

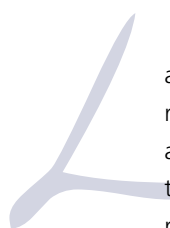
# Bioestimulación del tejido conectivo gingival mediante la aplicación de láser de AsGa en pacientes con exodoncia

**Autores:** Dra. Janete Carrillo Arellano

*Residente adscrita al Centro de Estudios de Ortodoncia del Bajío (CEOB).*

**Dr. Juan H. Vladimir Ramírez Montes**

*Catedrático y coordinador de investigación del Centro de Estudios de Ortodoncia del Bajío (CEOB).*



La correlación del tratamiento mediante agentes físicos (láser) en algunas áreas de la salud tiene poco desarrollo; actualmente se están realizando investigaciones en varias áreas, entre ellas la estomatología, donde aún se tienen estigmas sobre el tratamiento con láser terapéutico. En el ámbito de la odontología, la electroterapia y el rayo láser son alternativas terapéuticas poco usadas como una herramienta contundente para revertir el proceso de daño tisular y promover la reparación de los tejidos.

El objetivo del presente estudio fue demostrar la interferencia del láser en el tiempo de la reparación tisular gingival posterior a extracciones dentarias en pacientes que reciben tratamiento ortodóntico en el Centro de Estudios de Ortodoncia del Bajío. La muestra constó de 120 extracciones dentarias. Se aplicó tratamiento con rayo láser a 60 sitios de extracción dentaria y se consideraron las otras 60 exodoncias como el grupo control, al cual no se aplicó ninguna medida terapéutica. Al realizar el procesamiento de los datos mediante análisis descriptivo, se obtuvo que la moda y la mediana corresponden a cinco días cada una respectivamente, al tiempo promedio de queratinización del grupo experimental. De los 60 sitios con exodoncia a los que se aplicó radiación láser, 93.3% completó el proceso de cicatrización en cinco días y 6.7% en tres días. De

las 60 exodoncias que se tomaron como grupo control, 76.8% completó el proceso de cicatrización en nueve días, 21.6% en siete días y 1.6% en cinco días.

## Palabras clave

**Direccionalidad:** se define como la capacidad para no dispersarse, tal como le ocurre a los demás haces de luz. El haz del láser es estrecho y tiene un poder de dispersión mínimo, por lo cual puede dirigirse a un punto determinado sin difundirse en el espacio circundante.<sup>15,19</sup>

**Monocromaticidad:** se refiere a que el haz es de igual energía.

**Coherencia:** supone que sus ondas se encuentran en fase entre sí, lo que da como resultado el acoplamiento en todas las ondas luminosas procedentes de un láser.

## Sumario

Por laserterapia se entiende la aplicación de un tipo especial de luz llamado láser en una zona corporal con fines terapéuticos. La laserterapia es una técnica relativamente moderna si la comparamos con otras técnicas de electroterapia.

En julio de 1960, Mainman consiguió la primera emisión de un láser a impulsos de rubí en los laboratorios de investigación de la firma Hughes, radicada en Malibú (California del Sur). Este primer láser consistía en un cristal de rubí que al ser irradiado por una lámpara de destellos de xenón, los átomos de esta gema sintética producían un rayo de luz rojo escarlata coherente, monocromático y fino como una aguja. Mainman lo llamó láser, acrónimo de *Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation*, es decir, amplificación de la luz por emisión estimulada de radiación. Este nombre fue tomado del acrónimo anterior másér. El másér funciona mediante los mismos principios básicos que el láser, pero emite la energía en forma de microondas, mientras que el láser lo hace en forma de ondas luminosas.

Hacia 1962, Rediker, Nathan y Hall anunciaron por separado –al trabajar en diferentes centros de investigación– el descubrimiento del láser de inyección o láser a semiconductores. Tal láser es realmente un diodo de arseniuro de galio polarizado en sentido directo; presenta propiedades peculiares en comparación con el láser de gas de no poder trabajar continuamente, sin embargo, puede emitir de una forma pulsada más rápido que éste.

Este tipo de luz no es un sistema para crear energía, sino que se encarga de transformar energía externa (eléctrica, óptica, química) en energía luminosa, se trata, por lo tanto, de un complejo de ondas electromagnéticas que presentan características precisas: direccionalidad y monocromaticidad.

Básicamente la radiación láser puede producirse por diversos métodos que constituyen el emisor:

- a) **Radiación de tipo sólido.** La constituye el cromo en los láseres de rubí y el neodimio en los láseres YAG.
- b) **Radiación de tipo químico.** La constituyen el flúor y el hidrógeno combinado para formar fluoruro de hidrógeno.
- c) **Radiación de gas.** La constituyen el helio-neón, el argón, el kriptón, el xenón y el CO<sub>2</sub>.
- d) **Radiación de semiconductor.** La constituyen el silicio y el arseniuro de galio, excitado por energía eléctrica.

La energía aportada por la radiación láser es absorbida y, como consecuencia de ello, se produce una serie de

efectos primarios o directos (térmico, bioquímico, bioeléctrico, mecánico y bioenergético), efectos indirectos (locales, regionales y generales), así como los efectos terapéuticos generales.

Dadas las características de la presente investigación, incrementa la troficidad de las células, tejidos y órganos de la zona irradiada, aumento que se origina como consecuencia del incremento de la velocidad mitótica celular al verse elevada la producción de ATP mitocondrial.

El láser también aumenta los procesos de reparación a nivel tisular y orgánico, esto se debe al estímulo que ejerce sobre la capacidad de cicatrización del tejido conjuntivo y a la neoformación de vasos sanguíneos a partir de los ya existentes. Ambas causas contribuyen a reparar pérdidas de sustancia, sobre todo en úlceras de diversos orígenes, quemaduras, heridas traumáticas y operatorias.

Al aplicar el láser sobre el tejido, también hay que tener en cuenta el incremento de la velocidad de regeneración de las fibras nerviosas dañadas, el estímulo general sobre la hematopoyesis en médula, la estimulación de la reparación del tejido óseo –con la consecuente aceleración en la formación del callo óseo–, el aumento de la troficidad de la piel y la acción específica sobre los fibroblastos responsables de la formación de fibras de colágeno.

## Objetivos

Demostrar la interferencia del láser en el tiempo de la reparación tisular gingival posterior a extracciones dentarias:

- Aplicar el láser en el menor tiempo posible en sitios de extracción dentaria.
- Determinar si la aplicación del láser aceleró o amplió el tiempo de reparación en el sitio de extracción dentaria.
- Establecer el tiempo promedio de reparación de sitio de extracción con aplicación del rayo láser.
- Comparar el tiempo de reparación tisular del sitio de extracción con un grupo control al que no se aplica láser.

## Metodología

Se trata de un ensayo clínico de tipo comparativo, prospectivo, observacional y nominal en una población aleatoria de personas a quienes les fue indicado bajo prescripción exodoncia y que recibieron tratamiento en el Centro de Estudios de Ortodoncia del Bajío (CEOB), de Irapuato, Guanajuato. Se tomaron en cuenta los siguientes criterios: ▶

pacientes de género indistinto con indicación de exodoncia que acudieron a tratamiento de ortodoncia en el periodo comprendido de junio de 2006 a junio de 2007 y que contaran con la carta de consentimiento informado. Asimismo, otro requisito fue que se le practicaran a cada individuo por lo menos dos extracciones dentarias.

## Materiales y métodos

Se utilizó el siguiente material: unidad dental, gabinete, instrumentos de investigación (tablas de registro de datos, encuestas), equipo KVT-106 UP marca Lasertech™ (láser terapéutico usado en odontología), gafas de seguridad, soluciones de limpieza (alcohol en gel, formaldehído), esterilizador convencional, cámara fotográfica digital, espejos intraorales, espejos bucales, retractor de carrillos y medios necesarios para elaborar el protocolo (computadora, Internet, obras literarias, hojas, bolígrafos).

## Dimensión espacio-temporal

El estudio se realizó aleatoriamente en pacientes de género indistinto en cuyo tratamiento ortodóntico les fue indicada la exodoncia en el periodo comprendido de junio de 2006 a junio de 2007. La muestra estuvo formada por 120 sitios de extracciones dentarias (Foto 1) y de ellas se aplicó tratamiento con rayo láser a 60 (grupo experimental). Se calculó la cantidad de radiación aplicada con base en las características técnicas del equipo emisor de rayo láser. En este caso se utilizó el láser KTV-106 UP marca Lasertech™, que está programado a diferentes potencias de salida.

A partir de estos parámetros se calculó –mediante la fórmula de dosimetría– el tiempo de aplicación y la dosis (en Joules) deseada.

$$\text{Tiempo (seg.)} = \frac{\text{Energía deseada (J/cm}^2\text{)} \times \text{superf. a tratar (cm}^2\text{)}}{\text{Potencia del emisor láser (W)}}$$

Sustituyendo valores, el cálculo de tiempo quedó de la siguiente forma:

$$\text{Tiempo (seg)} = (6 \text{ J/cm}^2) (1 \text{ cm}^2) / 0.05 \text{ W}$$

$$\text{Tiempo (seg)} = 120$$

Por lo tanto, cada aplicación de laserterapia consistió en programar el equipo a 4000 Hz durante dos minutos por cada sitio de extracción dentaria; se obtuvo una dosis de 6 J/cm<sup>2</sup>, que es recomendada por Cristina Arambú para promover la regeneración tisular. Se citó a los pacientes a una aplicación cada tercer día y las observaciones se registraron en la bitácora de datos del grupo control.



Foto 1. Sitios de extracción

La metodología terapéutica incluye la verificación de ítems de seguridad, es decir, colocación de gafas protectoras para el paciente y el operador. Por otro lado, el tratamiento debe realizarse a un centímetro en promedio de distancia entre el diodo emisor y el sitio de extracción dentaria, con un solo disparo por cada aplicación (Foto 2). Como grupo control, se eligieron 60 sitios de extracción y no se tomó ninguna medida terapéutica, únicamente se observó cada tercer día la evolución de los sitios de extracción dentaria y se registraron los cambios cada cita.

Frecuencia programable	Potencia de salida
500 Hz	6.2 mW
1000 Hz	12.5 mW
2000 Hz	25 mW
3000 Hz	37.5 mW
4000 Hz	50 mW



Foto 2. Imagen descriptiva de la aplicación del láser

## Resultados

Los análisis estadísticos de los resultados de la recopilación final de datos se efectuaron mediante el software SPSS (paquete estadístico para las ciencias sociales, versión 8.1).

Al realizar un ordenamiento lógico de los datos obtenidos del análisis descriptivo del grupo control, el resultado fue que la moda y la mediana correspondieron a 9 días cada una. El tiempo promedio de queratinización del grupo control correspondió a 8.5 días; se utilizó un nivel de significación de 0.05 para obtener un rango de confiabilidad de 95%. Se corroboró el intervalo de confianza, que correspondió a 0.24, y la desviación estándar, que correspondió a 0.94. De las 60 exodoncias que se tomaron como grupo control, 76.8% completó el proceso de cicatrización en 9 días, 21.6% en 7 días y 1.6% en 5 días.

Cuando se llevó a cabo el procesamiento de los datos mediante análisis descriptivo, se observó que la moda y la mediana correspondieron a 5 días cada una. El tiempo promedio de queratinización del grupo experimental (al que se aplicó tratamiento con láser) correspondió a 4.8 días; se utilizó un nivel de significación de 0.05 para obtener un rango de confiabilidad de 95%. Se corroboró el intervalo de confianza que corresponde a 0.12, y la desviación estándar correspondió a 0.50 unidades. De los 60 sitios con exodoncia a los que se aplicó radiación láser, 93.3% completó el proceso de cicatrización en 5 días y el 6.7% en 3 días.

Cada uno de los reactivos fue evaluado en su capacidad de discriminación mediante la prueba t de Student (paramétrica), por lo cual los reactivos que muestren diferencias significativas en ambos grupos serán aquellos

### Grupo control

Media	8.5
Error típico	0.12235911
Mediana	9
Moda	9
Desviación estándar	0.94778958
Varianza de la muestra	0.89830508
Curtosis	1.92778591
Coficiente de asimetría	-1.66809383
Rango	4
Mínimo	5
Máximo	9
Suma	510
Cuenta	60
Mayor (1)	9
Menor (1)	5
Nivel de confianza (95.0%)	0.24484001

que se consideren capaces de discriminar los niveles de regeneración tisular del tejido gingival (alto o bajo).

## Discusión y conclusiones

El proceso de regeneración tisular posterior a una exodoncia es descrito por Hellman y sus colaboradores desde ▶

### Grupo experimental

Media	4.866666667
Error típico	0.06494964
Mediana	5
Moda	5
Desviación estándar	0.503097749
Varianza de la muestra	0.253107345
Curtosis	11.07110449
Coficiente de asimetría	-3.56412536
Rango	2
Mínimo	3
Máximo	5
Suma	292
Cuenta	60
Mayor (1)	5
Menor (1)	3
Nivel de confianza (95.0%)	0.129963928

principios de los años 70. En su publicación describen que el proceso de queratinización del tejido gingival se lleva a cabo de 8 a 10 días si no se presenta alveolo seco.

A partir de la aplicación de rayo láser como una oferta terapéutica para acelerar el proceso de cicatrización se pueden sentar las bases científicas para dar a conocer las bondades de esta modalidad de tratamiento.

Durante el proceso de análisis de resultados obtenidos se verificó que el tiempo promedio de queratinización del grupo control correspondió a 8.5 días; el tiempo promedio de cicatrización del grupo experimental (al que se aplicó tratamiento con láser) correspondió a 4.8 días. De los 60 sitios con exodoncia a los que se trató con radiación láser, 93.3% completó el proceso de cicatrización en 5 días y 6.7% en 3 días.

La aplicación de láser en sitios donde se realizó una exodoncia aceleró el proceso de regeneración tisular hasta en 56.4% del tiempo, es decir, disminuyó el tiempo promedio observado en el grupo control de 8.5 días a 4.8 días, en los que se observó una regeneración tisular en los sitios donde se usó laserterapia.

El uso y aplicación endobucal del rayo láser es sin lugar a dudas una excelente alternativa terapéutica para acelerar el proceso de regeneración tisular gingival posterior a una exodoncia; el efecto bioestimulante de la radiación láser permite acelerar un proceso normoevolutivo de regeneración del tejido.

Se recomienda ampliamente la utilización del rayo láser de arseniuro de galio-aluminio para acelerar el proceso de regeneración tisular gingival posterior a una exodoncia, a una dosis de 6 J/cm<sup>2</sup> durante 2 minutos en 1 centímetro cuadrado de aplicación de forma puntual.

Dadas las características de la aplicación de esta modalidad terapéutica, convendría efectuar estudios posteriores para verificar que el rayo láser puede beneficiar al tratamiento de pacientes en muchas áreas de las ciencias de la salud, con lo cual se dejan de lado viejos paradigmas que dictan que dicha disciplina está enfocada únicamente al tratamiento de padecimientos neuromusculares. OC

## Sugerencias de lectura

1. Aramburu de V, Muñoz E, Igual C. *Electroterapia, termoterapia e hidroterapia*. Ed. Síntesis. España, 1998.
2. Khan J. *Principios y práctica de electroterapia*. Ed. Jims. España, 1991.
3. Zaragoza J. *Física e instrumentación médicas*. Ed. Masson. España, 2000.
4. Ohshiro T. & Calderhead R. *Low level laser therapy, a practical introduction*. Ed. Wiley. Chichester, 1988.
5. Jan Tuner & Lars Hode. *Laser therapy: clinical practice and scientific background*. Ed. Prima Books. E.U.A., 2003.
6. Rodríguez JM. *Electroterapia en fisioterapia*. Ed. Médica Panamericana, 2ª ed. España, 2003.
7. Low J, Reed A. *Electrotherapy explained*. Butterworth-Heinemann Ltd. 3ª edición. Oxford, 2000.
8. Alcántara S, Hernández E, Ortega M, Sanmartín V. *Fundamentos de fisioterapia*. Ed. Síntesis. España, 1999.
9. Jan M. Bjordal. *Clinical electrotherapy. Your guide to optimal treatment*. Ed. Prima Books. Polska, 2000.
10. Robinson A, Snyder-Mackler L. *Clinical electrotherapy*. Ed. William & Wilkins. E.U.A., 1999.
11. Tiina Karu. *The science of low-power laser therapy*. Ed. Prima Books. Alemania, 2000.
12. Mcnamara J., Simons T. *Principals and practice of electrotherapy*. Ed. Churchill and Livingston. E.U.A., 2001.
13. Gersh M. *Electrotherapy in rehabilitation*. Ed. F.A. Davis Company. Philadelphia, 1992.
14. Griffin J, Karselis T. *Physical agents for physical therapists*. Ed. Charles C. Thomas, 3rd edition. Springfield, 1988.
15. Martínez M, Pastor J, Sendra F. *Manual de medicina física*. Ed. Harcourt Brace. Madrid, 1998.
16. Pekka J. Pöntinen. *Low level laser therapy as a medical treatment modality*. Ed. Prima Books. Chicago, 1999.
17. Agrawal G. *Semiconductor lasers: past, present, and future*. Springer-Verlag and Heidelberg GmbH & Co. KG, Berlin, 1995.
18. Baxter G. *Therapeutic laser: theory and practice*. Ed. Churchill Livingstone. Edinburgh, 1994.
19. Dorronsoro M. *La tecnología láser: fundamentos, aplicaciones y tendencias*. Ed. McGraw-Hill. Madrid, 1995.
20. Karu T. *Science of low power laser therapy*. Gordon & Breach Science Publishers. New York, 1997.
21. Lasvi C. *Tratado de laserterapia*. Ed. Miraguano Ediciones. Madrid, 1993.
22. Sailer H, Patarola G. *Atlas de cirugía oral*. Ed. Masson, 3ª ed. España, 1999.
23. Howe G. *Cirugía bucal menor*. Ed. Manual Moderno. México, 1991.
24. Castellanos J, Díaz L, Gay O. *Medicina en odontología*, 2ª edición. Ed. Manual Moderno. México, 2002.
25. Novedades en odontología (2003). Plasma rico en factores de crecimiento. Recuperado el 27 de marzo de 2006 en <http://www.cpadros.es/noved.htm>.
26. Donado M. *Cirugía bucal: patología y técnica*. 2ª edición. Ed. Masson. Barcelona, 2001.
27. Garino R. & Cols. *Anatomía odontológica funcional y aplicada*. Ed. El Ateneo. España, 2002.
28. Bascones A. *Anatomía bucal*. Ariel Editores. España, 2004.
29. Tost A. Láser de Er:YAG en odontología. *Rev. Operatoria Dental y Endodoncia*, Vol. 2 (2):10-18, 1998.
30. Rigau J. Bioenergía y propiedades ópticas de los tejidos. *Rev Lasers na odontología moderna*. Cap. VI Brugnara-Pinheiro, Pancast, São Paulo, 1998.
31. Stiberman L. *El rol del láser en la odontología moderna*. *Rev. CAO* Vol. 28 (188):53-55, 2000.
32. Dederich D. Laser / tissue interaction: what happens to laser light when it strikes tissue? *Rev. JADA*, Vol. 124:57-61, feb 1993.
33. Stiberman L. *Rev. la odontología láser*. Cap. XVI. Buenos Aires, feb 2002.
34. Launay Y, Mordon S. Thermal effects of lasers on dental tissues. *Rev. Lasers Surg. Med* 7:473-477, 1987.
35. Barrancos Money. Impacto de las nuevas tecnologías en odontología. *Rev. JADA* (ed. arg.) 2 (3):4, 1998.
36. Miserendino L, Pick R. *Lasers in dentistry*. Chicago, Quintessence Publishing, 1995.
37. Moritz A., Gutknecht N. Irradiation of infected root canals with a diode laser in vivo. *J. Lasers in Surg and Medicine* v. 21; p. 221-226; 1997.
38. Ganong W. Fisiología médica. 18ª edición. Ed. El Manual Moderno. México, 2002.
39. Hernández Sampieri & Cols. *Metodología de la investigación* 3ª Ed. McGraw-Hill. México, 2003.
40. Tena-Suck EA. *Manual de investigación experimental: elaboración de tesis*. Publicaciones de la UIA. D.F., 2001.

# Carcinoma epidermoide: caso clínico

Autores: Mtra. Beatriz C. Aldape Barrios  
C.D. Bernardo Cruz Legorreta

**Presentación de un caso.** La paciente es referida de un consultorio privado para su atención; presenta una masa ulcerada de superficie granular, infiltrativa, asintomática, de mucho tiempo de evolución, manejada con antibióticos y colutorios de diversas casas comerciales. La persona tiene dificultades para comer y deglutir; a la palpación no hay ganglios positivos, se toma una biopsia incisional para diagnóstico histopatológico, que es el siguiente:

**Macroscópicamente:** se reciben múltiples fragmentos fijados en formalina de tejido blando, de color café oscuro y café claro. Su consistencia es blanda y miden 0.8 x 0.5 x 0.5 (se incluyen en su totalidad).

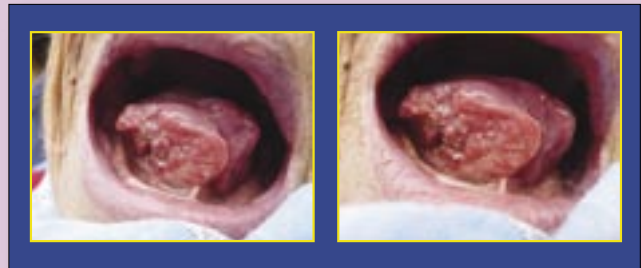
**Microscópicamente:** el espécimen está formado por epitelio escamoso estratificado paraqueratinizado; las islas epiteliales muestran displasia epitelial (pleomorfismo celular, nucleolos prominentes, mitosis aumentadas –anormales– y suprabasales, pérdida de relación núcleo-citoplasma) y perlas de queratina, que infiltran el tejido conectivo –que es bien vascularizado–, con infiltrado inflamatorio crónico inespecífico.

**Dx histopatológico:** carcinoma de células escamosas bien diferenciado.

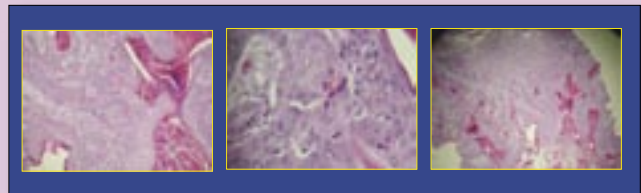
## Conclusión

El carcinoma de células escamosas es la neoplasia maligna más frecuente en boca. La Secretaría de Salud menciona que de todas las defunciones causadas por neoplasias malignas que se presentaron en México en 1999, 0.7% tiene su origen en cavidad bucal y el más frecuente es el carcinoma de células escamosas. Éste tiene variaciones histológicas, aunque en general tiende a ser una neoplasia poco diferenciada que presenta distintos grados de queratinización. La proporción entre hombres y mujeres aumentó de 3:1 a 2:1 y en los últimos años sigue una tendencia de 1:1.

En la actualidad la supervivencia es un poco mayor en relación con la cifra desalentadora del pasado y existe un ligero



Aspecto clínico. Lesión de 4 o 5 cm, la cual ocasiona problemas de movilidad y del habla



Características histopatológicas del carcinoma de células escamosas bien diferenciado

aumento de 50%. Puede aparecer en cualquier sitio de la boca, aunque los lugares afectados con más frecuencia y en orden descendente son los siguientes: labio inferior, lengua, piso de boca, encía, paladar, amígdala, labio superior, mucosa bucal y úvula. La etiología es multifactorial, en ella intervienen factores extrínsecos e intrínsecos que pueden estar relacionados con las actividades diarias de una persona. Este caso muestra la falta de diagnóstico precoz de carcinoma en boca, a pesar de que es una localización de fácil acceso y de que no se necesitan aparatos especiales para observar los cambios de color (rojo o blanco), en la superficie y consistencia. Debido a la tardanza en el diagnóstico, la paciente tiene que enfrentar una cirugía mutilante (glosectomía) con radical de cuello. De ahí que recomendamos que si ven estos cambios, tomen una biopsia, la cual no representa riesgo para el paciente y puede establecerse un diagnóstico de una lesión inicial y el pronóstico será excelente. ∞