

Evaluación de la eficacia de la Terapia Láser de Bajo Nivel empleando dos longitudes de onda (633 y 532 nm) en la aceleración del proceso de curación de heridas cutáneas

G. Juárez-Salazar¹, E. García-García², L. A. De-La-O-Aguilar³, A. C. Rosas-García³, W. A. García-Suategui^{**4}, T. Spezzia-Mazzoco⁵, R. Ramos-García⁵, J. C. Ramírez-San-Juan⁵, P. Zaca Moran⁴, C. Moran-Raya⁴, F. Ramos-Collazo⁶ y J. P. Padilla-Martínez^{*4}

¹Facultad de Medicina, ²Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas, ³Facultad de Ciencias Biológicas, ⁴Instituto de Ciencias, ⁵Bioterio Claude Bernard, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, 72570, Puebla, México

⁶Departamento de Óptica, Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica, Puebla 72000, México

*juan.padilla@correo.buap.mx, **wendy.garcias@correo.buap.mx



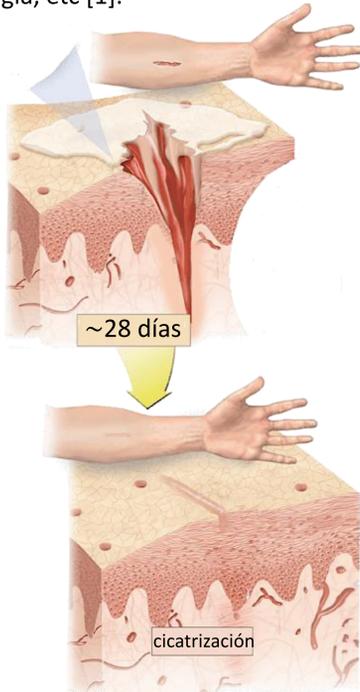
RESUMEN

El propósito de este estudio es evaluar la eficacia de la Terapia Láser de Bajo Nivel (LLLT) en la aceleración del proceso de cicatrización, empleando dos longitudes de onda [633 y 532 nm]. Dos heridas circulares de 1 cm de diámetro fueron provocadas quirúrgicamente (día 0) en el dorso de 17 ratas alopecías y divididos en 3 grupos: Grupo Control (sin terapia), Grupo LLLT-R y Grupo LLLT-V. Para los últimos dos grupos, las heridas fueron irradiadas al día 0, 1 y 2 (posterior a la cirugía) con luz roja (LLLT-R) a dos densidades de energía (2 y 10 J/cm²) y luz verde (LLLT-V) con densidades de energía 2 y 8 J/cm².

Introducción

Una **herida** es una pérdida de continuidad de la piel o mucosa producida por algún agente físico o químico, que cursa una serie de signos y síntomas, tales como la separación de bordes de la piel, dolor, inflamación, hemorragia, etc [1].

Cuando una persona presenta una herida, una serie de fases y eventos bioquímicos complejos son iniciados para regenerar el tejido dañado, entendiéndose por regeneración la sustitución de este tejido por uno morfológicamente y funcionalmente similar al dañado, llamando a este proceso **curación de la herida** [2].



Terapia Láser de Bajo Nivel

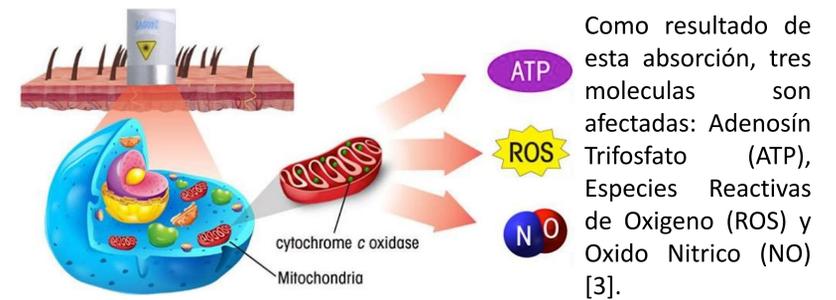
La LLLT (Low_level Laser Therapy, por sus siglas en inglés) involucra la exposición de tejidos o células a bajas densidades de energía de luz, y es que, la luz en dosis baja tiene efectos benéficos importantes, ya que puede inducir reacciones fisiológicas favorables al interactuar con moléculas y estructuras subcelulares [3].



En LLLT, la luz es absorbida por fotosensibilizadores celulares endógenos tales como citocromos, flavinas, porfirinas y NADH [3].

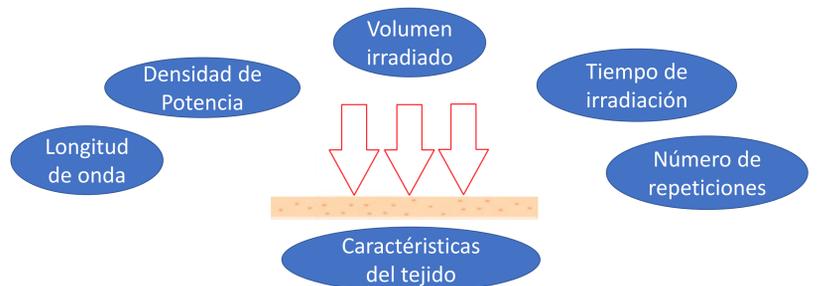
Un mecanismo de la Terapia Láser en tejido

La luz láser a una longitud de onda de 670, 808 o 904 nm, traspasa la mitocondria de la célula y es absorbida por los cromóforos, incluyendo la proteína citocromo C oxidasa incrementando su actividad.



Como resultado de esta absorción, tres moléculas son afectadas: Adenosín Trifosfato (ATP), Especies Reactivas de Oxígeno (ROS) y Oxido Nítrico (NO) [3].

¿Qué factores intervienen en la LLLT?



Procedimiento Experimental



Localización de las heridas

Grupo LLLT-R

Grupo LLLT-V

Parámetros ópticos de la terapia láser

Longitud de onda (nm)	Densidad de Potencia (W/cm ²)	Área Irradiada (cm ²)	Tiempo de irradiación (sec)	Densidad de energía (J/cm ²)
532	0.055	0.78	~37	2 J/cm ²
			~146	8 J/cm ²
633	0.1	0.78	20	2 J/cm ²
			100	10 J/cm ²

Longitud de Onda (nm)	Día 0	Día 1	Día 2
532	2 J/cm ²	2 J/cm ²	2 J/cm ²
	8 J/cm ²	8 J/cm ²	8 J/cm ²
633	2 J/cm ²	2 J/cm ²	2 J/cm ²
	10 J/cm ²	10 J/cm ²	10 J/cm ²

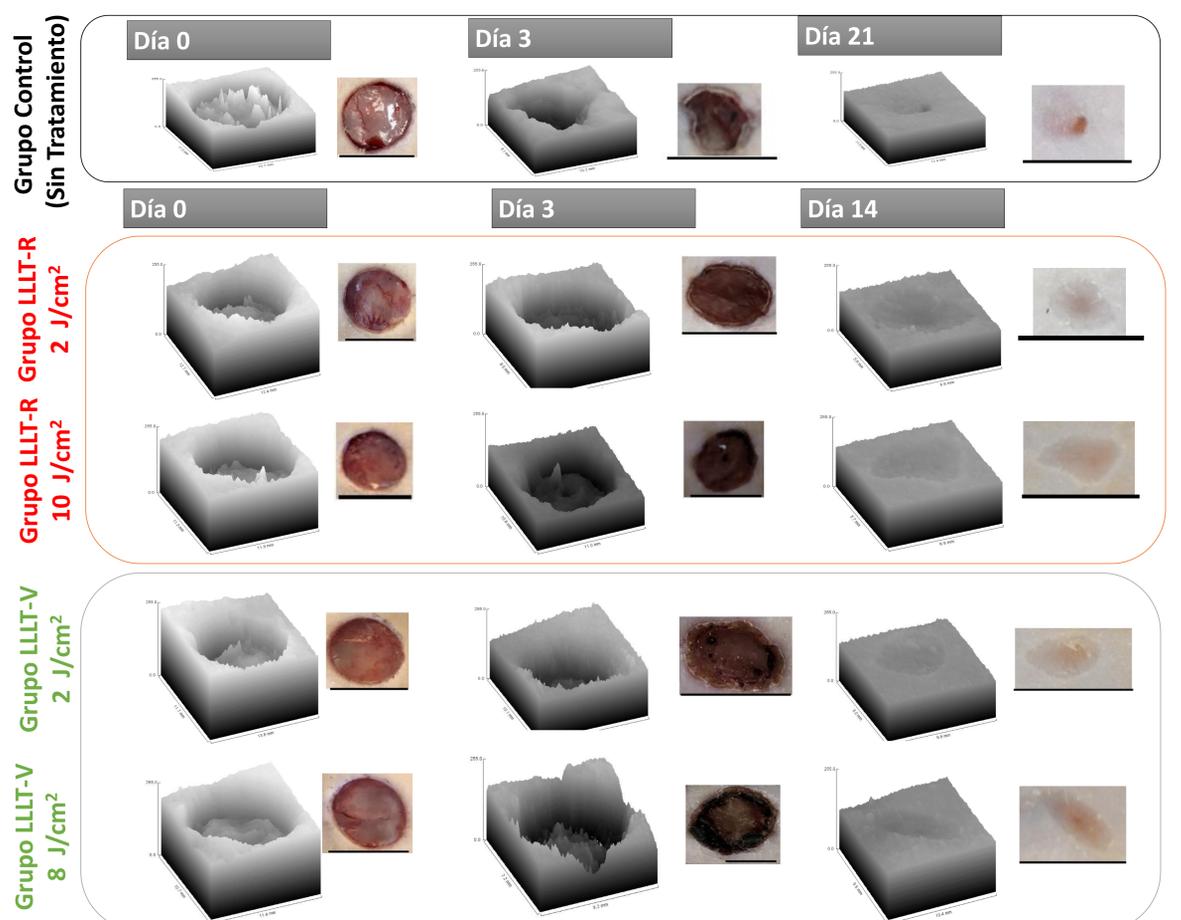
Conclusiones

Con base a los resultados obtenidos, el tratamiento con luz verde tiene efectos benéficos en la curación de heridas, por lo que pudiera llegar a constituir una alternativa un poco más eficiente que la LLLT con luz roja; sin embargo, un estudio más riguroso y con un mayor número de individuos es necesario realizarse para confirmar esta conclusión.

Resultados preliminares



Cortes histológicos del grupo control teñidas con H&E (20µm de grosor)



Fotografías convencionales adquiridas durante el proceso de cicatrización para cada grupo, así como sus respectivos histogramas. Escala de barras 1 cm

REFERENCIAS

- Chandan K. Sen, G. M. (2009). Human Skin Wounds: A Major and Snowballing Threat to Public Health and the Economy. *Wound Repair Regeneration*, 763–771.
- T Velnar, T. B. (2009). The Wound Healing Process: an Overview of the Cellular and Molecular Mechanisms. *The Journal of International Medical Research*, 1528-1542.
- Friedmann, R. L. (2011). LLLT and PDT. *Laser Therapy*, 233.