales:

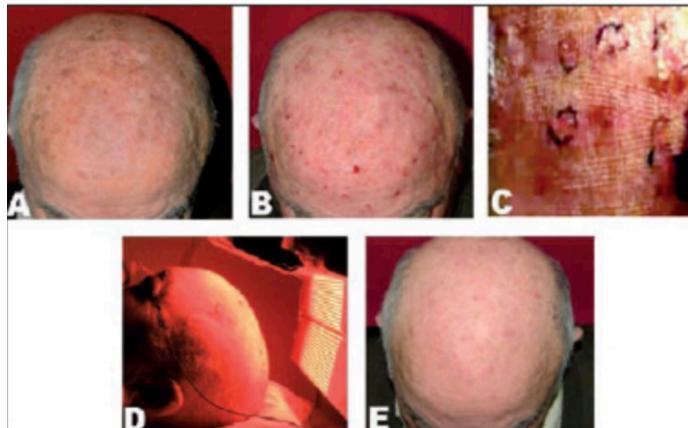
- 1. Fase Fotoquímica:** Se administra un profármaco fotosensibilizante, como el ácido 5-aminolevulínico (ALA) o su éster metil aminolevulinato (MAL). Estas moléculas son precursoras en la vía de biosíntesis del grupo hemo. Las células con un metabolismo acelerado y alta tasa de división, como las células tumorales o queratinocitos displásicos, captan selectivamente el ALA o MAL y lo convierten en la molécula fotoactiva **protoporfirina IX (PpIX)**. La PpIX se acumula en

las mitocondrias de estas células anómalas en concentraciones mucho mayores que en las células sanas.

2. **Activación por Luz:** Tras un período de incubación de 1 a 3 horas, el tejido se irradia con una fuente de luz de una longitud de onda específica que corresponde al pico de absorción de la PpIX (generalmente luz azul, ~410 nm, o luz roja, ~635 nm). La PpIX absorbe los fotones de la luz, pasando de su estado basal a un estado excitado de singlete de corta duración, y luego a un estado de triplete de mayor duración a través de un proceso de cruce entre sistemas.
3. **Generación de Especies Reactivas de Oxígeno (ERO):** En su estado de triplete, la PpIX puede reaccionar con el oxígeno molecular presente en el tejido a través de dos tipos de reacciones:
  - Reacción Tipo II (dominante): La PpIX transfiere su energía directamente al oxígeno molecular ( $O_2^-$ ), convirtiéndolo en oxígeno singlete ( $^1O_2$ ), una ERO extremadamente citotóxica y de vida corta. El oxígeno singlete es el principal efector del daño celular en la TFD.
  - Reacción Tipo I: La PpIX puede transferir un electrón a otras moléculas para formar radicales libres, como el radical superóxido, que también contribuyen al daño celular.

Las ERO generadas inducen daño celular irreversible a través de la peroxidación de lípidos de las membranas celulares y mitocondriales, la desnaturalización de proteínas y el daño al ADN, lo que conduce a la muerte celular por apoptosis y necrosis. Además, la TFD provoca un daño vascular selectivo en la microvasculatura tumoral, causando isquemia y contribuyendo al efecto terapéutico. Finalmente, la respuesta inflamatoria aguda que sigue al tratamiento estimula una

respuesta inmune local que puede ayudar a eliminar células tumorales residuales.



**Figura 1.** Terapia fotodinámica en cuero cabelludo con queratosis actínicas. A-B) Lesiones iniciales. C) Aplicación y activación del fotosensibilizante. D) Exposición a luz roja. E) Resultado clínico posterior.

## Cuadro Clínico

La TFD está indicada en una variedad de condiciones dermatológicas, tanto oncológicas como inflamatorias y estéticas.

- **Queratosis Actínica (QA):** Es la indicación principal. La TFD es ideal para tratar "campos de cancerización", áreas extensas de piel fotodañada con múltiples lesiones de QA, tanto visibles como subclínicas. Las lesiones suelen presentarse como pápulas o máculas eritematosas, ásperas y escamosas en zonas expuestas al sol como el rostro, cuero cabelludo, orejas y dorso de las manos.
- **Carcinoma Basocelular (CBC):** Es una opción de tratamiento eficaz para subtipos de bajo riesgo, específicamente el CBC superficial (placas eritematosas,

brillantes, a menudo con telangiectasias y borde perlado) y el CBC nodular de pequeño tamaño (< 2 mm de profundidad). Es especialmente útil en áreas donde la cirugía podría generar un defecto estético importante, como la cara.

- Enfermedad de Bowen (Carcinoma Espinocelular in situ): Se presenta como placas eritemato-descamativas bien delimitadas y de crecimiento lento. La TFD ofrece altas tasas de curación con excelentes resultados cosméticos.
- Acné Vulgaris: La TFD se utiliza en casos de acné inflamatorio moderado a severo o resistente a tratamientos convencionales. La PpIX se acumula en las glándulas sebáceas y en la bacteria *Cutibacterium acnes*. La terapia reduce la producción de sebo, destruye la bacteria y disminuye la inflamación.
- Fotorrejuvenecimiento: La TFD induce una remodelación del colágeno dérmico, mejorando la textura de la piel, las arrugas finas, la pigmentación irregular y el tamaño de los poros asociados al fotoenvejecimiento.
- Otras indicaciones (Off-label): Se ha utilizado con éxito variable en rosácea, hidradenitis supurativa, verrugas virales, leishmaniasis cutánea y algunos linfomas cutáneos de células T en estadios tempranos.

## **Diagnóstico**

El diagnóstico de las patologías tratables con TFD precede a la elección de la terapia.

- Evaluación Clínica y Dermoscopia: El diagnóstico de la QA, CBC superficial y enfermedad de Bowen es a menudo clínico, apoyado por la dermoscopia, que permite visualizar estructuras subsuperficiales de la piel

y mejorar la precisión diagnóstica diferencial con otras lesiones pigmentadas y no pigmentadas.

- Biopsia y Confirmación Histopatológica: Para cualquier lesión sospechosa de malignidad, especialmente CBC nodular o enfermedad de Bowen, una biopsia (por afeitado, sacabocados o escisional) es mandatoria para confirmar el diagnóstico histopatológico y determinar el subtipo y la profundidad del tumor antes de proceder con la TFD. Esto asegura que la terapia sea apropiada para el tipo y estadio del tumor.
- Diagnóstico por Fluorescencia: Una ventaja única de la TFD es la posibilidad de realizar un diagnóstico por fluorescencia (DF). Después de la aplicación del fotosensibilizante, la PpIX acumulada en las células atípicas emite una fluorescencia rojo-rosada brillante cuando se ilumina con una lámpara de Wood (luz UV-A). Esta técnica permite delimitar con mayor precisión la extensión de las lesiones, identificar lesiones subclínicas dentro de un campo de cancerización y evaluar la respuesta al tratamiento.

## **Tratamiento**

El protocolo de tratamiento con TFD se estandariza en varias etapas clave:

1. Selección del Paciente y Preparación de la Lesión: Se seleccionan pacientes con diagnósticos apropiados. Es crucial preparar la lesión para optimizar la penetración del fármaco. Esto implica el descostrado y curetaje suave de las lesiones hiperqueratósicas para eliminar las escamas superficiales. La piel se limpia y desengrasa.
2. Aplicación del Fotosensibilizante: Se aplica una fina capa del agente fotosensibilizante (ALA o MAL) sobre la lesión y un margen de piel perilesional. La zona se cubre

- con un vendaje oclusivo para aumentar la absorción del fármaco.
3. Período de Incubación: El paciente espera un período que varía de 1 a 3 horas. Durante este tiempo, la PpIX se sintetiza y acumula selectivamente en las células diana. El paciente debe permanecer en un lugar con poca luz para evitar la activación prematura del fármaco.
4. Iluminación: Se retira el exceso de crema y el vendaje. La zona a tratar se expone a una fuente de luz.
- TFD Convencional: Se utilizan lámparas LED que emiten luz roja (aprox. 635 nm) para lesiones más profundas como CBC nodular, o luz azul (aprox. 410 nm) para lesiones más superficiales como la QA. La sesión de iluminación dura entre 8 y 15 minutos. El principal efecto adverso durante esta fase es el dolor o ardor, que se puede manejar con aire frío, pausas o anestesia local.
  - TFD con Luz de Día (Daylight-PDT): Una variante más reciente y mucho menos dolorosa para QA. Tras la aplicación del fotosensibilizante (generalmente MAL), el paciente se expone a la luz solar directa y continua durante 2 horas. Esta modalidad utiliza el espectro de luz visible del sol para una activación más lenta y gradual, lo que resulta en una experiencia mucho más tolerable para el paciente.
5. Cuidados Post-Tratamiento: Inmediatamente después del tratamiento, la piel mostrará una reacción similar a una quemadura solar: eritema, edema, formación de costras y, ocasionalmente, pústulas. Se instruye al paciente para que mantenga una estricta fotoprotección de la zona tratada durante al menos 48 horas, ya que la

piel permanece fotosensible. Se deben aplicar emolientes y seguir las pautas de cuidado de la herida para facilitar la curación, que generalmente ocurre en un plazo de 7 a 10 días.

## **Pronóstico de los Pacientes**

El pronóstico tras la TFD es, en general, excelente para las indicaciones aprobadas.

- Queratosis Actínica: Las tasas de aclaramiento de lesiones individuales de QA superan el 90% después de una o dos sesiones. La TFD de campo ha demostrado reducir significativamente el riesgo de desarrollo de nuevos carcinomas de células escamosas en el área tratada a largo plazo.
- Carcinoma Basocelular Superficial: Las tasas de curación a 5 años oscilan entre el 80% y el 90%, con resultados cosméticos consistentemente superiores a los de la cirugía o la crioterapia, minimizando la cicatrización.
- Enfermedad de Bowen: La TFD muestra tasas de respuesta completa superiores al 90%, representando una alternativa eficaz a la cirugía escisional, especialmente en lesiones grandes o en localizaciones complejas.
- Acné y Fotorrejuvenecimiento: Los pacientes experimentan una reducción significativa en las lesiones inflamatorias de acné y una mejora notable en los signos de fotoenvejecimiento. Los resultados pueden ser duraderos, aunque pueden requerirse sesiones de mantenimiento para prolongar los beneficios. La satisfacción del paciente suele ser muy alta debido a la naturaleza no invasiva del procedimiento y a los excelentes resultados estéticos.

## **Recomendaciones**

Para optimizar los resultados y la seguridad de la Terapia Fotodinámica, se deben considerar las siguientes recomendaciones clínicas:

- Selección Adecuada del Paciente: Es fundamental elegir la TFD para las indicaciones correctas. No se recomienda para CPNM de alto riesgo (profundos, infiltrantes, localizados en zonas de alto riesgo como el área periorbital o nasal, o recurrentes). La confirmación histopatológica en casos de sospecha de cáncer es crucial.
- Manejo de Expectativas: Se debe informar detalladamente al paciente sobre el procedimiento, la sensación de dolor o ardor esperada durante la iluminación (en TFD convencional), la reacción inflamatoria post-tratamiento (aspecto de quemadura solar, costras) y la necesidad imperativa de fotoprotección estricta durante 48 horas.
- Optimización del Tratamiento: La preparación adecuada de la lesión mediante curetaje es clave para el éxito, especialmente en lesiones hiperqueratósicas. En la TFD convencional, el manejo proactivo del dolor con ventiladores de aire frío, sprays de agua termal o pausas en la iluminación mejora significativamente la tolerancia del paciente.
- Considerar TFD con Luz de Día: Para el tratamiento de QA múltiples en cara y cuero cabelludo, la TFD con luz de día debe considerarse como una opción de primera línea debido a su eficacia comparable y su perfil de dolor significativamente inferior, lo que aumenta la adherencia y satisfacción del paciente.
- Seguimiento Clínico: Es necesario realizar un seguimiento de los pacientes tratados, especialmente aquellos con CPNM, para evaluar la respuesta completa

y detectar posibles recurrencias. Los pacientes con campos de cancerización extensos se benefician de un seguimiento periódico y, potencialmente, de sesiones repetidas de TFD.

## Bibliografía

1. Morton, C. A., Szeimies, R. M., Basset-Seguin, N., & Calzavara-Pinton, P. (2023). *Guidelines for topical photodynamic therapy: update*. British Journal of Dermatology, 188(3), e15.
2. Wang, J. Y., Zeitouni, N., Austin, E., Jagdeo, J., Lim, H. W., & Ozog, D. M. (2025). *Photodynamic Therapy: Clinical Applications in Dermatology*. Journal of the American Academy of Dermatology. (Artículo aceptado, publicación prevista).
3. Serra-Guillén, C., & Nagore, E. (2022). Field Cancerization in Dermatology: From Concept to Clinical Practice. Actas Dermo-Sifiliográficas, 113(6), 577-585.
4. Wiegell, S. R., Skiveren, J., & Philipsen, P. A. (2021). Daylight photodynamic therapy for actinic keratosis: a practical guide. Dermatologic Surgery, 47(1), 23-27.
5. Zhang, Y., Wang, Y., & Zhang, C. (2024). Advances in Photodynamic Therapy Based on Nanotechnology and Its Application in Skin Cancer. Frontiers in Oncology, 14, 836397.
6. Dirschka, T., Pellacani, G., & Micali, G. (2020). A practical guide to the diagnosis and management of actinic keratosis in Europe. Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology, 34(S1), 3-12.
7. Sakellariou, G., Trakatelli, M., & Apalla, Z. (2024). Photodynamic Therapy for the Treatment of Basal Cell

- Carcinoma: A Comprehensive Review of Randomized Controlled Trials. *Dermatology Practical & Conceptual*, 14(2), e2024105.
- 8. Nguyen, B. T., & Jagdeo, J. (2023). A Review of Photodynamic Therapy for the Treatment of Acne Vulgaris. *Journal of Drugs in Dermatology*, 22(7), 675-680.
  - 9. Steeb, T., Wessely, A., & Berking, C. (2022). Systematic review and meta-analysis of the efficacy and safety of topical interventions for actinic keratosis. *Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology*, 36(8), 1205-1215.
  - 10. Farnam, A., & Farahnik, B. (2025). Treatment Management for Rosacea: Current Pharmacological and Non-pharmacological Options. *Expert Opinion on Pharmacotherapy*, 26(1), 1-15.
  - 11. Attili, S., & Lesiak, A. (2021). Pain in Photodynamic Therapy: A Review of Contributing Factors and Management Strategies. *Journal of Clinical Medicine*, 10(16), 3624.
  - 12. Marini, A., & Moioli, V. (2024). Exploring Anti-Aging Effects of Topical Treatments for Actinic Keratosis. *Medicina*, 61(2), 207.

# **Microdermoabrasión**

*Liseth Carolina Cedeño Ramírez*

## **Definición**

La microdermoabrasión es un procedimiento dermatológico de rejuvenecimiento cutáneo no invasivo que utiliza un dispositivo mecánico para exfoliar la capa más externa de la piel, conocida como estrato córneo. Este proceso controlado y preciso busca remover las células muertas de la epidermis para promover la regeneración celular, mejorar la textura y apariencia de la piel, y facilitar la penetración de productos tópicos. Se considera una técnica de exfoliación física que puede emplear dos métodos principales: uno que proyecta una corriente de finos cristales (generalmente de óxido de aluminio) a alta velocidad sobre la piel y los aspira simultáneamente junto con las células exfoliadas; y otro más reciente que utiliza una punta de diamante para abradir la piel directamente, mientras un sistema de succión elimina los detritos celulares. A diferencia de la dermoabrasión, es un procedimiento más superficial, con menor tiempo de recuperación y un perfil de seguridad más alto.



**Figura 1.** Resultados clínicos de la microdermoabrasión en paciente con acné inflamatorio y cicatrices superficiales. A) Apariencia cutánea antes del procedimiento. B) Mejoría visible tras varias sesiones de microdermabrasión.

## Epidemiología

A nivel global, la microdermoabrasión se ha consolidado como uno de los procedimientos cosméticos no quirúrgicos más populares. En Norteamérica las estadísticas de sociedades dermatológicas y de cirugía plástica, como la *American Society of Plastic Surgeons* (ASPS), la sitúan consistentemente entre los cinco procedimientos mínimamente invasivos más realizados. Su popularidad se atribuye a su eficacia para tratar afecciones cutáneas superficiales, su bajo riesgo, la ausencia de tiempo de inactividad significativo y su costo relativamente accesible en comparación con otros tratamientos de rejuvenecimiento como los láseres fraccionados o los peelings químicos profundos.

En Ecuador, aunque no existen registros epidemiológicos centralizados y específicos sobre la frecuencia de procedimientos cosméticos, la tendencia sigue el patrón

internacional. La creciente demanda de tratamientos de rejuvenecimiento facial ha posicionado a la microdermoabrasión como un procedimiento de alta rotación en consultorios dermatológicos y centros de medicina estética. La población que más solicita este tratamiento se encuentra en el rango de edad de 25 a 55 años, con una clara predominancia del género femenino. Las principales indicaciones reportadas en la práctica clínica local son el tratamiento de secuelas de acné, discromías postinflamatorias, fotoenvejecimiento leve a moderado y la mejora general de la luminosidad y textura de la piel.

## **Fisiopatología**

El mecanismo de acción de la microdermoabrasión se fundamenta en los principios de la curación de heridas y la regeneración tisular. Al eliminar de forma controlada el estrato córneo, se desencadena una cascada de eventos biológicos a nivel epidérmico y dérmico.

- 1. Remoción del Estrato Córneo:** La acción abrasiva, ya sea por cristales o por la punta de diamante, elimina las capas de corneocitos muertos. Esto rompe la barrera epidérmica de forma transitoria y controlada. La eliminación de esta capa mejora inmediatamente la textura de la piel, reduce la apariencia de los poros dilatados y disminuye las imperfecciones superficiales.
- 2. Estímulo de la Regeneración Epidérmica:** La remoción del estrato córneo envía señales a los queratinocitos basales para acelerar su ciclo de proliferación y migración. Este proceso, conocido como reepitelización, conduce a la formación de una epidermis más compacta, organizada y funcional, lo que se traduce en una piel más suave y luminosa.
- 3. Respuesta Dérmica y Neocolagénesis:** La succión (vacío) aplicada durante el procedimiento juega un papel

crucial. Genera una presión negativa que no solo elimina los detritos, sino que también provoca un leve edema y una respuesta inflamatoria controlada en la dermis papilar. Este estímulo mecánico activa los fibroblastos, las células responsables de la síntesis de colágeno y elastina. Estudios histológicos han demostrado un aumento en la densidad de las fibras de **colágeno tipo I y III** y de las fibras elásticas en las semanas y meses posteriores a una serie de tratamientos. Este remodelado dérmico contribuye a una mayor firmeza y elasticidad de la piel, ayudando a atenuar las líneas de expresión finas.

4. **Aumento de la Permeabilidad Cutánea:** Al disminuir el grosor del estrato córneo, la microdermoabrasión mejora significativamente la absorción de principios activos aplicados tópicamente. Esto permite potenciar los resultados del procedimiento al combinarlo con la aplicación de antioxidantes, despigmentantes, hidratantes o factores de crecimiento.

### **Cuadro Clínico**

La microdermoabrasión está indicada para una variedad de condiciones cutáneas, principalmente aquellas de carácter superficial. Los pacientes candidatos suelen presentar uno o más de los siguientes signos:

- **Fotoenvejecimiento leve a moderado:** Caracterizado por piel opaca, textura rugosa, y líneas finas de expresión (ritides superficiales), especialmente en áreas periorbitarias y peribuceales.
- **Discromías:** Hiperpigmentación postinflamatoria (secundaria a acné o traumatismos), melasma epidérmico y lentigos solares superficiales.

- **Cicatrices de acné:** Especialmente eficaz en cicatrices atróficas superficiales tipo "ice pick" o "rolling". No tiene efecto sobre cicatrices profundas o queloides.
- **Piel seborreica y poros dilatados:** La exfoliación ayuda a limpiar los poros obstruidos y a reducir su apariencia.
- **Estrías de distensión (Striae distensae):** En fases tempranas (estrías rubras), puede mejorar la textura y el color.
- **Queratosis pilaris:** Ayuda a alisar la piel "de gallina" característica de esta condición.

Es fundamental destacar que la microdermoabrasión **no es efectiva** para arrugas profundas, flacidez cutánea significativa, cicatrices deprimidas profundas o telangiectasias.

## **Diagnóstico**

El diagnóstico de la condición a tratar y la idoneidad del paciente para la microdermoabrasión se basan en una evaluación clínica exhaustiva.

- **Historia Clínica:** Se debe indagar sobre el historial dermatológico del paciente, incluyendo brotes de herpes simple, tendencia a la cicatrización queloidea, uso reciente de isotretinoína oral (se recomienda un periodo de espera de 6 a 12 meses), y alergias conocidas.
- **Examen Físico:** La inspección visual de la piel, a menudo con la ayuda de una lámpara de Wood para evaluar la profundidad del pigmento en casos de melasma, es fundamental. La clasificación del fototipo cutáneo según la escala de Fitzpatrick es crucial, aunque la microdermoabrasión es segura para todos los fototipos. Se debe evaluar la profundidad de las arrugas y cicatrices para determinar si se encuentran dentro del alcance terapéutico del procedimiento.

- **Fotografía de Referencia:** Es una práctica estándar tomar fotografías estandarizadas antes de iniciar el tratamiento y a lo largo de las sesiones para objetivar los resultados y monitorear el progreso.

No se requieren pruebas de laboratorio o de imagen para indicar una microdermoabrasión. El diagnóstico es puramente clínico y se centra en asegurar que las expectativas del paciente sean realistas y que no existan contraindicaciones. Las contraindicaciones absolutas incluyen infecciones activas en la zona a tratar (herpes, impétigo), acné inflamatorio activo, rosácea no controlada y enfermedades autoinmunes con afectación cutánea.

## **Tratamiento**

El tratamiento con microdermoabrasión se realiza en sesiones ambulatorias y no requiere anestesia. El protocolo general es el siguiente:

1. **Preparación de la Piel:** Se realiza una limpieza profunda de la piel para remover maquillaje, grasa y suciedad. Se desengrasa la zona con una solución a base de alcohol o acetona.
2. **Procedimiento:** El profesional desliza la pieza de mano sobre la piel de manera sistemática y uniforme, aplicando pasadas verticales, horizontales y, a veces, oblicuas para asegurar una exfoliación homogénea. La intensidad del tratamiento (nivel de succión y/o flujo de cristales) se ajusta según el tipo de piel, la zona a tratar (la piel periorbitaria es más delgada) y la tolerancia del paciente. Una sesión facial completa suele durar entre 20 y 30 minutos.
3. **Cuidados Post-procedimiento:** Inmediatamente después, la piel presenta un eritema leve que suele resolverse en pocas horas. Se aplica una mascarilla

calmante e hidratante, seguida de un fotoprotector de amplio espectro (SPFge50).

4. **Esquema de Tratamiento:** Los resultados de la microdermoabrasión son progresivos y acumulativos. Típicamente, se recomienda un ciclo inicial de **4 a 6 sesiones**, espaciadas cada 2 a 4 semanas. Posteriormente, se pueden pautar sesiones de mantenimiento cada 2 o 3 meses.

Es crucial que el paciente siga las indicaciones post-tratamiento, que incluyen evitar la exposición solar directa, usar fotoprotector de forma rigurosa y mantener una rutina de hidratación adecuada.

## **Pronóstico**

El pronóstico para los pacientes que se someten a microdermoabrasión para las indicaciones correctas es excelente. La mayoría de los pacientes experimentan una mejora significativa en la textura, luminosidad y suavidad de la piel. Las manchas superficiales y las líneas de expresión finas se atenúan notablemente tras una serie de tratamientos. El procedimiento tiene un alto índice de satisfacción debido a su perfil de seguridad, la ausencia de tiempo de recuperación y los resultados visibles. El pronóstico es menos favorable para condiciones profundas, como cicatrices de acné severas o arrugas estáticas profundas, donde se requieren tratamientos más agresivos. La adherencia del paciente a los cuidados post-procedimiento y a las sesiones de mantenimiento es clave para prolongar los resultados a largo plazo.

## **Recomendaciones**

- **Selección del Paciente:** Es imperativo realizar una correcta selección del paciente. Las expectativas deben

ser realistas y se debe educar al paciente sobre los alcances y limitaciones del procedimiento.

- **Terapia Combinada:** Los resultados de la microdermoabrasión se potencian al combinarla con otros procedimientos. Por ejemplo, alternar sesiones con peelings químicos superficiales o utilizarla para preparar la piel antes de la aplicación de terapias de luz (IPL) puede ofrecer resultados sinérgicos.
- **Cuidado Domiciliario:** Recomendar un régimen de cuidado de la piel domiciliario adecuado es fundamental. Esto debe incluir un limpiador suave, un antioxidante tópico (como la vitamina C) por la mañana, un hidratante adecuado y un fotoprotector de amplio espectro. Por la noche, se pueden indicar retinoides tópicos para mantener la renovación celular.
- **Profesional Calificado:** El procedimiento debe ser realizado por personal médico o estético debidamente capacitado para minimizar el riesgo de efectos adversos como la hiperpigmentación postinflamatoria o la abrasión excesiva.

## Bibliografía

1. Karimipour, D. J. (2021). *Microdermabrasion*. In *StatPearls*. StatPearls Publishing.
2. El-Domyati, M., Hosam, W., Abdel-Azim, E., Abdel-Wahab, H., & Mohamed, E. (2020). Microdermabrasion: a clinical, histometric, and histopathologic study. *Journal of Cosmetic Dermatology*, 19(5), 1104–1112.
3. Shah, M., & Crane, J. S. (2022). *Microdermabrasion*. In *StatPearls*. StatPearls Publishing.
4. Sadick, N. S. (2018). The role of combination therapy in facial rejuvenation. *Journal of Drugs in Dermatology*, 17(9), 940-943.

5. Chilicka, K., Rogowska, A. M., Szyguła, R., Dzieńdziora, I., & Taradaj, J. (2021). A comparison of the effectiveness of azelaic and pyruvic acid peels in the treatment of female adult acne: A randomized controlled trial. *Scientific Reports*, 11(1), 1-9. (Aunque se centra en peelings, discute la exfoliación como mecanismo relevante).
6. Gold, M. H., & Biron, J. A. (2019). Efficacy of a novel home-use facial device for rejuvenation. *Journal of Clinical and Aesthetic Dermatology*, 12(3), 25-29.
7. Grimes, P. E. (2019). Management of hyperpigmentation in darker racial ethnic groups. *Seminars in Cutaneous Medicine and Surgery*, 38(1S), S10-S13.
8. Luebberding, S., Alexiades-Armenakas, M., & Albrecht, S. (2017). Combination therapy for facial rejuvenation. *Journal of Drugs in Dermatology*, 16(11), 1123-1127.
9. American Academy of Dermatology Association. (2023). *Microdermabrasion: FAQs*. Recuperado de <https://www.aad.org/public/cosmetic/skin-care-secrets/microdermabrasion>
10. Sjerobabski Masnec, I., & Poduje, S. (2018). Non-ablative and minimally ablative lasers and non-laser systems for skin rejuvenation. *Acta Dermatovenerologica Croatica*, 26(3), 237-241.

## **Datos de Autores**

### **Karla Romina Sanjines Herrera**

Médica Universidad Católica de Cuenca  
Médico General Consulta Privada

### **Kerly Elizabeth Culqui Cabascango**

Medica Universidad Regional Autónoma de Los Andes  
Uniandes  
Médico Rural

### **Angie Anais Zea Salazar**

Médico Universidad de Guayaquil  
Médico Privado

### **Liseth Carolina Cedeño Ramírez**

Médico Cirujano  
Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí  
Médico Residente: Hospicor y Clínica del Sol

# **Dermatología Procedimental y Estética**

## **DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD Y LIMITACIÓN DE USO**

La información contenida en esta obra tiene un propósito exclusivamente académico y de divulgación científica. No debe, en ningún caso, considerarse un sustituto de la asesoría profesional calificada en contextos de urgencia o emergencia clínica. Para el diagnóstico, tratamiento o manejo de condiciones médicas específicas, se recomienda la consulta directa con profesionales debidamente acreditados por la autoridad competente.

La responsabilidad del contenido de cada artículo recae exclusivamente en sus respectivos autores.

**ISBN:** 978-9942-7427-9-7

Wissentaal Quito, Ecuador

Septiembre 2025

Editado en Ecuador

Toda forma de reproducción, distribución, comunicación pública o transformación de esta obra queda sujeta a autorización previa y expresa de los titulares de los derechos, conforme a lo dispuesto en la normativa vigente.

