

# DENTAL TRIBUNE

— The World's Dental Newspaper · Hispanic and Latin American Edition —

Edición Latinoamérica

la.dental-tribune.com

No. 6, 2022, Vol. 19

**EDICIÓN ESPECIAL**

Beneficios de esta terapia en Odontología

# Las aplicaciones del láser

**ESTÉTICA**



**REJUVENECIMIENTO**



**PERIODONCIA**



**ORTODONCIA**



**PROSTODONCIA**



**CÍRUGÍA BUCAL**

**DENTAL TRIBUNE**  
El periódico dental del mundo  
www.dental-tribune.com

Publicado por Dental Tribune International

**DENTAL TRIBUNE**  
Hispanic & Latin America Edition

**Publisher & Editor-in-chief**

Javier Martínez de Pisón  
j.depison@dental-tribune.com  
Miami, Estados Unidos  
Tel.: +1-305 653-8951

**Diseño Gráfico**

Jesús Eduardo Sanín Tordecilla

Esta edición se distribuye gratuitamente a los odontólogos latinoamericanos y a los profesionales hispanos que ejercen en Estados Unidos.

**Nuestra portada**



Licensing by

**DT International**

**Publisher and Chief Executive Officer**

Torsten R. Oemus  
**Chief Content Officer**  
Claudia Duschek

**Dental Tribune International GmbH**

Holbeinstr. 29, 04229 Leipzig, Germany  
Tel.: +49 341 48 474 302  
Fax: +49 341 48 474 173

**General requests:**  
info@dental-tribune.com

**Sales requests:**  
mediasales@dental-tribune.com  
www.dental-tribune.com

Material from Dental Tribune International GmbH that has been reprinted or translated and reprinted in this issue is copyrighted by Dental Tribune International GmbH. Such material must be published with the permission of Dental Tribune International GmbH. *Dental Tribune* is a trademark of Dental Tribune International GmbH.

All rights reserved. © 2022 Dental Tribune International GmbH. Reproduction in any manner in any language, in whole or in part, without the prior written permission of Dental Tribune International GmbH is expressly prohibited.

Dental Tribune International GmbH makes every effort to report clinical information and manufacturers' product news accurately but cannot assume responsibility for the validity of product claims or for typographical errors. The publisher also does not assume responsibility for product names, claims or statements made by advertisers. Opinions expressed by authors are their own and may not reflect those of Dental Tribune International GmbH.

**Suscríbese gratis en**



# Los beneficios del láser en Odontología

Foto: José Antonio Rosario

*El haz de energía luminica del láser tiene múltiples aplicaciones en Medicina y en Odontología.*

**Esta Edición Especial de Dental Tribune está dedicada a una de las grandes innovaciones tecnológicas en el campo de la medicina y de la odontología, una forma de amplificación de luz que utiliza un efecto de la mecánica cuántica para generar un haz de energía denominado láser.**



*Por Javier Martínez de Pisón*

Las propiedades terapéuticas del láser son bien conocidas en Medicina, donde por su alta precisión se utiliza desde hace décadas en Oftalmología para tratamientos como cirugía de la córnea (cirugía ocular con Lasik para corregir miopía y astigmatismo) o para reparar el desprendimiento de la retina mediante fotocoagulación con láser.

Es la herramienta clínica de preferencia para extirpar cálculos renales, pólipos, la enucleación de la próstata e incluso la remoción de algunos tumores de pulmón. También se utiliza para extirpar de forma preventiva células cutáneas que podrían ser cancerosas. Y, en Medicina Estética, se usa con frecuencia para reducir las arrugas de la cara y el cuerpo, remover venas varicosas, verrugas, manchas de sol, cicatrices y tatuajes.

*Javier Martínez de Pisón es Director de Dental Tribune España y Dental Tribune Latinoamérica.*

Sin embargo, su uso no es tan extendido en Odontología, razón por la cual en esta edición presentamos una serie de artículos que explican los diversos usos que tiene la tecnología láser para mejorar los resultados de múltiples procedimientos en diversos campos de la estomatología.

Antoni España Tost, uno de los grandes pioneros a nivel internacional en el uso de la tecnología láser y fundador del Máster de Láser en Odontología de la Universidad de Barcelona, aceptó el reto de ser el Director Invitado de esta edición especial, por lo que le estamos muy agradecidos.

En su "Introducción al uso del láser en Odontología", España Tost describe las múltiples aplicaciones del láser y de otros sistemas emisores de luz como los LED, la importancia de la densidad de potencia de cada tipo de láser, los parámetros de emisión adecuados y los detalles de su interacción con los tejidos orales. Explica también dos conceptos de gran interés, como son la Fotodesinfección y la Fotobiomodulación, que confirman que el láser en uno de los dispositivos con mayor futuro en la Odontología.

España Tost aborda después en "Aplicaciones del láser en Cirugía Bucal", los efectos terapéuticos que de este dispositivo en los tejidos bucales. Los diez casos clínicos que presentan prueban sin lugar a duda la efectividad del láser para tratar desde frenectomías a lesiones vasculares o angiomas o tumores. Además,

incide en la necesidad de conocer el nivel de daño térmico lateral que se debe usar para controlar la hemorragia o la debida precaución para evitar perder información histológica en la biopsia cuando se tratan lesiones malignas.

Kathrin Trelles y Mario A. Trelles, directores el centro de cirugía láser Vilafortuny Dental & Plastic Surgery Laser Centre, en Dubai, explican en el artículo titulado "Rejuvenecimiento del labio superior" la técnica que utilizan para realizar el resurfacing de los labios, un procedimiento complejo en el que las complicaciones son frecuentes en manos poco expertas. Los autores abarcan desde la selección del paciente, que debe ser muy cuidadosa, a las diferentes formas de tratamiento ablativo y no ablativo con láser, al igual que los cuidados postoperatorios.

Daniel Abad-Sánchez, Coordinador del Máster de Láser en Odontología en la Universidad de Barcelona, destaca en "La utilización del láser en Implantología" la capacidad de este dispositivo para la desinfección y preservación alveolar, la preparación de colgajos quirúrgicos y la perforación del lecho óseo. Resalta también su utilidad para la exposición del implante sumergido en los procedimientos quirúrgicos de dos pasos y para la descontaminación de la bolsa periimplantaria y la superficie del implante.

*Pasa a la página 3*

Viene de la página 2

Alfredo Aragüés, periodoncista en exclusiva y experto en láser, apunta en "El uso del láser en Periodoncia", que se trata de una tecnología que no pretende cambiar nuestra forma de trabajar, sino contribuir al progreso de la especialidad en la que se emplee. Su efectividad está ampliamente demostrada en el raspado y alisado radicular, la hipersensibilidad dentinaria y, especialmente, en las gingivectomías, donde es una intervención mínimamente invasiva e indolora que no requiere de sutura.

Marta Pascual, Profesora en el Máster de Periodoncia y Osteointegración de la Universidad Rey Juan Carlos, describe una tecnología que diferencia al láser de cualquier otro dispositivo odontológico: la Fotodesinfección. En "Terapia Fotodinámica ayer y hoy", explica desde el descubrimiento de los efectos bactericidas de la luz, que le valió el Premio Nobel de Fisiología y Medicina a un médico danés, a los agentes fotosensibles específicos para la reducción microbiana en infecciones de la cavidad oral.

Josep Arnabat, Director del Máster de Láser en Odontología de la Universidad de Barcelona, muestra en "Láser en Odontología Conservadora" que la tecnología láser es una técnica alternativa al instrumental rotatorio para la preparación de cavidades y la eliminación de las caries dentales de forma más selectiva y con una mínima remoción de la estructura dental sana. Además, cita el beneficio probablemente más apreciado por los pacientes: el láser evita en muchos casos el uso de anestesia.



Foto: Shutterstock

Antoni España Tost describe en esta Edición Especial las múltiples aplicaciones del láser, los parámetros de emisión adecuados y los detalles de su interacción con los tejidos orales.

Jaime Donado, ex Presidente de la Asociación Iberolatinoamericana de Endodoncia, expone en "Láser en Endodoncia" los beneficios de la desinfección de los conductos radiculares con láser de diodo, la remoción de los microorganismos y sus biopelículas del interior del conducto o la flujometría por láser Doppler, que sirve para monitorear el flujo sanguíneo microvascular.

Hernán Giraldo, Director del Postgrado de Rehabilitación en la Fundación Universitaria UniCIEO de Bogotá, hace una afirmación fundamental: que la luz es un recurso esencial para la vida usado desde hace cientos de años como herramienta terapéutica. En "Láser en Prostodoncia", describe los diversos tipos de láser que son útiles para procedimientos como la descementación de carillas estéticas, la preparación gingival previa a

la toma de impresiones o los trastornos cráneo-mandibulares.

María Jesús Pérez Rodríguez, Presidente de la Sociedad Española de Láser y Fototerapia en Odontología, describe en "Fotobiomodulación en Odontología" los efectos biológicos de una terapia que sirve para modular procesos inflamatorios, reducir el dolor, el edema y el trismo. Una revisión de la literatura científica sobre las indicaciones de esta forma de estimulación celular en la práctica clínica respalda su utilidad y explica la gran aceptación que tiene entre los pacientes.

Diana Montoya Guzmán, Profesora del Máster de Láser en Odontología en la Fundación Universitaria CIEO UniCIEO, explica en "Láser en Ortodoncia" que el uso adecuado del láser en el consultorio acelera el tratamiento ortodóncico, reduce el número de citas y brinda confort al paciente. El manejo del dolor asociado a movimientos de ortodoncia, la aceleración del movimiento dental y el tratamiento de aftas son algunas de las indicaciones para las cuales el láser ha demostrado su eficacia terapéutica.

Estos 12 artículos sobre el uso de láser en Cirugía Bucal, Estética facial, Implantología Oral, Periodoncia, Endodoncia, Ortodoncia y Prostodoncia, entre otros temas, ofrecen una sólida perspectiva de las múltiples aplicaciones y beneficios que se pueden alcanzar mediante esta avanzada forma de terapia, que utiliza la energía de la luz en sus diferentes espectros y potencias, para cauterizar, cortar, desinfectar, estimular y devolver la estética a diversas estructuras del sistema odontoestomatológico. [D](#)

## BENEFICIOS DEL USO DEL LÁSER EN ODONTOLOGÍA

Serie de 12 artículos de Dental Tribune







**Antoni España**

**Introducción al uso del láser**

**Aplicaciones del láser en Cirugía Bucal**



**Javier De Pisón**

**Beneficios del uso del láser**



**Kathrin Trelles & Mario Trelles**

**Rejuvenecimiento del labio superior**



**Daniel Abad**

**Utilización del láser en implantología**



**Alfredo Aragüés**

**El uso del láser en Periodoncia**



**Marta Pascual**

**Terapia Fotodinámica**



**Josep Arnabat**

**Láser en Odontología Conservadora**



**Jaime Donado**

**Láser en Endodoncia**



**Hernán Giraldo**

**Láser en Prótesis Dental**



**María Pérez**

**Fotobiomodulación en odontología**



**Diana Montoya**

**Láser en Ortodoncia**

Edición Especial dedicada a una de las grandes innovaciones en el campo de la Medicina y de la Odontología.

Dirigida por Antoni España Tost, el mayor experto internacional en Odontología Láser.

Describe la utilización del láser en campos como la Cirugía bucal, la Ortodoncia, la Endodoncia, la Periodoncia, la Prostodoncia o la Implantología oral.

Explica la efectividad del láser para la Fotodesinfección, la Fotobiomodulación y el Rejuvenecimiento estético facial.

Esta Edición Especial sobre Láser en Odontología ha sido coordinada por Antoni España Tost en calidad de Director Invitado y presenta 12 artículos sobre los grandes avances en este campo.



Por Antoni J. España

# Introducción a la Odontología Láser

En la Odontología actual, al igual que en otras especialidades de las Ciencias de la Salud, cada vez existe mayor evidencia científica de que la utilización del láser y de los sistemas lumínicos es beneficiosa para la resolución de ciertos tipos de patologías.

En los más de 60 años transcurridos desde que aparecieron las primeras unidades láser en 1960, esta tecnología ha evolucionado considerablemente y cada vez son más los dentistas que utilizan algún sistema láser o LED.

En el panorama odontológico, el uso de los sistemas lumínicos o el láser tienen una aplicación muy transversal, pudiéndose utilizar en mayor o menor medida en todas las disciplinas odontoestomatológicas. Es por ello que, en muchas ocasiones, se requieran diferentes unidades emisoras para cubrir al máximo las ventajas que nos ofrecen.

Los láseres y sistemas de luz que se utilizan en Odontología suelen ser los mismos que se utilizan en otras disciplinas médicas, pero para algunos tratamientos se precisan piezas de mano que puedan introducirse en la cavidad bucal. Así pues, encontramos unidades emisoras específicas para tratamientos odontológicos que incorporan instrumentación propia para los tratamientos dentales o de la región oral.

## Indicaciones generales

Cabe destacar que todos los sistemas que se utilizan en Odontología emiten luz en el espectro visible e infrarrojo. Los ultravioletas no tienen indicaciones claras en nuestra especialidad. En cuanto a los láseres y sistemas lumínicos más utilizados, podemos resumirlos por sus indicaciones generales:

### Fotodesinfección

#### (Terapia Fotodinámica):

650 nm (láser o LEDs) + Azul de metileno o Azul de toluidina  
810 nm + Indocianina verde  
Existen otras combinaciones en el mercado.

### Fotobiomodulación:

650 nm, 810 nm, 940 nm, 980 nm, 1064 nm.  
Cualquier láser o fuente de luz (LED) entre los 630 y 1100 nm, con baja densidad de potencia.

**E**ste número monográfico está dedicado a las aplicaciones del láser y otros sistemas emisores de luz en Odontología y ha sido realizado a petición de Javier Martínez de Pisón, Director de Dental Tribune para España y Latinoamérica. Tengo el honor de coordinar el número en calidad de Director Invitado, el cual cuenta con colaboraciones de importantes exponentes con reconocida trayectoria profesional en este campo, muchos de ellos vinculados al Máster de Láser en Odontología (MLO) de la Universidad de Barcelona que he dirigido desde su fundación en 2006 hasta mi jubilación. Por ello, estoy seguro de que resultará útil para quienes utilizan algún tipo de láser o sistema lumínico, a la vez que aportará información relevante para aquellos que quieran iniciarse en estos sistemas.



Foto: José Antonio Rosario

Una demostración del poder del láser realizada en el Greater New York Dental Meeting, el mayor congreso dental de Estados Unidos.

### Alta densidad de potencia en tejidos blandos:

Láseres de diodo; 440 nm hasta 2000 nm.  
Láser de Nd:YAG (1064 nm)  
Láser de Er:YAG (2940 nm)  
Láser de Er,Cr:YSGG (2780 nm)  
Láser de CO<sub>2</sub>, 9300 nm, 10600 nm.

### Alta densidad de potencia en tejidos duros (hueso y diente):

Láser de Er:YAG (2940 nm)  
Láser de Er,Cr:YSGG (2780 nm)  
Láser de CO<sub>2</sub> (9300 nm)

Existen muchos aspectos relacionados con el láser que lo convierten en uno de los dispositivos con mayor futuro en nuestra disciplina.

Los láseres de alta potencia se utilizan en cirugía prácticamente desde su aparición en 1960, cuando Theodore Harold Mayman describió el primer el láser de rubí. En 1962, surgió el láser de semiconductores descrito por Robert Hall. En 1964, el láser de cristal de granate de itrio y aluminio dopado con neodimio (Nd:YAG) por J. E. Gensic, H. M. Marcus, L. G. Van Viteit y, en el mismo año, el láser de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), publicado por C. K. N. Patel. Transcurrió poco tiempo desde que Mayman publicara el descubrimiento del láser hasta que se empezó a trabajar con láseres en el ámbito de las ciencias de la salud.

Todos los láseres de alta potencia — que son aquellos capaces de ser aplicados con alta densidad de potencia—,

pueden utilizarse en procedimientos quirúrgicos sobre tejidos blandos. Los láseres que se utilizan para ello se encuentran principalmente en la región infrarroja del espectro, si bien hay algunos con emisión dentro del espectro visible que también pueden ser utilizados. Los láseres ultravioletas no se utilizan en la cirugía de la cavidad oral.

En relación con el espectro de emisión, los más utilizados son aquellos que emiten en el espectro infrarrojo, ya que los que lo hacen con longitudes de onda visibles suelen producir una contaminación lumínica que impide la visión de lo que se está haciendo.

Hay que recordar que el efecto principal del láser sobre los tejidos es un efecto fototérmico, es decir, la conversión de la energía de la luz en calor.

*Antoni J. España Tost es Doctor en Medicina y Cirugía. Médico especialista en Estomatología. Exprofesor asociado de la Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud, Universidad de Barcelona. Exdirector del Máster de Láser en Odontología de la Universidad de Barcelona y Coordinador en España del European Master Degree in Oral Laser Applications. Investigador del Grupo de Investigación de Patología i Terapèutica Oral y Maxilofacial de l'Institut d'Investigació Biomèdica de Bellvitge (IDIBELL). Fundador y Ex Presidente de la Sociedad Española de Láser y Fototerapia en Odontología (SELO).*

Viene de la página 4

Por ello, es muy importante tener claros los conceptos sobre el manejo de los parámetros que podemos monitorizar en las unidades emisoras que estemos utilizando. El incremento de la temperatura en el tejido diana debe ser controlado para evitar sobrecalentamiento y daño térmico excesivo y, así, evitar complicaciones iatrogénicas.

Hay cosas que no podemos modificar: si tenemos un único láser su longitud de onda será invariable y solo podremos modificar los parámetros de emisión. La situación contraria sería disponer de diferentes unidades, con diferentes longitudes de onda, ya que podríamos escoger aquella longitud de onda que más se absorba en el tejido que vamos a irradiar, o la que más nos interese según la patología que queramos tratar.

**Interacción láser/ tejidos orales**

La interacción del láser con los tejidos está condicionada por tres factores básicos: la longitud de onda, la presencia de cromóforos y la cantidad de energía por unidad de tiempo y superficie, es decir, por la densidad de potencia.

La longitud de onda del láser será invariable para el láser que hayamos seleccionado; por ello, y en función de los cromóforos que se consideren más importantes, encontraremos una longitud de onda que sea más absorbida.

Definimos como cromóforo a la parte o conjunto de átomos de una molécula responsables de la absorción de ciertas longitudes de onda, lo cual, en el espectro visible, determina su color. En los tejidos humanos tenemos gran variedad de cromóforos.

Los cromóforos varían según sea el tejido diana. Por tanto, debemos hablar de las propiedades ópticas de los tejidos. Cuanto mayor es la absorción de una longitud de onda, menor es su penetración. Y al revés, cuanto menor es la absorción de una longitud de onda, mayor será su penetración.

La absorción de la energía láser se producirá en los cromóforos que se hallen en el tejido a tratar y, éstos varían según el tipo de tejido. En la gráfica de absorción (Figura 1) aparecen algunos de los más importantes: agua, melanina, oxihemog-

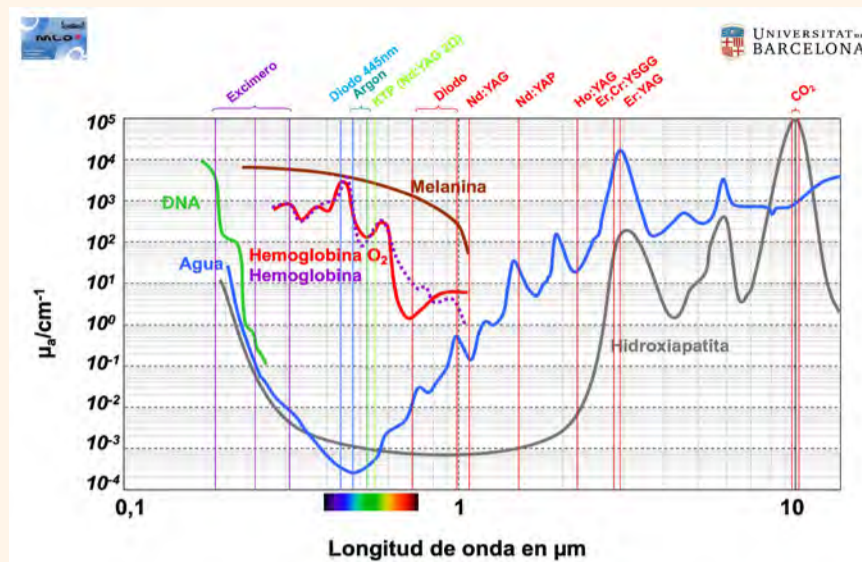


Figura 1. Gráfica de absorción de la luz según su longitud de onda en diferentes cromóforos.

**“Existen muchos aspectos relacionados con el láser que lo convierten en uno de los dispositivos con mayor futuro en nuestra disciplina”.**

lobina, carboxihemoglobina e hidroxiapatita. Así pues, en función de la cantidad de los cromóforos presentes en el tejido diana, podemos seleccionar qué longitud de onda nos conviene más. Para ello, solo tenemos que recordar o mirar en la gráfica de absorción y ver en el eje de abscisas cuál es la longitud de onda que ofrece mayor absorción para el cromóforo en cuestión. Aquella que ofrezca mayor valor en el eje de las ordenadas (coeficiente de absorción) será la que más se absorba. La gráfica es de tipo logarítmico y conviene entenderlo bien para que nos sea útil.

Pero no todo se basa en la absorción. Si miramos el coeficiente de absorción que corresponde al láser de CO<sub>2</sub> de 10600 nm veremos que se absorbe muy bien en hidroxiapatita. La hidroxiapatita está presente tanto en dientes como en hueso. ¿Quiere ello decir que sería ideal para hacer una ostectomía? La respuesta es NO, ya que el láser de CO<sub>2</sub> de 10600 nm es un láser de emisión continua que, aunque pueda emitir en modo pulsado (*chopped*), no es realmente pulsado. Hagamos unos cálculos: imaginemos un láser de CO<sub>2</sub> de 10600 nm con emisión en 30 W; en el momento que trabaje, a su máxima potencia de 30 W, en modo *chopped*, su potencia pico

será de 30 W durante el tiempo de emisión del pulso. Ahora, imaginemos un láser de Er:YAG (láser de cristal de granate de itrio y aluminio contaminado con erbio) que esté trabajando a 4 W con una frecuencia de 20 Hz; la energía de cada pulso será de 200 mJ, si la duración del pulso es de 50 µs, la potencia pico será de 4000 W. A partir de aquí podríamos ver las diferencias en los valores de densidad de potencia pico, valores que justificarían la mayor efectividad del láser de Er:YAG sobre los tejidos duros frente a la acción del láser de CO<sub>2</sub>.

Siguiendo el ejemplo anterior, si ambos láseres se aplicaran sobre una superficie de 0,8 mm de diámetro, los valores de densidad de potencia pico que se obtendrían serían de 6000 W/cm<sup>2</sup> en el caso del láser de CO<sub>2</sub> y de 800000 W/cm<sup>2</sup> para el láser de Er:YAG, aproximadamente.

Ello no quiere decir que el láser de CO<sub>2</sub> de 10600 nm no haga nada sobre hueso. Lo cierto es que la mayor parte de la energía láser se disiparía en forma de calor, al no poder llegar a los valores de densidad de potencia pico necesarios para producir mayor ablación.

En los tejidos vivos, uno de los elementos más abundantes es el agua. Si atendemos a la gráfica de absorción, podemos comprobar que el agua posee su máximo coeficiente de absorción en la longitud de onda de 2940 nm, longitud de onda del láser de Er:YAG, aspecto físico que es determinante en la acción de este láser. Hay que interpretar que algo tan transparente como el agua a la luz visible, se convierte en algo muy opaco para longitudes de onda cercanas a los 3 µm. El láser de Er,Cr:YSGG de 2780 nm (láser de alta potencia de cristal de tipo «granate» que emite en modo pulsado con una longitud de onda de 2780 nanómetros en el infrarrojo del espectro electromagnético) también es muy absorbido por el agua, pero si nos fijamos en la gráfica logarítmica, su coeficiente de absorción es menor que el del láser de Er:YAG, que es tres veces más absorbido por el agua que el láser de Er,Cr:YSGG.

Si revisamos los coeficientes de absorción de la mayoría de láseres de diodo, veremos que apenas son absorbidos por el agua, incluso el láser de Nd:YAG presenta una mínima absorción por el H<sub>2</sub>O. El láser de Nd:YAG tiene muy poca absorción en los tejidos vivos, de ahí que sea el que mayor penetración presenta. Es frecuente leer en algunos artículos que “el láser de Nd:YAG es bien absorbido en hemoglobina”; no es cierto: el láser de Nd:YAG no es bien absorbido en hemoglobina pero la hemoglobina es uno de los pocos cromóforos capaces de absorber la longitud de onda de 1064 nm. El láser de Nd:YAG se absorbe más en pigmentos negros o negruzcos. En hemoglobina, los láseres más absorbidos son el diodo azul 445 nm, seguido del KTP 532 nm. También lo son las longitudes de onda del láser de Argon: 488 nm (azul) y 514,5 nm (verde) que, como hemos mencionado anteriormente, no se utilizan en odontología.

Los bajos coeficientes de absorción que presentan muchas de las longitudes de onda de los láseres de diodo hacen que para su utilización como foto-bisturries, se deba recurrir a la iniciación o activación de la fibra. Esto consiste en inducir la combustión de la fibra al hacer fluir la energía del láser cuando la fibra está en contacto con algún pigmento negro (grafito, papel negro, corcho). Se inicia la combustión de la fibra, apareciendo un color negro característico, con lo que la mayor parte de la energía liberada por la unidad se acumula en la parte iniciada de la fibra, de forma que el láser actúa de una forma más parecida a un electrocauterio que a un láser, si bien la transferencia térmica a distancia es menor en el caso del láser ya que podemos optimizar los parámetros de emisión.

Ya hemos dicho anteriormente que las longitudes de onda que corresponden al color azul del espectro visible (450 a 495 nm) presentan buen coeficiente de absorción en la hemoglobina, seguidas por las longitudes de onda de color verde (495 a 570 nm). Atendiendo a esta característica, podríamos pensar que el mejor láser para tratar lesiones con alto componente vascular y debido a su gran contenido en hemoglobina, sería uno que emitiera en el color azul del espectro visible.

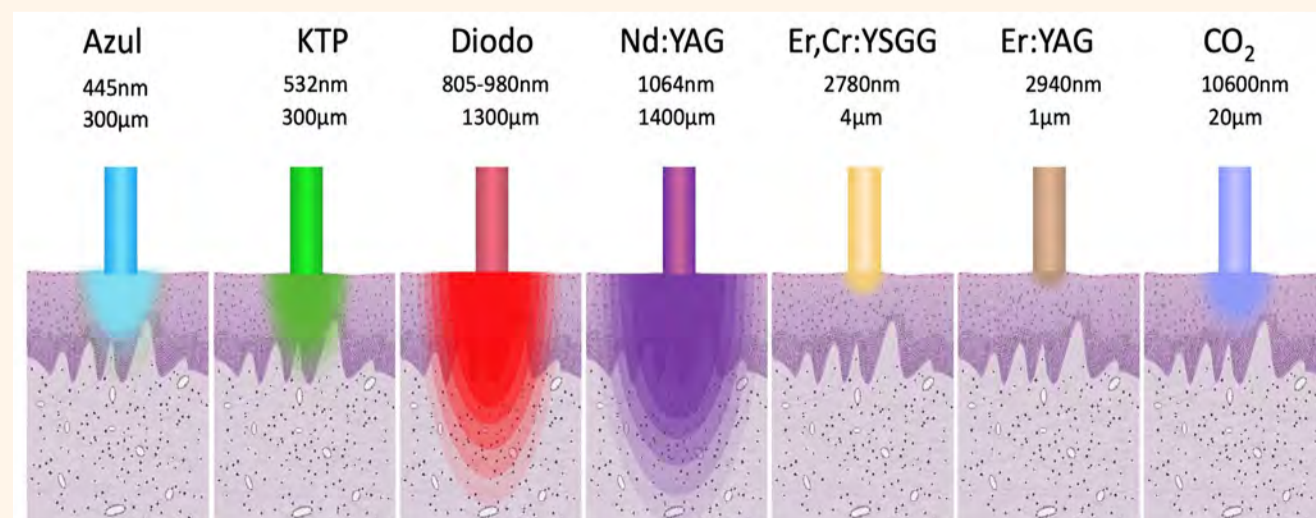


Figura 2. Simulación del mínimo daño térmico según la longitud de onda, con densidad de potencia suficiente para producir corte.

Viene de la página 5

Pero hay que tener en cuenta que, a pesar de su alto contenido en hemoglobina, el porcentaje de agua seguramente será superior al que pueda haber en hemoglobina. Así pues, el láser que seleccionemos dependerá del tipo de intervención que queramos realizar.

### Parámetros de emisión

Hemos hablado de la importancia que tienen la longitud de onda y la densidad de potencia, pero nos falta hablar de cómo seleccionar los parámetros de emisión en nuestra unidad láser. El efecto principal que se va a producir es el efecto fototérmico y aquí es donde tenemos que ser precavidos. Básicamente, el efecto fototérmico depende del tiempo de exposición, es decir, el tiempo en el que la luz láser interacciona con el tejido.

Es habitual que no se preste demasiada atención a la duración del pulso, principalmente cuando se trabaja con una unidad que emite en modo continuo (CW) de forma *chopped*. Esto es típico de los láseres de diodo y, también, del láser de CO<sub>2</sub>. La percepción del tiempo de cada uno de los disparos suele escaparse a nuestra comprensión, ya que suelen ser tiempos lo suficientemente breves como para que apenas se le preste atención. Para nosotros, tiempos inferiores a décimas de segundo pueden parecerse muy breves, pero si realmente nos paramos a analizar la importancia de este concepto, veremos que son tiempos muy grandes en la interacción del láser con los tejidos o la materia.

Desde hace unos años, se trabaja en oftalmología (no en odontología) con láseres de femtosegundos. Un femtosegundo (10<sup>-15</sup> s) es el tiempo que tarda un haz de luz en recorrer 3 μm aproximadamente (recordemos que la velocidad de la luz en el vacío es de, aproximadamente, 300.000 km/s), concepto que se escapa a nuestra imaginación. Estos láseres, los láseres de femtosegundos, se caracterizan por no producir efecto térmico y por permitir una elevada tasa de disparos por segundo respetando el tiempo de relajación térmica.

El tiempo de relajación térmica (TRT) se define como el tiempo necesario para que la temperatura de un cromóforo descienda a la mitad tras el calentamiento por un pulso lumínico. Este concepto empírico no debe aplicarse a los tratamientos que podamos hacer, pero nos da idea de que la interacción fototérmica va a producir, en mayor o menor grado, un incremento de la temperatura. Si a esto le añadimos que cada tejido tiene una capacidad diferente de transmitir el calor y que hay tratamientos que requieren un cierto incremento de temperatura, justifica el hecho de utilizar diferentes duraciones de pulso.

El problema aparece cuando no nos interesa producir ningún tipo de daño térmico lateral, y es aquí donde es importante conocer el manejo de los controles de nuestra unidad. Aunque los tiempos de duración de un pulso nos puedan parecer breves, como ya hemos comentado, son tiempos grandes si atendemos a los fenómenos que se producen en la interacción.



Antoni España Tost, pionero en la utilización del láser en Odontología, con algunos de los láseres en su clínica de Barcelona.

Temperatura	Efecto tisular
42-45°C	Hipertermia transitoria
> 65°C	Desecación, desnaturalización proteica y coagulación
70-90°C	Coagulación y fusión tisular
>100°C	Vaporización
>200°C	Carbonización

Tabla 1. Efecto que se produce en los tejidos según la temperatura alcanzada.

A modo de ejemplo, comentaré que uno de los láseres con los que trabajamos es un diodo de 940 nm con una potencia máxima de 10 W y una duración mínima de disparo de 10 μs. Con estas características es posible hacer irradiaciones de 20.000 disparos por segundo (20.000 Hz) con un tiempo sin emisión, entre disparos, de 40 μs, lo que supone una potencia media de 2 W y una potencia pico de 10 W (Ciclo de trabajo o *Duty cycle* del 20%). Con estos parámetros se consigue un mínimo incremento de la temperatura del tejido diana. Si con el mismo ciclo de trabajo del 20% seleccionamos una duración de pulso de 10 ms (1000 veces más duradero), seguiremos trabajando con una potencia pico de 10 W y una potencia promedio de 2 W, pero con una frecuencia de 20 Hz. Evidentemente, la diferencia básica será la temperatura acumulada en el tejido diana.

También hay que tener en cuenta que parte de la energía que se libera en cada pulso solo producirá incremento térmico, por lo que, si la potencia pico es baja solo conseguiremos aumentar la temperatura del tejido diana. Esto nos lleva a decidir qué parámetros tenemos que usar. Si por ejemplo trabajamos con un láser de diodo en modo *chopped* y con una potencia pico baja, es posible que

no consigamos cortar el tejido o que lo cortemos generando un amplio daño térmico por *scattering*. En cambio, si utilizamos una potencia pico elevada en modo *chopped* obtendremos mayor efecto de corte con el mismo daño térmico. Así pues, el consejo cuando queramos cortar un tejido con un láser de diodo sería utilizar una potencia pico elevada (según la potencia máxima del emisor) utilizando la duración más breve posible que nos brinde la unidad.

En este sentido, en el mercado hay láseres de diodo con duración de pulso de 1 μs y potencia máxima elevada (> 30 W), permitiendo irradiar en modo *chopped* con tasas de 200.000 disparos por segundo dejando 4 veces el tiempo de irradiación entre disparos.

No entraremos en el perfil del pulso. Actualmente disponemos de láseres de diodo capaces de emitir en "superpulso", con lo que se aumenta enormemente la potencia pico, y tampoco mencionaremos los láseres que pueden emitir en modo *Q-switched*.

Así pues, tenemos que considerar la relación longitud de onda y cromóforos presentes; recordemos que a mayor absorción menor penetración, así como, den-

sidad de potencia y la duración del pulso. Está claro que no siempre nos interesará minimizar el efecto térmico, pero suele ser uno de los factores más relevantes de los efectos iatrogénicos derivados de la utilización de ciertos tipos de láser.

No obstante, es importante conocer cómo se comportará nuestro láser con anterioridad al inicio del tratamiento, teniendo en cuenta el tipo de tejido a tratar y lo que queremos conseguir, ya que de ello dependerá el éxito de nuestra actuación.

Los conceptos básicos de: longitud de onda, potencia, energía por pulso, duración del pulso, potencia promedio, potencia pico, densidad de potencia promedio, densidad de potencia pico, densidad de energía por pulso y frecuencia, así como los cromóforos más importantes en el tejido diana, son aspectos que se deben tener en cuenta para la comprensión de la acción de cualquier láser.

Insistiremos una vez más en el concepto de duración del pulso. Los láseres realmente pulsados permiten poca variación en este parámetro. Ya hemos dicho que el efecto térmico para una longitud de onda concreta sobre el mismo tejido dependerá del tiempo de irradiación, o lo que es lo mismo, de la duración del pulso. En este sentido, láseres como el de Er:YAG o el de Er,Cr:YSGG, son láseres que apenas producen incremento de la temperatura del tejido remanente, debido a su elevada potencia pico y a su buena absorción. Por ello, estas unidades poseen diferentes duraciones de pulso, es decir, son capaces de liberar la misma cantidad de energía en cada pulso, pero con una duración diferente. Ello modifica claramente su comportamiento ya que se modifica su potencia pico, por lo que se obtiene menor ablación y mayor efecto térmico.

Láseres como el Nd:YAG, a pesar de que son pulsados, al no ser demasiado bien absorbidos por los tejidos humanos, son capaces de generar mayor efecto térmico de forma difusa, por el *scattering* que se produce. En este sentido, una forma de aumentar su efectividad en superficie es aplicar una capa de tinta china o grafito, lo que resulta en que la longitud de onda de 1064 nm será absorbida y por lo tanto no penetrará tanto en profundidad. Algunos artículos explican este procedimiento para conseguir ablación en tejidos duros dentales.

El láser de Er:YAG y el láser de Er,Cr:YSGG se acompañan de un spray de agua, lo cual incrementa su acción en aquellos tejidos con menor presencia de agua, a la vez que refrigeran el tejido irradiado preservando el incremento térmico que pudiera producir la irradiación.

Si hablamos de Fotobiomodulación (PBM, LLLT, LILT) o de fotodesinfección (Terapia Fotodinámica), la perspectiva de utilización es distinta, aunque el concepto sea el mismo. Para estos tratamientos tenemos que utilizar densidades de potencia que no resulten lesivas, es decir, que no produzcan incrementos de la temperatura capaces de lesionar los tejidos vivos. [\[1\]](#)

Vea el artículo completo en: [la.dental-tribune.com](http://la.dental-tribune.com)

# Material de restauración nanohíbrido fluido de alta viscosidad

GrandiOSO Heavy Flow es un material de restauración nanohíbrido fluido y universal de alta viscosidad adecuado para todas las clases de cavidades.

Este composite de VOCO ofrece una estabilidad elevada en comparación con materiales fluidos convencionales, es decir, que no se derrama cuando no se desea.

Entre sus características principales están las siguientes:

- Universal - utilizable para el trata-

miento de todas las clases de cavidad

- Mejores propiedades físicas que diversos materiales condensables: dureza, estabilidad, resistencia a la abrasión

- Muy alto contenido de relleno del 83% en peso

- Aplicación precisa con mojado completo de las paredes cavitarias

- Dosificación precisa y sin excedentes para un trabajo que ahorra tiempo

- Restauración simple de socavados, cajas proximales y áreas paragingivales

- Excelente apropiado en combinación con GrandTEC

- 13 colores para restauraciones estéticas - perfectamente adaptado a GrandiOSO

- Alta estabilidad al color

- Muy buen pulido y brillo duradero

- Disponible en la jeringa NDT sin derrame o Flow Caps en la cánula metálica flexible.

- <https://www.voco.dental/es>



Foto: VOCO

El composite GrandiOSO Heavy Flow de alta viscosidad no se derrama.

-VOCO

## Excede los límites con este nuevo esterilizador

La innovación de productos consiste en superar los límites. Y eso es precisamente la máxima prioridad para W&H a la hora de desarrollar tecnología y herramientas de última generación: hacer que el trabajo de las clínicas dentales sea más seguro, más eficiente y más cómodo para el paciente que nunca antes. W&H lanza ahora el nuevo Lara XL, un esterilizador que complementa a su famosa gama de esterilizadores de alto rendimiento, que le ofrece más funciones, más innovación y más capacidad.

Los ciclos de esterilización más rápidos de su categoría, una documentación eficaz y una navegación intuitiva hacen que los esterilizadores de W&H sean la primera opción para miles de clínicas dentales. Y el nuevo esterilizador Lara XL está abriendo camino para una mayor innovación y facilidad de uso. Se ha desarrollado para proporcionar mayor capacidad y funciones más útiles. Además, su avanzada tecnología está diseñada para adaptarse a desarrollos futuros, garantizar una conectividad integral y capacidad de actualización.

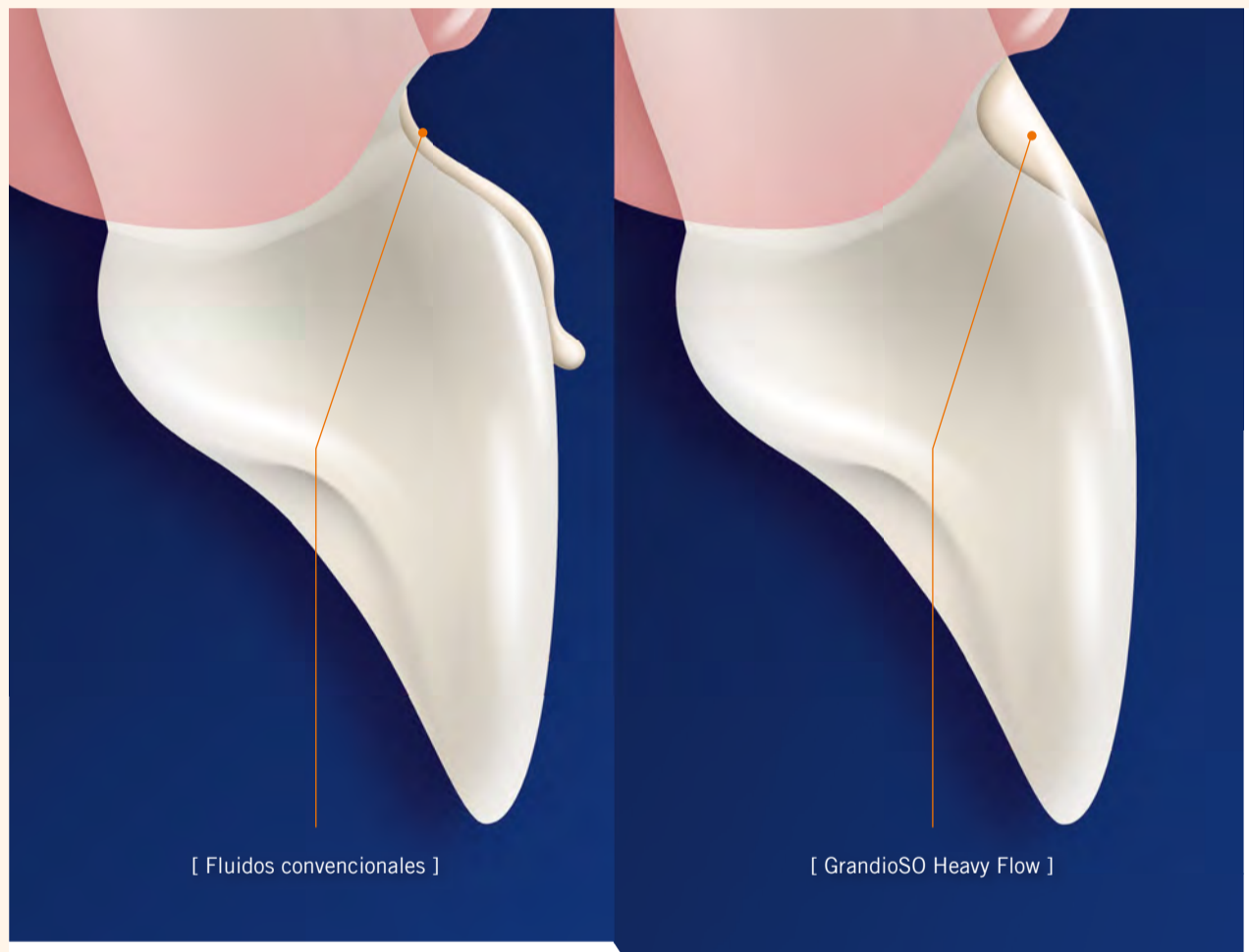
• [https://www.wh.com/es\\_global](https://www.wh.com/es_global)

-W&amp;H



Foto: W&amp;H

El esterilizador Lara XL ofrece más capacidad, ahorro de energía, ciclos rápidos de tipo B y trazabilidad.



[ Fluidos convencionales ]

[ GrandiOSO Heavy Flow ]

## EL COMPOSITE FLUIDO PARA TODAS LAS CLASES DE CAVIDADES

El contenido de relleno más alto del mercado con un 83 % en peso

- El composite fluido con propiedades físicas únicas, aun mejores que muchos composites condensables
- Apropriado para obturaciones en dientes posteriores incluso con cargas masticatorias

Fluidez óptima

- Aplicación precisa y segura sin escurrimiento
- Ideal para el área cervical y aproximal
- Obturación simple de cavidades con acceso difícil como subgingivales y socavaduras
- Ideal para el uso con las tiras de fibra de vidrio fotocurables GrandTEC

Estética excelente

- 13 colores para restauraciones estéticas
- Espectacular pulido y brillo duradero

**GrandiOSO**  
Heavy Flow





Por Antoni J. España

Hemos hablado en la Introducción sobre el efecto fototérmico, pero hay que tener presente cómo actuará nuestro láser con anterioridad a su uso. El daño térmico lateral puede ser un recurso que nos ayude en algunos tratamientos, mientras que nos puede resultar perjudicial en otros.

Hay que ser prudentes cuando sospechemos que estamos ante un estado cancerizable o una lesión maligna, ya que al hacer la biopsia podemos alterar los márgenes, con lo que se pierde información histológica y, el anatomopatólogo, podría no diagnosticar posibles infiltraciones de lesiones malignas. En este sentido, el diagnóstico de presunción es muy importante, ya que nos indicará si debemos ser más o menos conservadores con el tejido biopsiado.

En la Tabla 2 podemos ver un cuadro sinóptico con las alteraciones de la mucosa oral clasificadas según la impresión clínica que nos producen. Las lesiones malignas y los estadios cancerizables aparecen en rojo, siendo éstos con los que hemos de ser precavidos al efectuar una exéresis-biopsia. Si nuestro láser produce amplio daño térmico, como puede ocurrir con los láseres de diodo y el de Nd:YAG, a pesar de que el postoperatorio no será tan favorable, es preferible utilizar el bisturí convencional, al igual que en lesiones extensas en las que decidamos hacer biopsias incisionales.

Cuando tenemos la certeza casi absoluta de que se trata de una lesión benigna, el daño térmico deberá controlarse en el sentido de no dañar más tejido que el necesario o cuando estemos próximos a otras estructuras que pudieran lesionarse por nuestra actuación, como pueden ser vasos sanguíneos, nervios, estructuras glandulares.

Las lesiones exofíticas (Figura 3) son una indicación excelente para el uso del láser debido a la facilidad de aproximar la fibra del láser a la base de la lesión.

En las diferentes lesiones que pueden aparecer sin que estén sobrelevadas, es decir, lesiones planas, una vez que hayamos valorado la posibilidad de utilizar algún tipo de láser o utilizemos el bisturí convencional, podemos optar por la exéresis-biopsia (Figura 4).

O bien por efectuar una o varias biopsias incisionales (Figura 5). Las muestras deben comprender lesión y tejido sano circundante, aspecto importantísimo en el caso de lesiones sospechosas de malignidad, ya que el estudio histopatológico podrá determinar si la exéresis es completa o no.

Hay que recordar, una vez más, la importancia del control del daño térmico lateral.

En muchas ocasiones, el daño térmico lateral nos ayudará a controlar la hemorragia, pero hay que tener en cuenta que cuanto mayor daño térmico se produzca, mayor será el tiempo de recuperación.



El autor describe en este artículo las múltiples aplicaciones del láser en cirugía bucal y presenta 10 casos clínicos que demuestran elocuentemente los beneficios de esta tecnología.

Fotos: Shutterstock / Antoni España

# Aplicaciones del láser en Cirugía Bucal

**A**ntoni España Tost, ex Director del Máster de Láser en Odontología de la Universidad de Barcelona, explica en este artículo las aplicaciones clínicas del láser en Cirugía Bucal. El tratamiento de las lesiones exofíticas de la mucosa oral es una indicación excelente para el uso del láser, pero el experto advierte de que se debe ser precavido cuando se sospeche una lesión maligna, ya que al hacer la biopsia se puede perder información histológica. El autor presenta 10 casos clínicos que demuestran la utilidad del láser en una amplia variedad de afecciones bucales.

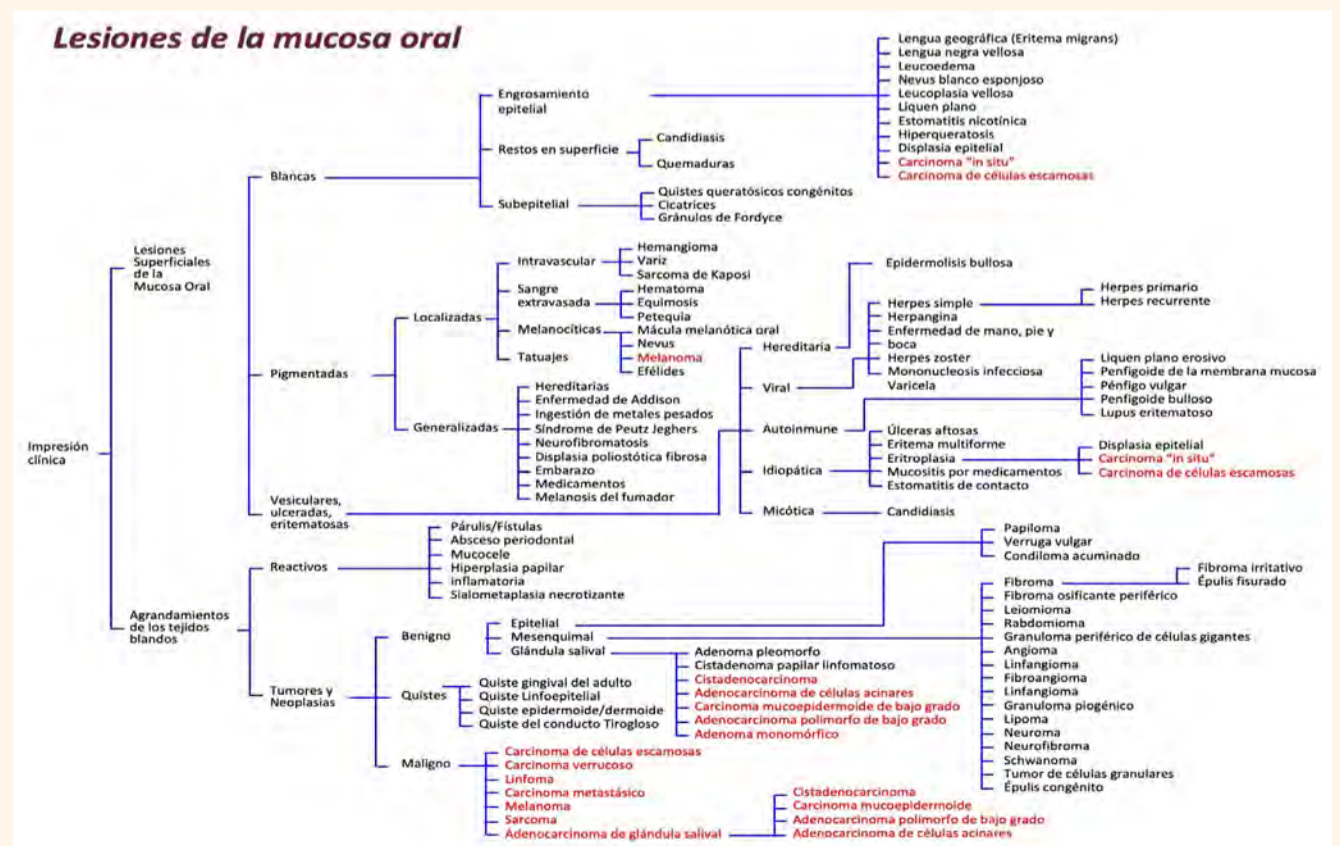


Tabla 2. Cuadro sinóptico de las lesiones de la mucosa oral según la impresión clínica.



Viene de la página 8

Los macrófagos deberán eliminar todas las células que hayan quedado dañadas por el calor, para dar paso a los fibroblastos en el proceso de reparación.

El papel de los macrófagos es crucial en el proceso de cicatrización de las heridas. En la Tabla 3 se muestra su función. En resumen, según el láser que vayamos a usar conseguiremos el mínimo incremento térmico; con el láser de diodo seleccionando la duración más corta de emisión dejando más del doble de tiempo entre disparos, siempre con la fibra iniciada (según que longitudes de onda se inicia sola), puede no ser suficiente para evitar estropear una muestra de biopsia. Con el láser de Nd:YAG, aunque sea pulsado, es muy difícil que el daño térmico no afecte la interpretación histológica. Con el láser de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) seguimos el mismo criterio que con el diodo (ambos son láseres continuos que pueden emitir en modo *chopped*). Con el láser de Er:YAG es muy difícil obtener daño térmico, incluso utilizando los modos de duración de pulso largo es complicado causar hemostasia; con el láser de Er,Cr:YSGG es preferible utilizar el pulso de corta duración, ya que al no ser tan bien absorbido por el agua, penetra más y produce un poco más de efecto térmico. Así y todo, es posible hacer biopsias sin estropear la muestra utilizando el láser de Er,Cr:YSGG.

**Lesiones vasculares**

Los láseres de alta densidad de potencia pueden ser utilizados, tal como ya hemos explicado, como sustitutos del bisturí convencional, pero haremos especial mención a las lesiones vasculares de la cavidad oral, ya que es donde puede ser interesante producir mayor daño térmico, a la vez que es muy importante planificar la intervención con anterioridad. Es muy frecuente que las lesiones vasculares estén comprendidas entre diferentes planos, lo cual imposibilita su exéresis completa por el riesgo a lesionar otras estructuras. Por ello, cuando se sospeche que su relación anatómica pueda plantear problemas, se debe efectuar un estudio minucioso de su ubicación. La resonancia magnética nuclear y la arteriografía selectiva, entre otras, son pruebas que nos pueden ayudar a tomar la decisión terapéutica más indicada.

En la cavidad oral es frecuente ver lesiones aisladas que se pueden excisionar con facilidad, pero en algunas ocasiones su proximidad con estructuras óseas puede ocultar un shunt vascular que podría complicar la intervención.

Una vez establecido el alcance topográfico de la lesión, podemos optar por diferentes técnicas: la biopsia excisional, la termocoagulación transmucosa o la termocoagulación intralesional.

En el caso de la biopsia excisional, podemos utilizar cualquier láser quirúrgico, pero si queremos optar por la termocoagulación debemos tener en cuenta los coeficientes de absorción. Por ejemplo, en la Figura 6 se simula la termocoagulación transmucosa con diferentes longitudes de onda. Podríamos suponer que el láser más absorbido en hemoglobina podría ser el más indicado, pero al ser más absorbido también penetra menos. Por ello, ya que no tendremos el control visual de la profundidad de acción, puede resultar más efectiva una longitud de onda que sea menos absorbida.

En la Figura 7, con la irradiación intralesional, el alcance del efecto fototérmico

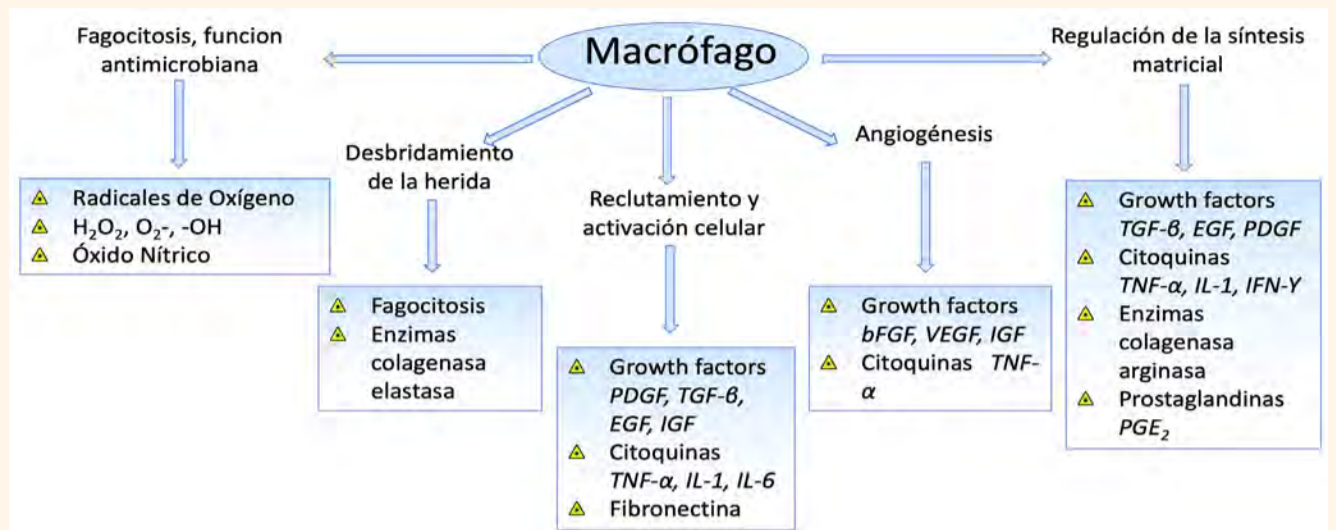


Tabla 3. Función de los macrófagos en los procesos de cicatrización.

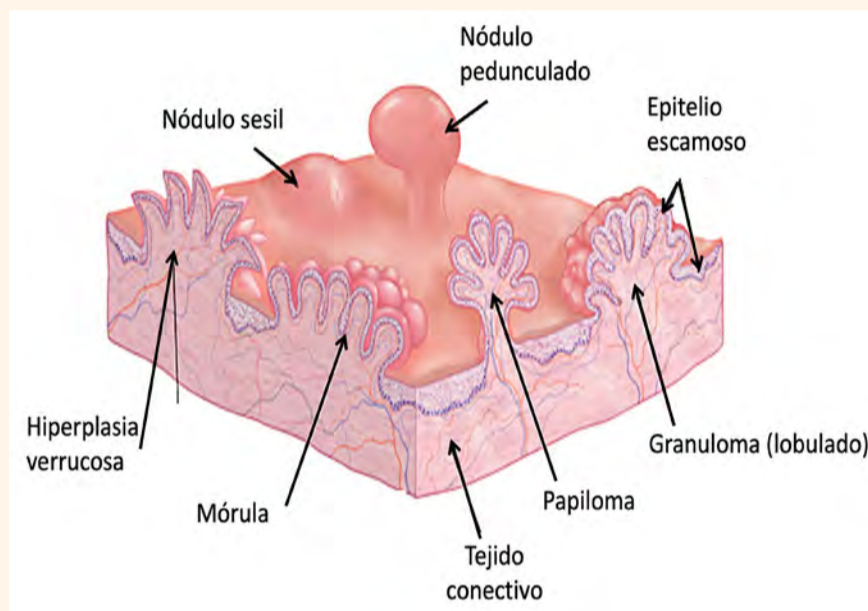


Figura 3. Diferentes formas de aparición de las lesiones exofíticas.

es más amplio cuando la absorción es menor.

La estrategia a seguir en cada situación clínica debe ser evaluada, así como la longitud de onda y los parámetros a utilizar.

**Casos clínicos**

A continuación, mostramos algunos casos de diferentes lesiones vasculares tratados con láser de alta densidad de potencia.

**Conclusión**

La descripción del efecto fototérmico del láser en la mucosa oral, y los casos clínicos presentados, ofrecen una clara evidencia de las aplicaciones y de la efectividad del láser en diversos procedimientos de Cirugía Bucal. [1]

• Ver Bibliografía en [la.dental-tribune.com](http://la.dental-tribune.com)

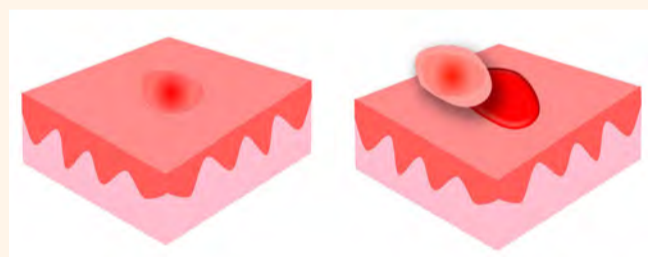


Figura 4. Biopsia excisional.

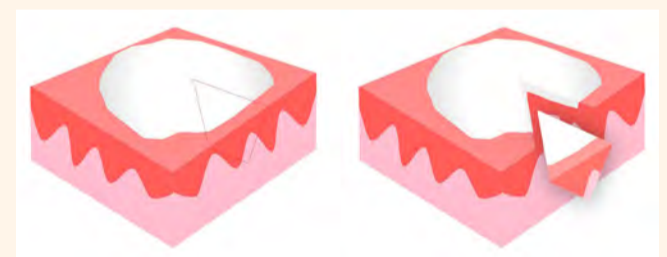


Figura 5. Biopsia incisional.

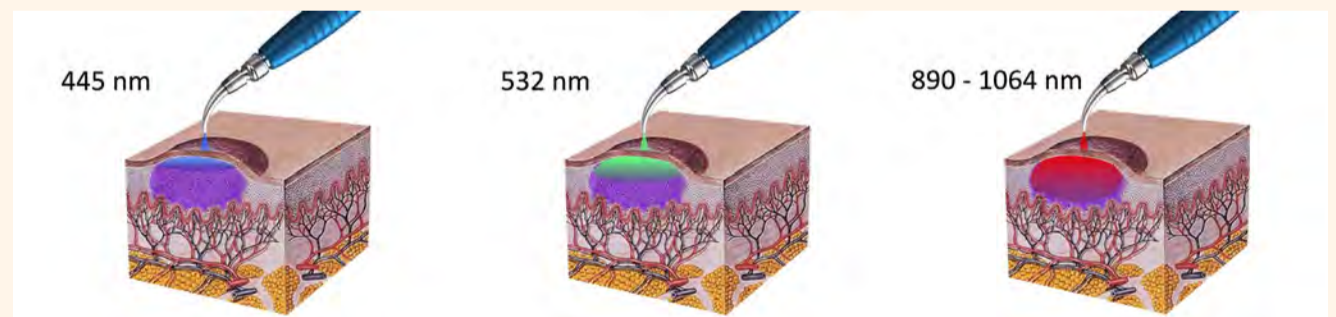


Figura 6. Fotocoagulación transmucosa.



Figura 7. Fotocoagulación intralesional.