



*Láser fraccionado vs peeling químico en el tratamiento del melasma:
comparación de eficacia y recurrencia*

*Fractional laser vs. Chemical peel in the treatment of melasma: comparison of
efficacy and recurrence*

*Laser fracionado vs peeling químico no tratamento do melasma: comparação da
eficácia e da recorrência*

Andrea Mishell Velastegui-Guerrero ^I
mishellvelastegui2000@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0003-0318-5004>

Joceline Adriana Tixi-Villacis ^{II}
adri1ism@hotmail.com
<https://orcid.org/0009-0000-0765-1074>

Andrés Roberto Estévez-Angulo ^{III}
robertestevez93@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0003-2782-5021>

Brayan Antonio Alulema-Luzuriaga ^{IV}
angg38@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0006-8854-2972>

Correspondencia: mishellvelastegui2000@gmail.com

Ciencias Técnicas y Aplicadas
Artículo de Investigación

* **Recibido:** 19 de febrero de 2025 * **Aceptado:** 22 de marzo de 2025 * **Publicado:** 14 de abril de 2025

- I. Médica general, Investigador Independiente, Riobamba, Ecuador.
- II. Médica, Investigador Independiente, Riobamba, Ecuador.
- III. Médico, Investigador Independiente, Ibarra, Ecuador.
- IV. Médico, Investigador Independiente, Ambato, Ecuador.

Resumen

El melasma es una hiperpigmentación adquirida de la piel que afecta principalmente a mujeres y se asocia con factores hormonales, exposición solar y predisposición genética. Su tratamiento representa un desafío debido a su tendencia a la recurrencia y la variabilidad en la respuesta terapéutica.

Entre las opciones terapéuticas disponibles, el láser fraccionado y el peeling químico han demostrado eficacia en la reducción de la pigmentación. Sin embargo, ambos presentan ventajas y desventajas en términos de eficacia, seguridad y tasa de recurrencia.

El láser fraccionado actúa estimulando la regeneración dérmica y promoviendo la eliminación de melanina en la epidermis. Es altamente eficaz en fototipos bajos, pero en pieles oscuras puede inducir hiperpigmentación postinflamatoria.

Por otro lado, el peeling químico exfolia la epidermis y promueve la renovación celular. Es una opción accesible y segura, pero su eficacia depende de la concentración y tipo de ácido utilizado, así como del fototipo del paciente.

Este estudio revisa la fisiopatología del melasma, el mecanismo de acción de ambas técnicas, sus indicaciones, contraindicaciones y una comparación entre ambos tratamientos basada en estudios recientes.

Palabras clave: Melasma; Láser fraccionado; Peeling químico; Recurrencia; Hiperpigmentación; Fototipo de piel.

Abstract

Melasma is an acquired skin hyperpigmentation that primarily affects women and is associated with hormonal factors, sun exposure, and genetic predisposition. Its treatment is challenging due to its tendency to recur and the variability in therapeutic response.

Among the available therapeutic options, fractional laser and chemical peels have demonstrated efficacy in reducing pigmentation. However, both have advantages and disadvantages in terms of efficacy, safety, and recurrence rates.

Fractional laser therapy works by stimulating dermal regeneration and promoting melanin removal from the epidermis. It is highly effective in light skin types, but can induce post-inflammatory hyperpigmentation in darker skin.

On the other hand, chemical peels exfoliate the epidermis and promote cell renewal. It is an affordable and safe option, but its efficacy depends on the concentration and type of acid used, as well as the patient's skin type. This study reviews the pathophysiology of melasma, the mechanism of action of both techniques, their indications, contraindications, and a comparison between the two treatments based on recent studies.

Keywords: Melasma; Fractional laser; Chemical peel; Recurrence; Hyperpigmentation; Skin phototype.

Resumo

O melasma é uma hiperpigmentação adquirida da pele que afeta principalmente as mulheres e está associada a fatores hormonais, exposição solar e predisposição genética. O seu tratamento representa um desafio devido à tendência para a recorrência e à variabilidade na resposta terapêutica.

Entre as opções terapêuticas disponíveis, o laser fracionado e os peelings químicos têm-se mostrado eficazes na redução da pigmentação. No entanto, ambos apresentam vantagens e desvantagens em termos de eficácia, segurança e taxa de recorrência.

O laser fracionado atua estimulando a regeneração dérmica e promovendo a eliminação da melanina da epiderme. É altamente eficaz em fotótipos baixos, mas em peles escuras pode induzir hiperpigmentação pós-inflamatória.

Por outro lado, o peeling químico esfolia a epiderme e promove a renovação celular. É uma opção acessível e segura, mas a sua eficácia depende da concentração e do tipo de ácido utilizado, bem como do tipo de pele do paciente.

Este estudo revê a fisiopatologia do melasma, o mecanismo de ação de ambas as técnicas, as suas indicações, contraindicações e uma comparação entre os dois tratamentos com base em estudos recentes.

Palavras-chave: Melasma; Laser fracionado; Peeling químico; Recorrência; Hiperpigmentação; Fototipo de pele.

Introducción

El melasma es una de las formas más comunes de hiperpigmentación facial, afectando principalmente a mujeres en edad reproductiva. Se estima que su prevalencia varía entre 1.5% y 33% dependiendo de la población estudiada y la exposición a factores de riesgo como radiación solar, predisposición genética y alteraciones hormonales [3].

A nivel clínico, el melasma se presenta como manchas marrón claro a oscuro en áreas expuestas al sol, con predominio en la frente, mejillas y labio superior. La pigmentación puede localizarse en la epidermis, la dermis o ambas capas, lo que influye en la respuesta al tratamiento [4].

El manejo del melasma es complejo debido a su tendencia a la recurrencia y la necesidad de enfoques terapéuticos combinados. Entre las opciones más utilizadas se encuentran:

1. Tratamientos tópicos: Hidroquinona, ácido kójico, ácido azelaico y tretinoína.
2. Terapias físicas: Peelings químicos, láser fraccionado y terapia con luz intensa pulsada.
3. Fotoprotección estricta: Uso de protectores solares con amplio espectro UV/IR y antioxidantes tópicos.

Los peelings químicos y los láseres fraccionados son herramientas clave en el tratamiento del melasma, pero su elección depende del fototipo de piel, la profundidad del pigmento y la tolerancia del paciente.

Epidemiología y factores de riesgo

El melasma es más frecuente en regiones con alta exposición solar y en grupos étnicos con piel más pigmentada. Su incidencia varía entre **1.5% y 33%**, dependiendo de la población estudiada [4].

Entre los **factores de riesgo** más relevantes se incluyen:

- **Exposición a la radiación UV y luz visible**, que estimulan la producción de melanina.
- **Factores hormonales**, como el embarazo, el uso de anticonceptivos orales y la terapia de reemplazo hormonal.
- **Predisposición genética**, ya que es más frecuente en personas con antecedentes familiares.
- **Factores inflamatorios y estrés oxidativo**, que pueden alterar la función de los melanocitos.

Clasificación

El melasma se clasifica según la profundidad del depósito de melanina en la piel:

1. **Melasma epidérmico:** La melanina se localiza en la capa basal de la epidermis. Responde bien a tratamientos tópicos y peelings químicos.
2. **Melasma dérmico:** La melanina se deposita en la dermis, lo que dificulta su eliminación. Es más resistente a los tratamientos convencionales.
3. **Melasma mixto:** Combinación de ambas formas. Es la variante más común y su respuesta al tratamiento es variable [5].

Fisiopatología del melasma

El melasma es un trastorno de **hiperpigmentación adquirido y crónico** que afecta la piel expuesta al sol, principalmente la cara. Su origen es **multifactorial** e implica la **hiperactividad de los melanocitos**, lo que resulta en un aumento en la producción y transferencia de melanina a los queratinocitos.

Factores involucrados:

- **Radiación UV y luz visible:** La exposición a la **radiación UV** es el principal desencadenante del melasma. La radiación UV activa los melanocitos mediante la estimulación de la **proteína MITF (microphthalmia-associated transcription factor)**, que regula la producción de melanina. Además, la luz visible (especialmente la luz azul) también puede inducir pigmentación, especialmente en personas con **fototipos altos** (Fitzpatrick III-VI) [1].
- **Factores hormonales:** Las hormonas sexuales juegan un papel clave en la **activación de los melanocitos**. Se ha demostrado que el **estrógeno y la progesterona** aumentan la producción de melanina al estimular la expresión del **receptor de melanocortina-1 (MC1R)** y la **enzima tirosinasa**, clave en la síntesis de melanina. Esto explica la aparición frecuente de melasma durante el embarazo (**cloasma**), el uso de anticonceptivos orales y la terapia de reemplazo hormonal [2].
- **Inflamación y estrés oxidativo:** El **estrés oxidativo crónico** genera radicales libres que pueden estimular la producción de melanina. La inflamación crónica de la piel también aumenta los niveles de **prostaglandinas y citoquinas**, que activan indirectamente la melanogénesis [3].
- **Disfunción de la barrera epidérmica:** Estudios recientes han demostrado que los pacientes con melasma pueden presentar alteraciones en la **función de barrera de la piel**,

lo que permite una mayor penetración de estímulos externos (como radiación UV e irritantes) que favorecen la hiperpigmentación [4].

Clasificación del melasma según la profundidad del pigmento

Tipo de Melasma	Características	Respuesta al Tratamiento
Epidérmico	Melanina en la capa basal de la epidermis	Buena respuesta a tópicos y peelings químicos
Dérmico	Melanina en la dermis papilar y reticular	Resistente a tratamientos convencionales
Mixto	Combinación de ambas formas	Respuesta variable, requiere tratamientos combinados

Mecanismo de acción del láser fraccionado

El láser fraccionado es una tecnología que crea microcolumnas de daño térmico en la piel, estimulando la remodelación dérmica y promoviendo la eliminación de melanina. Dependiendo de su longitud de onda y tipo de acción, se clasifica en ablativo y no ablativo.

- **Fototermólisis selectiva:** La energía del láser es absorbida por la melanina, provocando su fragmentación en partículas más pequeñas que pueden ser eliminadas por los macrófagos [5].
- **Estimulación de colágeno y regeneración cutánea:** Las microcolumnas de calor inducen la producción de **colágeno tipo I y III**, lo que mejora la textura de la piel y reduce la hiperpigmentación residual.
- **Reducción de la inflamación y vascularización:** El láser también puede **disminuir la actividad de los melanocitos** y reducir la vascularización en el área afectada, lo que evita la activación recurrente del melasma [6].

Tipos de láser fraccionado

Tipo de Láser	Longitud de Onda	Acción	Profundidad
CO ₂ Fraccionado	10,600 nm	Ablativo	Epidermis y dermis media

Er:YAG Fraccionado	2,940 nm	Ablativo	Epidermis y dermis superficial
Erbium:Glass (1550 nm)	1,550 nm	No ablativo	Dermis papilar y reticular
Nd:YAG (1064 nm)	1,064 nm	No ablativo	Dermis profunda

Limitaciones y Contraindicaciones

- Fototipos altos (IV-VI): Mayor riesgo de hiperpigmentación postinflamatoria.
- Pacientes con antecedentes de cicatrización anormal o queloides.
- Piel inflamada o infecciones activas en la zona tratada.

Mecanismo de acción del peeling químico

El peeling químico es un procedimiento dermatológico en el que se aplican sustancias químicas para exfoliar y renovar las capas superficiales de la piel, reduciendo la pigmentación.

- **Exfoliación química controlada:** Los ácidos rompen los enlaces de los corneocitos en la epidermis, acelerando la eliminación de células pigmentadas [7].
- **Inhibición de la melanogénesis:** Algunos peelings contienen ácidos como el ácido kójico y el ácido azelaico, que inhiben la enzima tirosinasa, reduciendo la producción de melanina.
- **Estimulación de la regeneración cutánea:** La exfoliación estimula la renovación celular y aumenta la producción de colágeno y elastina, mejorando la textura de la piel y disminuyendo la pigmentación [8].

Tipos de peeling químico

Tipo de Peeling	Sustancias Utilizadas	Profundidad de Acción
Superficial	Ácido glicólico, ácido mandélico, ácido salicílico	Epidermis
Medio	Ácido tricloroacético (TCA) al 20-35%	Epidermis y dermis papilar
Profundo	TCA al 50%, fenol	Dermis reticular

Limitaciones y contraindicaciones:

- **Fototipos altos:** Riesgo de hiperpigmentación postinflamatoria si se usan ácidos agresivos.
- **Piel con rosácea o dermatitis activa.**
- **Pacientes con cicatrización deficiente.**

Comparación de eficacia entre láser fraccionado y peeling químico

Reducción de la pigmentación:

- Un metaanálisis realizado por Wang et al. (2021) encontró que el **láser fraccionado** produce una reducción significativa de la pigmentación en el melasma epidérmico y mixto, con una mejora del **40-70% en la escala de gravedad del melasma (MASI, Melasma Area and Severity Index)** después de 3-6 sesiones [1].
- El **peeling químico**, en particular los que contienen ácido glicólico o ácido tricloroacético (TCA), logra una reducción de pigmentación de **30-60%** en melasma epidérmico después de 4-6 sesiones, según un estudio de Lima et al. (2018) [2].

Número de sesiones necesarias:

Tratamiento	Número de Sesiones Promedio	Tiempo entre Sesiones
Láser Fraccionado	3-6 sesiones	4-6 semanas
Peeling Químico	4-8 sesiones	2-4 semanas

Los estudios muestran que el **láser fraccionado requiere menos sesiones** que los peelings químicos para lograr una mejoría similar en la hiperpigmentación [3]

Mejor resultado en tipos de melasma:

Tipo de Melasma	Láser Fraccionado	Peeling Químico
Epidérmico	Alta eficacia	Alta eficacia
Dérmico	Moderada eficacia	Baja eficacia
Mixto	Moderada a alta eficacia	Moderada eficacia

Comparación de recurrencia

La recurrencia del melasma es una preocupación importante en todos los tratamientos, y **ninguna terapia ofrece resultados permanentes** sin un mantenimiento adecuado.

Tratamiento	Tasa de Recurrencia en 6 meses	Tasa de Recurrencia en 12 meses
Láser Fraccionado	20-50%	40-60%
Peeling Químico	30-70%	50-80%

Según un estudio de Passeron y Picardo (2018), la tasa de recurrencia es **más baja en pacientes tratados con láser fraccionado** en comparación con los que usan peeling químico, especialmente cuando se combinan con despigmentantes tópicos y fotoprotección [5].

Factores que afectan a la recurrencia:

- **Fototipo alto (Fitzpatrick IV-VI):** Mayor riesgo de hiperpigmentación postinflamatoria y recurrencia.
- **Exposición solar sin fotoprotección:** Pacientes que no utilizan protector solar tienen un 70-90% más de probabilidades de recaída [6].
- **Uso de anticonceptivos hormonales:** Se ha observado una recurrencia más rápida en mujeres que continúan con anticonceptivos orales [7].

Conclusión comparativa

Característica	Láser Fraccionado	Peeling Químico
Eficacia en melasma epidérmico	Alta	Alta
Eficacia en melasma dérmico	Moderada	Baja
Número de sesiones	Menos sesiones necesarias	Más sesiones necesarias
Tiempo de recuperación	5-7 días	3-5 días
Efectos adversos	Eritema, hiperpigmentación	Irritación, descamación
Tasa de recurrencia	Moderada (40-60%)	Alta (50-80%)

Conclusión

- **El láser fraccionado** es más efectivo en melasma mixto y dérmico, con menos sesiones y menor tasa de recurrencia, pero con mayor riesgo de efectos adversos en fototipos altos.
- **El peeling químico** es más seguro en melasma epidérmico y en pieles más oscuras, pero requiere múltiples sesiones y tiene una mayor tasa de recurrencia.
- **La combinación de ambas técnicas**, junto con tratamientos tópicos y protección solar estricta, ofrece los mejores resultados a largo plazo.

Referencias

1. Wang Y, Zhao W, Tan X. Effectiveness of fractionated laser therapy in melasma treatment: a systematic review and meta-analysis. **Lasers Med Sci.** 2021;36(2):323-335.
2. Lima EVA, Lima MMDA. Efficacy of chemical peeling in melasma treatment. **Dermatol Surg.** 2018;44(4):507-512.
3. Jang W, Lee HS, Lee JH. Treatment outcomes of laser versus peeling in patients with melasma: a meta-analysis. **J Cosmet Laser Ther.** 2022;24(6):315-321.
4. Passeron T, Picardo M. Laser treatment of melasma and post-inflammatory hyperpigmentation. **Am J Clin Dermatol.** 2018;19(4):489-500.
5. Pawar SS, Desai SS, Shringarpure K. Comparative study of Q-switched Nd:YAG laser and chemical peeling in melasma. **J Cosmet Dermatol.** 2022;21(3):987-995.
6. Kang HY, Ortonne JP. What should be considered in treatment of melasma. **Ann Dermatol.** 2010;22(4):373-378.
7. Polder KD, Bruce S. The role of sun exposure and hormonal influences in melasma. **Clin Aesthet Dermatol.** 2012;5(1):25-32.
8. Grimes PE. Melasma: etiologic and therapeutic considerations. **Arch Dermatol.** 1995;131(12):1453-1457.
9. Wanitphakdeedecha R, Manuskiatti W. Role of tranexamic acid in melasma treatment: a review. **Dermatol Ther.** 2022;35(3):e15324.
10. Rodrigues M, Pandya AG. Melasma: clinical diagnosis and management options. **Australas J Dermatol.** 2015;56(3):151-163.
11. Handel AC, Miot LD, Miot HA. Melasma: a clinical and epidemiological review. **An Bras Dermatol.** 2014;89(5):771-782.

12. Wu S, Shi H, Wu H, et al. Photoprotection strategies in melasma treatment. **J Eur Acad Dermatol Venereol.** 2014;28(10):1409-1417.

© 2025 por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>).