

Fototerapia en el proceso de cicatrización de heridas en fisioterapia dermatofuncional: reporte de un caso

Phototherapy in the wound healing process in dermatofunctional physiotherapy: a case report

Filiación Institucional:

¹Centro de Rehabilitación FisioYut
Fisioterapia y Dermatofuncional, Alajuela,
Costa Rica.

 ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-9690-998X>.

 fisioyut_tf@outlook.com

Financiamiento: ninguno.

Conflictos de Interés: ninguno.

Forma de citar: Umaña Trejos Y.
Fototerapia en el proceso de cicatrización,
reporte de un caso. Rev Ter [Internet].
2026;20(2):68-76.

Abreviaturas: LEC, Light Emitting
Diode.

Recibido: 25 de junio del 2026.

Aceptado: 7 de julio de 2026.

Yeison Antonio Umaña Trejos¹ 

Resumen

En este artículo se presenta el caso de un paciente masculino de 69 años, con una quemadura de segundo grado en el flanco derecho abdominal, borde medial e inferior, superior a cresta iliaca derecha. La utilización de estímulos con láseres de baja potencia o luz led (Light emitting diode) ha demostrado su utilidad en el proceso de cicatrización del sistema tegumentario, la luz entre los 600 a 1100 nm al penetrar la piel, es absorbida por los cromóforos intracelulares, especialmente en el citocromo C oxidasa en las mitocondrias. Se aplicaron modalidades tanto en diferentes tonalidades de luz led como la luz roja entre los 625 nm a 740 nm con un efecto desinflamatorio, luz azul entre los 440 nm a 495 nm con un efecto bactericida y luz amarilla de 565 nm a 590 nm como un agregador de colágeno, favoreciendo la recuperación del paciente. Se concluye que los agentes foto terapéuticos son recursos idóneos para facilitar el proceso endógeno y la reparación tisular. El razonamiento clínico es crucial para la dosificación correcta de los agentes foto terapéuticos utilizados debido a que no existen protocolos establecidos.

Palabras clave: fototerapia, fotobiomodulación, proceso de cicatrización, heridas, fisioterapia dermatofuncional.

Abstract

This article presents the case of a 69-year-old male patient with a second-degree burn on the right abdominal flank, medial and inferior border, superior to the right iliac crest. The use of low-power laser or LED (Light Emitting Diode) stimulus has proven useful in the integumentary system healing process. Light between 600 and 1100 nm, upon penetrating the skin, is absorbed by intracellular chromophores, especially cytochrome C oxidase in the mitochondria. Different LED light modalities were applied, including red light between 625 nm and 740 nm with an anti-inflammatory effect, blue light between 440 nm and 495 nm with a bactericidal effect, and yellow light between 565 nm and 590 nm as a collagen aggregator, thus promoting the patient's recovery. In conclusion phototherapeutic agents are suitable resources for facilitating endogenous processes and tissue repair. Clinical reasoning is crucial for the correct dosage of the phototherapeutic agents used because



established protocols do not exist.

Keywords: phototherapy, photobiomodulation, healing process, wounds, dermatofunctional physiotherapy.

Introducción

Las lesiones tisulares generadas por una quemadura por la exposición de un agente térmico, químico, eléctrico o biológico suelen ser complejas, sus características son diferentes de otras heridas agudas debido a la variabilidad en extensión, tamaño del daño generado o los efectos sistémicos que se desencadenan¹.

Estas lesiones presentan una evolución dinámica, lo que requiere un abordaje multidisciplinario, desde una atención inicial prehospitalaria hasta estrategias de rehabilitación y reconstrucción tisular a largo plazo².

Además de la letalidad de las quemaduras, sus secuelas suelen provocar deficiencias funcionales y estéticas, esto contribuye a la estigmatización, exclusión y dificultades en la reintegración profesional y social de las personas afectadas. Estas consecuencias impactan la calidad de vida de los pacientes, lo que refuerza la necesidad de intervenciones específicas y enfoques terapéuticos más especializados para el manejo de lesiones tisulares³.

Las quemaduras son clasificadas en tres grados según su profundidad, las de primer grado afectan únicamente a la epidermis, las de segundo grado afectan tanto a la epidermis como a la dermis, pudiendo alcanzar sus capas superficiales o profundas, las de tercer grado no solo comprometen a la piel, sino también estructuras más profundas como el tejido subcutáneo, músculos, tendones y en algunos casos los huesos⁴.

El tratamiento y la rehabilitación de estos pacientes ha evolucionado con nuevas terapias dirigidas a reducir el dolor y acelerar la cicatrización, entre estos enfoques la fisioterapia dermatofuncional se ha destacado en el cuidado de la piel, aplicándose en diversas afecciones, como las quemaduras. Utilizando diversos recursos electrofísicos terapéuticos establecidos en la práctica de la fisioterapia dermatofuncional, contribuyendo a la reparación tisular y a la mejora estética y funcional de la piel⁵.

La fisioterapia dermatofuncional se centra en la promoción, prevención y rehabilitación del sistema tegumentario, tratando las disfunciones derivadas de alteraciones metabólicas, dermatológicas, circulatorias y neuromusculares, los terapeutas especializados en esta área están capacitados para tratar pacientes con quemaduras, contribuyendo a la recuperación estética y funcional de la piel en diferentes niveles asistenciales, mediante estrategias de rehabilitación, mantenimiento y prevención⁶.

La rehabilitación de quemaduras va más allá del cierre de la herida, implica la recuperación de la función y la estética de la piel, minimizando secuelas y promoviendo la calidad de vida. Desde el punto de vista funcional, la fisioterapia dermatofuncional contribuye a mantener la amplitud de movimientos, reducir adherencias cicatriciales, mejorar la elasticidad de la piel y prevenir complicaciones secundarias como contracturas y limitaciones articulares⁷.

En cuanto a la estética se busca con los tratamientos, reducir la formación de cicatrices,

unificar la textura y el color de la piel y estimular la regeneración tisular, favoreciendo la reintegración social y la autoestima del paciente. Por lo que el enfoque terapéutico de esta especialidad contribuye a restaurar la funcionalidad y el aspecto de la piel, reduciendo las repercusiones físicas, emocionales y sociales derivadas de la quemadura⁸.

La rehabilitación dermatofuncional se ha utilizado ampliamente en la rehabilitación de pacientes con quemaduras, con la implementación de técnicas dirigidas a mejorar la elasticidad de la piel, reducir adherencias cicatriciales y restaurar la función comprometida, además de los beneficios físicos, este enfoque también influye en la autoestima y el bienestar emocional de los pacientes⁹.

Reporte de caso

El caso que se expone es de un paciente masculino de 69 años, casado, pensionado, portador de una quemadura de segundo grado con chispa de soldadura en flanco derecho del abdomen el día 4 de octubre del 2025. Se presenta a valoración de fisioterapia dermatofuncional el día 8 de octubre del 2025, presenta pérdida de la continuidad de la piel en su espesor medio, en los días posteriores solo recibió tratamiento tópico de limpieza en el hogar y el uso de cremas cicatrizantes sin mejoría alguna. Entre sus antecedentes patológicos personales presenta prediabetes mellitus.

En cuanto a los signos clínicos propios de la herida se observa escaso exudado, bordes irregulares, la piel perilesional con eritema, en la zona del borde superior derecho presenta tejido necrótico con escara dura (Figura 1), se evidencia la presencia de microorganismos o agentes microbianos por la coloración eritematosa en la peri-lesión. En cuanto a los síntomas propios de la herida, el usuario refiere

dolor, el cual cataloga en 8/10 EVA (escala análoga del dolor), con sensibilidad al tacto, y sensación de ardor en la herida.

Recibe el tratamiento en consultorio y solicitado por su persona, dado a que su lesión no mejoraba y cada día el dolor incrementaba. El terapeuta realizó inicialmente su historia clínica y examen físico exhaustivo.

Evaluación dermatofuncional diagnóstica de la herida

En la evaluación de la herida se tomó en cuenta su aspecto inicial y se registró mediante fotografías, además se realizaron mediciones tanto de ancho como de largo con el método de caliper digital, arrojando un diámetro inicial de 4,5cm de largo por 2,6cm de ancho (Figura 1), se presenta una superficie corporal total quemada del paciente (SCTQ) de 1% utilizando la regla de la palma de la mano para el cálculo de extensiones quemadas menores.

Inició con un porcentaje de un 25% de tejido necrótico en la lesión el cual se valoró con el método largo x ancho y se dividió en 4 cuadrantes donde cada uno equivale a un 25% de un 100% de tejido necrótico. El aspecto de la piel perilesional se encuentra con aumento de la temperatura corporal, con eritema visible. Los bordes se observan irregulares como macerados en su gran parte, en cuanto al lecho de la herida se encuentra tejido necrótico adherido y escara dura al mismo con una coloración amarillenta, por lo que se retira por medio de desbridamiento enzimático con sulfadiazina de plata con vitamina A y lidocaína, ablandando la escara y su posterior caída sin necesidad de realizar un desbridamiento cortante.

Se le brindan recomendaciones a la familia en cuanto a higiene, curaciones diarias y el manejo del tejido necrótico de la herida, la cual consistía

en únicamente retirar el apósito que se colocó de protección con la crema desbridante, limpiar con agua y jabón a la hora del baño, secarla de manera que no quede húmeda y colocar un nuevo protector limpio.

Por último, se le explica a la familia el consentimiento informado de la documentación del caso y de la utilización de las imágenes para su divulgación y se procede a su firma por parte del paciente.



Figura 1. Quemadura de segundo grado, flanco derecho del abdomen, se observa tejido necrótico en el borde superior derecho, bordes irregulares, piel perilesional enrojecida

Fuente: expediente clínico, FisioYut Fisioterapia y Dermatofuncional.

Abordaje terapéutico dermatofuncional: aplicación y evolución del paciente

Para el abordaje dermatofuncional terapéutico como objetivo principal se utilizó únicamente la fotobiomodulación o fototerapia como agente electrofísico, específicamente mediante el estímulo de luz led roja, luz led azul y luz led amarilla, una

crema cicatrizante denominada Omniplus Gel Premium, y un fotosensible como transmisión de la luz.

Las dosificaciones aproximadas de las modalidades de fotobiomodulación se describen en la tabla 1, las cuales no necesariamente se aplicaron en el mismo orden durante las sesiones del tratamiento, su aplicación se realiza dependiendo de la necesidad de cada sesión y la valoración adecuada durante las sesiones que recibió el paciente.

Al paciente se le aplicaron tres formas de energía: por medio de luz led de color roja, azul y amarilla o ambar, con una potencia de 8watts por emisor donde cada bombillo cuadrado led tiene una potencia de 500mw, es un dispositivo antiinflamatorio y de bioestimulación, caracterizado por ser monocromático con una longitud de onda bien definida, coherente en todas sus ondas de fotones que la componen y colimado generando una propagación como un haz de ondas prácticamente paralelas¹⁰.

El tratamiento de las quemaduras siempre ha sido un reto por su gravedad, así como por las numerosas complicaciones que se suelen presentar, su curación no solo implica desde una cirugía temprana de injertos de piel, sino también el control y la guía de la regeneración cicatricial, que tiende a producirse de una forma descontrolada y con el riesgo de secuelas e infecciones¹¹.

La radiación emitida por láseres de baja potencia se utiliza para ayudar en el proceso de cicatrización y reparación debido a las bajas densidades de energía utilizada y a las longitudes de onda que son capaces de penetrar en los tejidos¹⁰.

La cicatrización de heridas consiste en una cascada de eventos fisiológicos perfectamente coordinados que culminan en la reconstrucción

del tejido, el colágeno es una de las proteínas más abundantes en el tejido biológico y el principal componente de la matriz extracelular, estructurando una red densa y dinámica como resultado de su constante depósito y reabsorción¹².

Las figuras 2 a 4 muestran la evolución del paciente durante el tratamiento. Durante la primera

sesión (figura 2) se realiza la valoración del paciente donde se aprecia el tejido necrótico adherido a la piel, en la imagen 3 se aprecia el uso de un fotosensible para favorecer la absorción de la energía a nivel mitocondrial y en la imagen 4 se observa como el tejido se regeneró por completo y su cierre total como el nuevo tejido.

Tabla 1. Aproximación de dosificación utilizada de los agentes electro físicos

Parámetro	Led Roja 660nm	Led Azul 460nm	Led Amarilla 590nm
Comportamiento de onda	660nm	460nm	590nm
Dosis J/cm2	1,2 J/cm2	1,2 J/cm2	1,2 J/cm2
Área de trabajo de cabezal cm2	28 cm2	28 cm2	28 cm2
Energía total aplicada por emisor	8watts	8watts	8watts
Potencia entregada	500 mw por cada led cuadrado, 16 bombillos por emisor	500 mw por cada led cuadrado, 16 bombillos por emisor	500 mw por cada led cuadrado, 16 bombillos por emisor
Modo de aplicación	Continuo	Continuo	Continuo
Distancia del emisor con la piel	4,5 cm	4,5 cm	4,5 cm
Puntos tratados	1 punto, el emisor cubre la lesión	1 punto, el emisor cubre la lesión	1 punto, el emisor cubre la lesión
Profundidad de penetración	3-10mm	0,5-1,5mm	1-2mm
Tiempo	1 minuto a 2 minutos	1 minuto a 2 minutos	1 minuto a 2 minutos
Sesiones por semana	2 a 3 veces por semana.	2 a 3 veces por semana.	2 a 3 sesiones por semana.

Fuente: elaboración propia, 2026.

Como se observa en la tabla 2, el proceder terapéutico dermatofuncional consistió en la aplicación de 7 sesiones de fotobiomodulación, atendándose en promedio cada día de por medio por un mes de tratamiento, en donde el paciente no consumió ningún coadyuvante para la resolución de la herida, el porcentaje de mejoría por cada sesión fue de un 3% a 5% únicamente con el tratamiento dermatofuncional aplicado en fotobiomodulación, cuyas aplicaciones no siempre se ejecutan en el mismo orden, sino que se llevan a cabo según los signos clínicos de cada sesión.



Figura 2. Quemadura de segundo grado primera sesión de evaluación, donde se observan signos de infección en la piel perilesional, tejido necrótico adherido a la piel
 Fuente: expediente clínico, FisioYut Fisioterapia y Dermatofuncional.



Figura 3. Quemadura de segundo grado a mitad de tratamiento con Fotobiomodulación y se aprecia la foto sensible y con un 50% menos de tejido necrótico adherido
 Fuente: expediente clínico, FisioYut Fisioterapia y Dermatofuncional.



Figura 4. Quemadura de segundo grado al final del tratamiento, regeneración completa de la piel
 Fuente: expediente clínico, FisioYut Fisioterapia y Dermatofuncional.

Tabla 2. Dimensiones de lesión por quemadura y parámetros de aplicación

	Medición inicial (cm)	Sesiones recibidas	Nanómetros	J/cm²	J/cm Área total 28cm
LED	4,5 x 2,6 cm	7			
	Roja	7	625nm	1,2 J/cm ²	24-35J/cm ²
	Azul	7	440nm	1,2 J/cm ²	24-35J/cm ²
	Ambar	7	565nm	1,2 J/cm ²	24-35J/cm ²

Fuente: elaboración propia, 2023.

Discusión

La terapia con luz LED está siendo utilizada en diferentes tratamientos dérmicos, reduciendo los signos de envejecimiento, debido a sus componentes antiinflamatorios en combinación con la acción sobre las células reguladores, ayudando a mejorar los resultados de los tratamientos dérmicos¹³.

En la respiración celular, específicamente en las crestas mitocondriales los pliegues en el tiempo/espacio, aceleran el transporte de electrones, apresurando así el proceso de producción de especies reactivas de oxígeno (por sus siglas en inglés, ROS), al producir más oxígeno excitable primordial para desencadenar acciones bioquímicas y aumentar la producción de adenosin trifosfato (ATP)¹⁴.

Cuando el tiempo de emisión de fotones se duplica, las células responden porque el estímulo se mantiene sin cambiar la velocidad de densidad de potencia máxima, sin disminución ni bioinhibición¹⁴.

La fotobiomodulación representa una estrategia terapéutica de gran relevancia en la medicina regenerativa, la terapia láser de baja intensidad

interactúa con los cromóforos mitocondriales, en particular con el citocromo c oxidasa, liberando óxido nítrico y produciendo activación metabólica¹⁵. La LED ha sido utilizado en lesiones crónicas como lo son las úlceras venosas, neuropáticas e isquémicas, con una reducción del dolor desde la tercera sesión de aplicación; es una nueva tecnología que se utiliza para tratar distintas afecciones comunes en la población, como la candidiasis vulvovaginal, siendo segura, indolora y de rápida aplicación¹⁶.

Se presenta una limitante, en el caso presentado, por ser una quemadura de extensión pequeña y no pueden inferirse los resultados para quemaduras de mayor extensión.

Conclusiones

La medicina regenerativa y la biomodulación celular representan fronteras científicas emergentes en la regeneración tisular, lo que sugiere un importante potencial futuro en la reparación de los tejidos, en la remodelación de la matriz extracelular y para una recuperación funcional postoperatoria avanzada. Es fundamental realizar investigaciones traslacionales y clínicas para validar la relevancia terapéutica y la

bioseguridad de estos enfoques clínicos basados en la fototerapia o fotobiomodulación.

La correcta valoración por parte del fisioterapeuta dermatofuncional es fundamental en el proceso de recuperación, sumado al desarrollo de estudios complementarios requeridos y al trabajo de un equipo interdisciplinario, para lograr el éxito de la recuperación de los tejidos.

En vista del método utilizado basado en fotobiomodulación, en este caso se observó una evolución clínica favorable asociada al tratamiento de fotobiomodulación, contribuyendo en la reparación de lesiones causadas por una quemadura de segundo grado. Se presenta una mejor calidad del tejido, con la ventaja de adaptarse a marcadores celulares y fotofábricas para optimizar el tiempo de tratamiento y la sintomatología presente.

Por lo tanto, se infiere que la terapia con LED promueve la reorganización y estimulación del tejido conectivo de la dermis, favoreciendo la producción de un tejido mayormente elástico, con mayor firmeza y más eficiente.

Agradecimientos

El autor desea expresar un sincero agradecimiento al paciente y a su familia por la disposición, colaboración y cumplimiento de las indicaciones dadas en todo momento durante el tratamiento y por permitir compartir las fotografías.

Referencias bibliográficas

1. Da Silva JD, Patrocínio JL, Araújo LMdS, da Silva MPP, dos Santos VB, Sousa FAA, et al. Atuação da fisioterapia dermatofuncional na reabilitação de pacientes com queimaduras de terceiro grau. *Rev Ibero-Am Humanid Cienc Educ* [Internet]. 2025;11(9):2351-2365. doi: 10.51891/

rease.v11i9.20856.

2. Fontana TS, Lopes LV, Linch GF, Paz AA, de Souza EN. Queimaduras no Brasil: análise retrospectiva de hospitalizações e mortalidade. *Rev Bras Queimaduras* [Internet]. 2020;19(1):65-71. Disponible en: <https://www.rbqueimaduras.com.br/how-to-cite/501/pt-BR>
3. Saavedra PA, de Brito ES, Arede CA, Escalda PM, Galato D. Burns in the Brazilian Unified Health System: a review of hospitalizations from 2008 to 2017. *Int J Burns Trauma* [Internet]. 2019;9(5):88-95. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6874777/pdf/ijbt0009-0088.pdf>
4. da Costa GO, da Silva JA, dos Santos AG. Perfil clínico e epidemiológico das queimaduras: evidências para o cuidado de enfermagem. *Ciênc Saúde* [Internet]. 2015;8(3):146-155. doi:10.15448/1983-652X.2015.3.21360.
5. Leite MAG, Menezes JCA, Filho AR, Santos GKBB, Santos OMM, Pardi PC, et al. Fisioterapia dermatofuncional - recursos terapêuticos no tratamento de queimaduras - revisão integrativa. *Observ Econ Latinoam* [Internet]. 2024;22(11):e7791. doi:10.55905/oelv22n11-133.
6. Fernandes MIS. Atuação da fisioterapia dermatofuncional na reabilitação de pacientes queimados: uma revisão integrativa de literatura. *Rev Uningá* [Internet]. 2019;56(3):176-186. doi: 10.46311/2318-0579.56.eUJ2972.
7. Guimarães KAL, de Oliveira GNG, Lemos LR. Abordagem da fisioterapia na contratura em pacientes queimados (Fisioterapia). *Perspectiva*.

- 2022;1(1):1-16. Disponible en: <https://revistas.icesp.br/index.php/Real/article/view/4378/2236>
8. Silva AS, da Silva D, Araujo HG, Monteiro EMO. Atuação da Dermato-funcional em mulheres acometidas por queimaduras em ambiente doméstico em tempos de pandemia. Rev Liberum Accessum [Internet]. 2021;13(1):10-18. Disponible en: <https://revista.liberumaccesum.com.br/index.php/RLA/article/view/137>
9. Ferreira FS. Laser érbium fracionado e fotobiomodulação por diodos emissores de luz em sequelas de queimaduras nas mãos: estudo piloto - caso boate Kiss. Fisioter Bras [Internet]. 2015;16(3):S31-S35. doi: 10.33233/fb.v16i3.87.
10. Pinto MVM, Ronis A, Fortuny E. Terapia fotodinâmica e seus aspectos clínicos e funcionais. São Paulo: Ed Solidum; 2023.
11. Yoda CN, Leonardi DF, Feijó R. Queimadura pediátrica: fatores associados a sequelas físicas em crianças queimadas atendidas no Hospital Infantil Joana de Gusmão. Rev Bras Queimaduras [Internet]. 2013;12(2):112-117. Disponible en: <https://www.rbqueimaduras.com.br/details/155/pt-BR/queimadura-pediatrica--fatores-associados-a-sequelas-fisicas-em-criancas-queimadas-atendidas-no-hospital-infantil-joana-de-gusmao>
12. Gonçalves WLS, Souza FM, Conti CL, Cirqueira JP, Rocha WA, Pires JGP, et al. Influence of He-Ne laser therapy on the dynamics of wound healing in mice treated with anti-inflammatory drugs. Braz J Med Biol Res [Internet]. 2007;40(6):877-884. doi: 10.1590/S0100-879X2007000600018.
13. Fortuny E, Soares AM, Freire A, Cabral PC, Froes P, Freire MG, et al. Evaluación de los efectos del LED en el Tejido Dérmico de Ratones. Rev Chil Dermatol [Internet]. 2014;30(2):151-157. Disponible en: https://www.sochiderm.org/web/revista/30_2/3.pdf
14. Pinto MVM, Vilardi NP, Petrone F, Sampaio AR, Fortuny E, Passos TPP, et al. Analysis of the M.A.C healing acceleration methodology in a muscular injury. Int J Dev Res [Internet]. 2021;11(11):51670-51675. doi: 10.37118/ijdr.23301.11.2021.
15. Pinto MVM, Augusto FD. M.A.C methodology associated with stem cell therapy in vertebral chordoma: molecular mechanisms, regenerative biomodulation, tumor microenvironment modulation and translational perspectives in oncology. J Life Sci Syst Technol [Internet]. 2026;2(3):1-4. Disponible en: https://mkscienceset.com/articles_file/137-_article1779884041.pdf
16. Pinto MVM, Anjos CB, Lopes DV, Santos HR, Silva ALS, Barbosa LG, et al. Influência da laserterapia de 632,8 nm por 150 mw na cicatrização de úlcera diabética. Relato de caso. Rev Dor [Internet]. 2009;10(2):194-199.