



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE  
MÉXICO



**FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**

LÁSER TERAPÉUTICO COMO TRATAMIENTO  
ALTERNATIVO DE TRISMUS CAUSADO POR  
BRUXISMO.

TESINA

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE**

**CIRUJANA DENTISTA**

PRESENTA:

MERARI JEZABEL CHÁVEZ ORDOÑEZ

TUTOR: C.D. RAFAEL ERNESTO HUERTA HERNÁNDEZ

ASESOR: Esp. ALEJANDRO BENAVIDES RÍOS



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## DEDICATORIAS

Agradezco a dios y a la vida por las oportunidades que se me han presentado y se van a presentar en un futuro, aprovecharé todas y cada una de ellas sin límites.

Agradezco a mis padres por todo su amor y apoyo, que son fundamentales en todas y cada una de las cosas que hago y decido, son mi ejemplo a seguir y ambos son mi fortaleza principal.

Madre, gracias por todo el apoyo incondicional que me brindas, por no dejarme sola en ningún momento, me das aliento y fuerza para todo lo que hago, vas siempre recordándome lo capaz que soy, tú me enseñas a ser fuerte, a no rendirme y a luchar por lo que quiero para ser una mejor persona, gracias por estar conmigo en mis noches de desvelo, en mis momentos más estresantes, por ayudarme con mi tarea en ocasiones por que me veías muy mal y aun así no me rendía, por preocuparte por mí, tú eres mi fuerza en mis momentos de fragilidad y por ti he llegado hasta donde estoy, eres admirable, te amo.

Padre, te agradezco el amor y el apoyo que me has dado siempre, gracias a ti nunca me ha faltado nada y siempre lo he tenido todo, tú eres el vivo ejemplo de que si se quiere algo debes hacer todo lo necesario para llegar a ello, eres mi ejemplo a seguir, siempre vas recordándome lo capaz que soy y que siempre hay que aprender de nuestros errores para ser mejores personas. Sé que siempre quieres lo mejor para mí, así como yo para ti, gracias por apoyarme en mis malos momentos y cambiarlos por momentos preciosos, te admiro muchísimo y te amo.

Hermanas, ustedes son mis compañeras de vida, agradezco que sean parte de mi vida, ustedes son mis mejores amigas, mis

cómplices y confidentes en muchas cosas, les agradezco la amistad que me brindan, el apoyo, las locuras, las peleas, gracias por estar para mí y no dejarme sola en ningún momento. Siempre voy a estar cuando me necesiten, así como ustedes lo han estado para mi desde que llegaron a mi vida, las amo.

Agradezco a los amigos que son parte importante de mi vida porque realmente son un gran apoyo para mí, me han aportado momentos inolvidables, una amistad sincera y puedo ser quien soy con ustedes, gracias por ser parte de mi vida, espero que estén siempre porque yo lo estaré para ustedes.

A mis profesores en general les agradezco por el conocimiento que me dieron, por la disciplina y todo lo que han aportado en mi vida.

Agradezco al doctor Rafael Ernesto Huerta porque siempre se mostró de una manera transparente y real, es un profesor que tiene toda la intención de compartir su conocimiento y experiencia, me dio conocimiento, confianza y me dio respeto, cosas que valoró mucho. Es un doctor que se muestra no solo como profesor, sino también como persona y por qué no, como amigo, le agradezco el darme la confianza y la oportunidad de dar este gran paso con usted, es admirable.

Agradezco al doctor Alejandro Benavides Ríos por ser la persona que es, desde que lo conoces te da su confianza, su apoyo, su cariño y su amistad, es un doctor que te da el conocimiento que tiene sin límites. Es una persona que se muestra tal cual es a pesar de los conocimientos que tiene, agradezco también por darme su apoyo y su conocimiento, así como también dar este gran paso conmigo, es admirable.

Por último, agradezco a la universidad por todo lo que me brinda y me asegura brindando, me ha regalado las etapas más bonitas de mi vida, para mí es un orgullo pertenecer a la UNAM.

# ÍNDICE

<b>Introducción</b> .....	1
<b>CAPÍTULO I. Metodología</b> .....	3
Planteamiento del problema.....	3
Justificación .....	4
Hipótesis .....	5
Objetivos.....	5
Objetivo general .....	5
Objetivos específicos .....	5
Método .....	6
<b>CAPÍTULO II. Marco teórico</b> .....	7
1.Marco Histórico .....	7
2. Definición de láser .....	12
2.1 Clasificación del láser .....	13
2.2 Tipos de láser .....	16
2.3 Láser terapia .....	20
2.4 Interacción con los tejidos .....	21
2.5 Usos en Odontología .....	24
2.6 Técnicas de irradiación y dosimetría .....	28
2.7 Contraindicaciones del láser terapéutico .....	31
3. Anatomía de la articulación temporomandibular.....	32
3.1 Huesos.....	33
3.2 Músculos.....	39
3.3 Inervación y vascularización .....	44
4. Bruxismo.....	48
4.1 Etiología.....	48
4.2 Clasificación .....	50
4.3. Diagnóstico.....	53
4.4 Tratamiento del bruxismo .....	57
4.5 Trastornos de los músculos de la masticación.....	60
5. Definición de trismus .....	65
5.1 Etiología del trismus.....	65
5.2 Signos y síntomas.....	66
5.3 Tratamiento del trismus .....	67
<b>CAPÍTULO III. Conclusiones</b> .....	69
Resultados.....	69
Discusión .....	69
Conclusiones .....	70
Referencias .....	71

## **Introducción**

Nos encontramos en una época en la que los avances tecnológicos se dan de manera más rápida y frecuente en todos los campos, y la luz no es la excepción.

El dispositivo láser es una forma de utilizar la luz para fines curativos, es una innovación que tiene poco tiempo desde su invención y que a pesar de sus propiedades su uso aún se encuentra muy limitado, en principio por su difícil alcance económico, y es una idea que se debe cambiar, ya que es la razón principal de su limitado uso y de la poca difusión que se le da. En la actualidad se encuentran diferentes dispositivos de diferentes precios y diferentes marcas lo que lo hace ser más accesible que en el pasado.

El área de odontología es la rama de la medicina que causa más ansiedad, miedo y angustia en los pacientes porque lo relacionan siempre con dolor por procedimientos invasivos a los que fueron sometidos o por el simple miedo a sentir dolor. El láser terapéutico es precisamente un dispositivo que tiene la característica de no ser invasivo y por sus propiedades puede ser útil como tratamiento de síntomas causados por diferentes patologías como por ejemplo el tratado en este documento, un trismus causado por bruxismo.

El bruxismo es uno de los trastornos temporomandibulares que se presenta en mayor número en la población. Es una actividad no funcional que se presenta de manera involuntaria, debido a esto la mayoría de las personas que lo presentan no están conscientes de esta patología que puede llegar a ser muy perjudicial para los tejidos del aparato estomatognático y es de vital importancia atenderlo oportunamente para evitar consecuencias severas, si bien es cierto, de la adaptabilidad del organismo va a depender que haya sintomatología, sin embargo, cuando

la hay se tiene que tratar y el láser por sus propiedades terapéuticas es capaz de hacer ceder estos síntomas que en ocasiones pueden llegar a impedir que se realicen acciones con normalidad, alterando la homeostasis.



# CAPÍTULO I. METODOLOGÍA

## Planteamiento del problema

La odontología actual tiene como objetivo ser menos invasiva, por lo cual se deben dar a conocer las diferentes alternativas de tratamientos que se pueden aplicar en los pacientes para lograr en este caso una buena evolución en el tratamiento de un trismus a causa del bruxismo.

El estilo de vida influye mucho en la salud psicosomática de las personas y en la actualidad el estilo de vida que llevamos en las grandes ciudades se da a ritmo acelerado lo que se ve reflejado en nuestra salud física y psicológica, emociones y sentimientos como el estrés y la ansiedad se ven alterados y si bien estas dos son respuestas naturales en nuestro organismo, que si se dan con frecuencia, producen una sobrecarga de tensión, lo que puede generar patologías y en este punto es cuando nuestra salud se ve afectada. Muchas personas tenemos ciertos hábitos que no estamos conscientes de tener porque son involuntarios y muchos de estos hábitos involuntarios son patológicos y, hablando específicamente del aparato estomatognático, los TTM (trastornos temporomandibulares) afectan a más del 50 % de la población mundial, sin predilección por sexo y son más frecuentes en los adultos, pero se pueden manifestar a cualquier edad (1).

Muchas personas no tratan este tipo de patologías hasta que se presenta dolor, es por esto que se propone el láser como una alternativa de tratamiento no invasivo eficiente a corto plazo para aliviar la sintomatología causada por un trismus.

A consecuencia de esto el problema a tratar es ¿El láser terapéutico es una alternativa de elección rápida y eficaz para tratar la sintomatología del trismus causado por bruxismo?

## **Justificación**

La terapia láser de baja potencia ha demostrado ser eficaz, poco invasiva y carente de efectos secundarios graves para numerosas enfermedades, produce analgesia, acción antiinflamatoria, relajación muscular, regeneración y reparación de tejidos, reducción de edema e hiperemia (2), dichas propiedades son la razón de proponer al láser en este trabajo de investigación como un adecuado tratamiento de apoyo rápido y eficiente en conjunto con el tratamiento definitivo en trismus .

Actualmente los tratamientos terapéuticos para tratar el trismus, van desde la aplicación de tratamiento farmacológico (relajantes musculares, analgésicos), aplicación de toxina botulínica, fisioterapia (termoterapia, ejercicios de estiramiento, uso de ultrasonidos y aplicación de láser).

Con el presente trabajo se busca reconocer y difundir las propiedades del láser que en conjunto con otros tratamientos producen un resultado pronto y eficaz en los pacientes con trismus, ya que el uso del láser en la actualidad aún resulta muy limitado a comparación de las diferentes alternativas de tratamiento de apoyo que existen. Se busca que los profesionales y estudiantes del área de odontología principalmente estén más informados y conscientes de las propiedades benéficas que ofrece el láser al estar en contacto con los tejidos para que su uso sea más frecuente.

## **Hipótesis**

Hipótesis de trabajo: El láser terapéutico es una alternativa de apoyo rápida y eficaz en el tratamiento de trismus a consecuencia del bruxismo.

Hipótesis nula: El láser terapéutico no es una alternativa de apoyo rápida y eficaz en el tratamiento de trismus a consecuencia del bruxismo.

Hipótesis alternativa: Un tratamiento alternativo de apoyo rápido y eficaz del trismus a consecuencia del bruxismo es la aplicación de láser.

## **Objetivos**

### **Objetivo general**

Analizar el uso y aplicación del láser terapéutico en el tratamiento de trismus mediante revisión bibliográfica.

### **Objetivos específicos**

- ❖ Mediante revisión bibliográfica especificar lo que es el bruxismo y las consecuencias que esta causa a nivel dental, a la ATM y a nivel muscular.
- ❖ Recopilar información verídica sobre el láser para poder definirlo, mostrar las ventajas y desventajas de su uso, sus aplicaciones, beneficios, mecanismo de acción y contraindicaciones.

- ❖ Mediante revisión bibliográfica proponer el láser como un tratamiento de apoyo rápido y efectivo para tratar el trismus.

## **Método**

El presente trabajo se realizará en base a un estudio de tipo descriptivo el cual se va a desarrollar con el apoyo de la información bibliográfica recabada de documentos, libros, artículos y revistas, que aporten información verídica sobre el láser, trismus y bruxismo, para poder comprender la relación que tienen estos tres y poder aplicarlo en la práctica odontológica.

Se pretende dar una explicación con la bibliografía analizada sobre estos tres temas de una manera clara y concisa especificando lo que es el bruxismo y cómo puede esta parafunción afectar a los músculos de la masticación provocando un trismus lo que nos lleva a conocer las propiedades y beneficios del láser en esta situación como tratamiento alternativo. Este trabajo de investigación no será experimental.

## **Importancia del estudio**

El estudio tiene como importancia que toda la información que sea descrita y recabada será certificada como verídica, ya que en ocasiones podemos encontrar textos sobre estos temas, pero tienen una dudosa procedencia o no están aprobados, además de que se encuentran los temas un poco aislados, este será un estudio que destaque la relación tan estrecha que tienen estos tres, ya que uno es consecuencia del otro.

Además, el objetivo principal de recabar información, analizarla y explicarla es dar a conocer un poco más al láser para que más profesionales y estudiantes estén informados sobre esta alternativa de tratamiento y puedan utilizarlo de manera más frecuente aprovechando sus beneficios.

#### limitaciones del estudio

La limitación del estudio es que no será de tipo experimental, solo se va a recabar información de diversas fuentes creando un documento en el que al final se encuentre información más sintetizada sobre los temas que se abordan.

## **CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO**

### **1. MARCO HISTÓRICO**

El láser es una invención que ha dado un giro revolucionario a diversas áreas como lo es en medicina, industria, telecomunicaciones, entre otras. Esto debido a las propiedades diversas que se pueden aprovechar de este dispositivo, por esto comenzaré desarrollando los antecedentes históricos de esta invención para conocer su origen y como se le fue dando lugar en el área médica especialmente en la rama odontológica.

La creación del láser se dio a partir de las ideas y contribuciones de diversos científicos sin embargo se puede mencionar que su origen inicia

a partir de las ideas de Albert Einstein, un científico alemán que realizó diversos aportes a la ciencia, específicamente en el campo de la física, una de las ideas que propuso en 1917 fue el efecto de emisión estimulada, que consistía en una explicación teórica de cómo los electrones pueden emitir luz a una longitud de onda específica a partir de una intervención externa.(3) Esta idea fue un parteaguas para que se realizarán las investigaciones que darían inicio a esta invención.

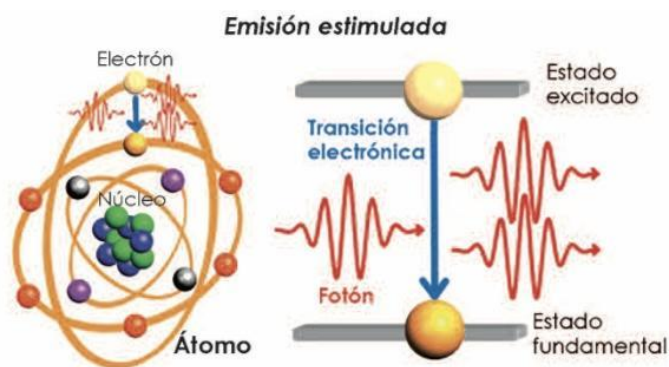


Figura 1. Principio de emisión estimulada (12).

Los físicos Rudolf Walter Ladenburg y H. Kopfermann, en 1928 comprobaron experimentalmente la emisión estimulada o también conocida en esa época como absorción negativa y en trabajos posteriores, Ladenburg estudió las propiedades del gas Neón al pasar a través de descargas eléctricas.(3) Sin embargo fue el ruso V. Fabrikant quien mejoró lo propuesto por Ladenburg y en 1940 dio a conocer el principio de mecanismo de absorción de población, el cual hasta la fecha es el mismo para el funcionamiento del láser. Hasta este punto de la historia de esta invención se tenía la idea de inversión de población y emisión estimulada pero no se había logrado aún amplificar la emisión estimulada, por lo que las investigaciones siguieron y fue hasta 1953 que Joseph Weber un físico estadounidense hizo una propuesta teórica para obtener la emisión estimulada con un amplificador de microondas así fue

como en 1951 Charles H. Townes presenta la idea de construir un amplificador de microondas utilizando moléculas de amoníaco, al que se le nombró máser (MASER) por sus siglas en inglés “Microwaves Amplification by Stimulated Emission of Radiation”(3).



Figura 2. Charles H. Townes junto a James P. Gordon. (7)

La primera idea de construir un láser fue de Townes junto con Schawlow en 1958 con la publicación Infrared and Optical MASER .(3) En esta parte de la historia ya se tenía la idea de crear al láser como dispositivo independiente del microondas ya propuesto (MASER), ya que estos dos guardaban una relación poco coherente a lo que se tenía planeado inicialmente, fue hasta el 19 de mayo de 1960 cuando Theodore Maiman construyó el primer láser en los laboratorios de investigación de Hughes, en Malibú, California (3); Se le dio el nombre láser de rubí ya que en su composición se hallaba este elemento, a partir de esta fecha se comenzaron las investigaciones para la creación de láseres con diferentes amplificaciones y diferente estructura para poder darles diversos usos.



Figura 3. Theodore Maiman junto a Irnee D'Haenens. (7)

El láser de rubí fue utilizado médicamente por primera vez por Campbell en oftalmología en 1961, por Goldman en dermatología en 1963, mientras que en oftalmología especialmente el láser de iones de argón, han sido ampliamente aceptados y establecidos como una herramienta terapéutica. Otro sistema, que ha ganado acceso en áreas médicas es el láser de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) que fue originalmente llamado bisturí ligero (4) y hoy en día es utilizado en el campo de la odontología para procedimientos quirúrgicos.

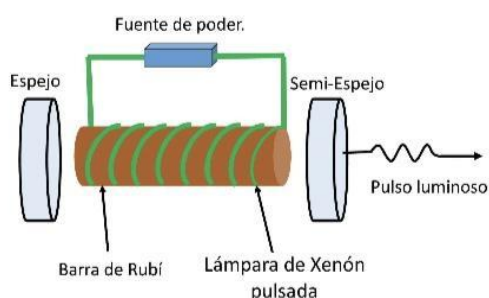


Figura 4. Esquema del láser de rubí. (3)

En esta parte de la historia es preciso hablar sobre el profesor Endre Mester un médico húngaro conocido por ser uno de los primeros en introducir la medicina láser, destacó específicamente introduciendo la terapia con láser de baja potencia o láser de bajo nivel (Low Level Laser Therapy).





Figura 5. Endre Mester. (5)

En 1965 comenzó sus investigaciones sobre el láser, cinco años después del desarrollo del primer láser de Theodore H. Maiman y solo dos años después de las aplicaciones de láser quirúrgico. Inició experimentando con ratas de laboratorio a quienes les implantó células tumorales debajo de la piel, su objetivo era destruir dichas células con ayuda del láser, cosa que no obtuvo éxito, sin embargo, observó que en muchos casos las incisiones en la piel de las ratas hechas para implantar las células anormales sanaron más rápido en los animales tratados con láser en comparación a las incisiones de los animales de control que no fueron tratados con luz. (5)

De esta manera Mester se dio cuenta de que el láser que utilizó para su experimento no tenía la potencia que se requería para lograr el objetivo que se propuso sin embargo descubrió que tenía la propiedad de sanar tejidos, esto lo llevó a realizar más investigaciones, pero ahora dirigidas a descubrir las propiedades de éste aplicado en el organismo y es así como fue el primero en describir el efecto de “bioestimulación” de los láseres. (5) Desde que Mester descubrió por primera vez el valor terapéutico de la luz roja, en diferentes longitudes de onda de luz se ha demostrado que promueve la curación de piel, músculo, nervio, tendón, cartílago, hueso, dientes y tejidos periodontales. En estudios realizados se demostró que cuando los tejidos son alterados, dichos tejidos responden positivamente

a las dosis adecuadas de la luz, especialmente la luz que está dentro de las longitudes de onda de 600 a 1000 nm. (5)

La utilización del láser en Odontología ha tenido una constante evolución y desarrollo; cada vez son más las especialidades odontológicas en las que se aplican las diferentes variedades de láser ya sea en procesos diagnósticos o terapéuticos. En este aspecto, cada vez hay más profesionales atraídos por esta tecnología y este hecho tiene mucho que ver con los esfuerzos de los científicos para facilitar y optimizar sus amplias utilidades en la clínica dental. (6)

## **2. Definición de láser**

La palabra láser es un acrónimo de las siglas en inglés "Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation" que al español se traduce como (Amplificación de Luz por Emisión Estimulada de Radiación). (3)

El origen de esta palabra se le atribuye a Gordon Gould un estudiante de doctorado que realizó sus propias investigaciones para aportar a la invención del láser y en sus apuntes como demuestra el registro notarial, el acuñaba el término láser como acrónimo de Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation. Muchas veces un acrónimo se pronuncia como una palabra y acaba incorporándose al léxico habitual. Láser en inglés y láser en castellano son esos tipos de palabras. (7) Sin embargo en 1984 el término láser fue acuñado como una palabra por la Real Academia Española.

El láser posee propiedades que lo diferencian de las otras formas de luz y es la monocromaticidad (es decir, está compuesto por fotones de un mismo color), es coherente (sus longitudes de onda viajan de una manera

ordenada) y unidireccional (la luz se concentra en un solo punto, es decir no tiene divergencia).

Es un dispositivo que se caracteriza por proporcionar radiación mediante la amplificación de la luz y esto lo hace poseer propiedades de las cuales se derivan sus efectos terapéuticos que a continuación se van a desarrollar.

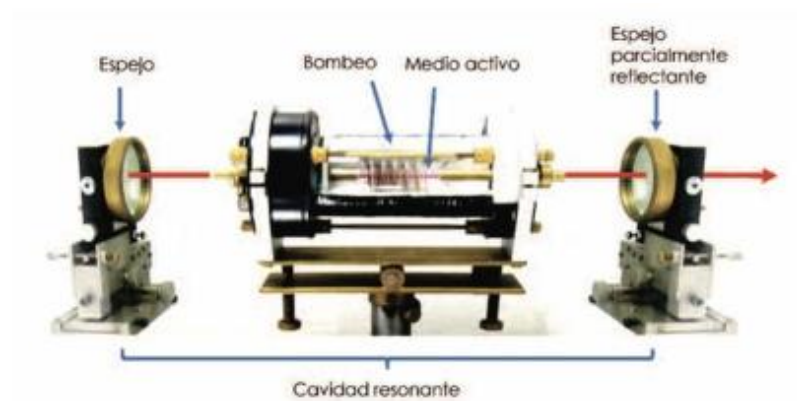


Figura 6. Elementos de un láser. (11)

## 2.1 Clasificación del láser

El láser se va a clasificar de distintas maneras, esto se va a dar dependiendo de las diferentes características que poseen, las cuales son: según su potencia de salida, el medio liberador de energía, la longitud de onda que emite y por el medio por el que se emite. A continuación, se va a desarrollar la clasificación de los láseres:

Según la potencia de salida

Láser quirúrgico (láser de alta potencia)

Láser terapéutico (láser de baja y media potencia)

- Láser de baja potencia o también conocido como láser suave o frío, esto como referencia a que no produce energía térmica, en esta clasificación entran los láseres de Helio-Neón (He Ne), GaAs (Galio Arseniuro), GaAlAs (Galio Aluminio Arseniuro).
- Láser de alta potencia también conocido como láser quirúrgico o caliente, esto debido a que produce energía térmica y en esta clasificación entran los láseres de: YAG (Itrio Aluminio Granate), Anhídrido Carbónico (CO<sub>2</sub>) y Argón.

#### Según su medio activo

- Láser con gas:  
El haz de salida se genera por un gas o una mezcla de gases.
- Laser en estado sólido:  
El medio activo puede ser un cristal sólido o vidrio o ser un cristal semiconductor.
- Laser en estado líquido:  
Su medio activo son colorantes orgánicos disueltos en un solvente apropiado. Emiten luz en forma muy eficiente cuando absorben energía (moléculas fluorescentes). Pueden ser continuos o pulsados y van desde el ultravioleta al infrarrojo. (9,10)
- Láser químico:  
Mezcla de gases raros como el Ar, Kr, Xe, Ne con sustancias como el F y el Cl. Emiten luz ultravioleta, pueden ser pulsados o de alta potencia y son poco utilizados en medicina y odontología. (9,10)

- Láser diódico o de semiconductores:  
Aunque sólido en realidad, por su extensa y específica aplicación en medicina, se clasifican aparte. Tienen dimensiones del orden de milímetros. Emiten infrarrojos, son de baja potencia y pueden ser continuos o pulsados. El más utilizado es el de arseniuro de galio y aluminio (AsGaAl). (9,10)

Según su tipo de emisión (forma de excitación)

- Continuos: láser de HeNe, láser de diodos, láser de Nd-YAG, láser de CO<sub>2</sub>. (10)
- Pulsados: láser de diodos, láser de rubí, láser de titanio-zafiro, láser de NdYAG. (10)

Según la longitud de onda que emite

- La longitud de onda que emite cada láser va a determinar el color que presenta cada uno:

Invisible: emite longitudes de onda superiores a 780 nm.

- Luz infrarroja (CO, Nd-YAG, diodo)

Visibles: emiten longitudes de onda entre 380 y 750 nm

- Luz verde (Argón)
- Luz roja (Rubí)
- Luz ultravioleta
- Luz azul

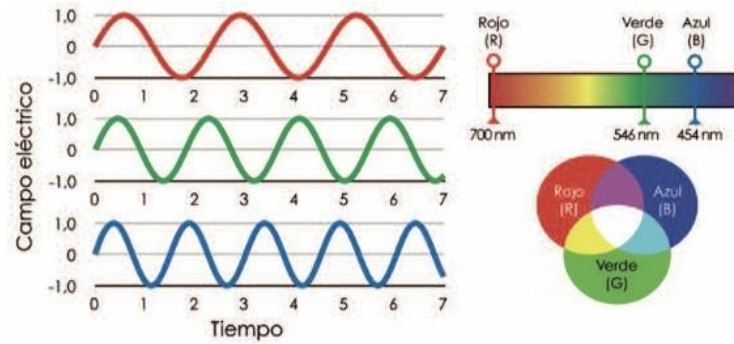


Figura 7. Longitudes de onda representando sus colores (12).

## 2.2 Tipos de láser

Existe una variedad de láseres, lo que nos permite elegir de acuerdo con nuestra necesidad, el dispositivo adecuado. Tomando en cuenta sus características y sus usos (quirúrgico y terapéutico).

### Láseres de Alta potencia

También conocidos como láseres quirúrgicos debido a que emiten energía térmica. Los requerimientos básicos de un láser quirúrgico son: potencia elevada, emisión continua (alta tasa de impulsos) y una longitud de onda que facilite la absorción tisular. Las ventajas del láser quirúrgico sobre otras técnicas quirúrgicas convencionales consisten en la obtención de un mayor grado de hemostasia y asepsia, así como la tendencia a la curación y cicatrización de las heridas de forma más rápida y estética. Los láseres de alta potencia empleados en cirugía son:

### Láser de rubí

Su longitud de onda es de 694 nm, lo que le confiere el color rojo característico a su radiación. En los primeros estudios sobre el láser como fotocoagulador oftalmológico, se utilizaron láseres de rubí, con resultados muy satisfactorios en el tratamiento del desprendimiento de retina. Más tarde fue sustituido por el Láser de argón, de forma que en la actualidad su uso es muy reducido. (11)

### Láser de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>)

El láser de CO<sub>2</sub> es uno de los láseres quirúrgicos más utilizados, ya que posee una alta precisión y consigue que las pérdidas sanguíneas sean mínimas, en comparación con otros instrumentos de corte. Emite una radiación infrarroja con una longitud de onda de 10.600 nm. (11)

Una característica fundamental de este tipo de láser es el mínimo daño residual sobre el tejido en que actúa, por lo que reduce considerablemente la formación de tejido cicatricial. Sus aplicaciones más importantes se desarrollan en el campo de la cirugía general, cirugía plástica, ginecología, neurocirugía y odontología donde se emplean potencias que van desde los 4 a los 35 W. (11)

### Láser de argón

El láser de argón se usa principalmente en el área oftalmológica, pues su radiación presenta mayor absorción intravascular. Su longitud de onda es de 488-514 nm. Sus aplicaciones más importantes se desarrollan, además de en oftalmología, en dermatología, gastroenterología, neurocirugía y otorrinolaringología. (11)

## Láser de neodimio-YAG

El láser de neodimio-YAG (Ytrio-Aluminio-Granate), si bien presenta una menor absorción tisular que los anteriores, posee una potencia de salida mucho mayor (20-120 W) y emite en el infrarrojo proximal a una longitud de onda de 1064 nm. Su radiación puede transmitirse por fibra óptica con escasa pérdida de potencia, lo que lo hace idóneo para cirugía endoscópica. Sus aplicaciones, por tanto, se desarrollan en cirugía endobronquial, gastroenterología, urología y neurocirugía. (11)

## Láser de baja potencia

También conocidos como láseres terapéuticos, láseres suaves (soft-láser) o láseres fríos (mid-láser), se le han dado diversos términos para referirse a este tipo de láseres para diferenciarlos de los láseres de alta potencia. Estos términos hacen referencia a sus características de no emisión de calor, su potencia baja y su uso en el campo terapéutico. Su acción se basa en efectos fotoquímicos.

Los láseres de baja potencia son:

## Láser He-Ne

Se trata del primer láser de funcionamiento continuo y aún sigue siendo uno de los sistemas láser más empleados en la actualidad. De las líneas que es capaz de emitir, la línea roja continua de 632,8 nm es, probablemente, la que ha sido más utilizada, y tiene gran importancia en laserterapia bioestimulante. Está compuesto de una mezcla de ambos gases nobles, con predominio del helio (85-90%) sobre el neón (10-15%), contenida en un tubo de características especiales. Son los más utilizados



en el campo de la medicina en dermatología para regeneración tisular, en acupuntura y fisioterapia en el tratamiento de dolores. (11)

#### Láser As-Ga (diódico)

Este láser es semiconductor ya que posee una conductividad inferior a la de los metales. Su longitud de onda es de 904 nm. Los más empleados son el de silicio y el de germanio. Al combinar el galio con el arseniuro, obtenemos un cristal de características eléctricas similares. (11) Son los láseres más eficientes, sencillos y más accesibles de obtener en la actualidad.

Una de las aplicaciones principales de estos láseres se encuentra en los sistemas electroópticos de comunicación, en los reproductores de discos compactos y las impresoras láser y en el campo de la medicina como analgésico y antiinflamatorio en problemas tendinomusculares y osteoarticulares. (11)

#### Láser AsGaAl (diódico)

El láser de diodos arseniuro de galio y aluminio (AlGaAs) es de baja potencia, compacto y simple, produce una luz visible (rojo, verde o azul) y otra invisible infrarroja. Su desempeño en energía es casi del 100%. Su salida es de 30-50mW, emisión pulsada (100-200 nseg), longitud de onda entre 630-904nm, que permite de 3cm a 6cm de profundidad en tejido blando y 1cm en hueso de baja densidad como el maxilar. (2)

## 2.3 Láser terapia

El láser fue un adelanto tecnológico que nos permitió utilizar la luz para darle un uso médico, de esta manera es como nace la terapia láser de bajo nivel conocida como Low Level Laser Therapy (LLLT). Esta disciplina terapéutica se basa en la aplicación de láser de baja potencia para aprovechar sus propiedades en el organismo, como lo son la regeneración de tejidos, cicatrización, reducción de inflamación y dolor.

El láser de baja potencia acelera muchas etapas de la curación, ya que produce un efecto bioestimulante celular a nivel del proceso de inflamación acelerando y por lo tanto reduciendo la inflamación y el dolor, promueve la proliferación de fibroblastos, mejora la síntesis de ARNm de procolágeno tipo I y tipo III, acelera la reparación y remodelación ósea, promueve la revascularización de heridas y acelera la reparación de tejidos en modelos experimentales y clínicos. (5)

La terapia con láser produce analgesia, acción antiinflamatoria, relajación muscular, regeneración y reparación de tejidos, reducción de edema e hiperemia, hemostasia luminosa y mecanismos de defensa naturales. (2) Debido a su efecto en el organismo, el láser se utiliza hoy en día en diferentes procedimientos y tratamientos en los que ha mostrado su eficacia, así como sus mínimos efectos secundarios, siendo esta última una característica muy benéfica del láser, sin olvidar que, como todo, tiene sus indicaciones y contraindicaciones.



Figura 8. Láser diódico GaAlAs. (13)

## **2.4 Interacción con los tejidos**

La interacción de los láseres con la materia superficialmente se realiza mediante los fenómenos de reflexión y refracción, de esta manera, la transmisión al interior de la materia se da por el fenómeno de absorción.

La absorción y transmisión de la radiación láser depende, fundamentalmente, de dos factores: la longitud de onda de la radiación y la naturaleza del absorbente; La contribución de éstos en la difusión luminosa en los tejidos es compleja de calcular, pero está suficientemente claro que ambos dependen de la longitud de onda de la radiación. (11)

La capacidad de la luz para penetrar y depositar energía al tejido biológico se da fundamentalmente a base de las propiedades de absorción óptica que poseen los tejidos, de esta forma se realiza la acción terapéutica.

La laserterapia de baja potencia es un área de la ciencia relativamente reciente, en la que predominan ciertos efectos terapéuticos observados clínicamente (de forma empírica), como la analgesia en la zona irradiada, una acción antiedematosa y antiinflamatoria, o la cicatrización de heridas de difícil evolución o traumatismos en tejidos diversos. Parte de estos fenómenos terapéuticos no tienen un fundamento biológico claramente establecido. No obstante, existen autores que han desarrollado y buscado explicación a las aplicaciones clínicas. Otros han estudiado en profundidad los efectos en las células, y han propuesto el término bioestimulación. (11)

De esta manera los efectos del láser sobre los tejidos dependen de la cantidad de energía láser que se aplica y el tiempo que se absorbió por los tejidos. La absorción de la radiación láser se produce en los primeros milímetros de tejido, por lo que actúa superficialmente y los efectos que

se dan a nivel más interno son provocados por los efectos de esta radiación superficial.

Por ello, para describir el efecto biológico de la radiación láser, es habitual seguir un esquema según el cual la energía depositada en los tejidos produce una acción primaria o directa, con efectos locales de tipo: fototérmico, fotoquímico y fotoeléctrico (bioeléctrico) que a su vez estos efectos locales provocan otros, los cuales constituyen la acción indirecta (estímulo de la microcirculación y aumento del trofismo), que repercutirá en una acción regional o sistémica. (11)

#### Interacciones fotoquímicas

En las interacciones fotoquímicas, los fotones excitan moléculas o átomos a estados que los hacen más propensos a sufrir reacciones químicas con otras moléculas, de esta manera se puede concluir que la interacción de la radiación láser de baja potencia con los tejidos produce numerosos fenómenos bioquímicos. Localmente, tienen lugar algunos, como la liberación de sustancias autacoides (histamina, serotonina y bradicinina), así como el aumento de producción de ATP intracelular y el estímulo de la síntesis de ADN, síntesis proteica y enzimática. (11,12)

La radiación láser, debido a su efecto fotoquímico, tiene una acción directa sobre el esfínter precapilar. Las sustancias vasoactivas lo paralizan y producen vasodilatación capilar y arterial, con dos consecuencias: El aumento de nutrientes y oxígeno, que, junto a la eliminación de catabolitos, contribuye a mejorar el trofismo de la zona, y el incremento de aporte de elementos defensivos, tanto humorales como celulares. El estímulo de la microcirculación, junto a otros fenómenos producidos en las células, favorece que se produzcan los procesos de reparación, lo que contribuye a la regeneración y cicatrización de pérdidas de sustancia, así como también a la normalidad de la función de las

células endoteliales para la absorción de un edema en caso de haberlo. Por otra parte, otros fenómenos celulares, como el aumento de la producción de ATP celular, la síntesis proteica y la modulación de la síntesis enzimática, junto a la activación de la multiplicación celular, favorecen la velocidad y calidad de los fenómenos reparativos. (11)

#### Interacciones fototérmicas

En las interacciones fototérmicas, los fotones son absorbidos por un cromóforo (un fuerte absorbente de la luz en alguna región espectral, por ejemplo el agua en el IR medio) y se convierten en energía térmica, ya que esta energía se utiliza en la célula para normalizar funciones alteradas, lo que puede causar una variedad de efectos en el tejido, desde la coagulación a la vaporización, así mismo se produce normalización del potencial de membrana en las células irradiadas por dos mecanismos: actuando, de forma directa, sobre la movilidad iónica y, de forma indirecta, al incrementar el ATP producido por la célula, necesario para hacer funcionar la bomba sodiopotasio. (11,12)

#### Interacciones fotoeléctricas

Las interacciones fotoeléctricas actúan en los fotorreceptores presentes en la membrana celular, estos absorben la energía láser que actúa normalizando el potencial de membrana necesario para hacer funcionar la bomba sodio-potasio, produciendo un equilibrio iónico.

Aumenta también la disponibilidad de ATP sobre la membrana de polarización, repolarizándola y aumentando su umbral de excitación lo que le confiere una muy buena acción analgésica, además actúa en las células nerviosas impidiendo la transmisión del impulso doloroso.

Restablece la función de las células del endotelio vascular lo que favorece a la absorción de los edemas, dándose de esta manera su acción antiinflamatoria.

## 2.5 Usos en Odontología

Una de las ramas de la medicina en la que se ha introducido la aplicación del láser es en odontología y cada vez más ramas odontológicas hacen uso de este dispositivo.



Figura 9. Aplicación de láser para sensibilidad dental. (13)

### Periodoncia

En periodoncia se aplica el láser terapéutico para acelerar la cicatrización post quirúrgica y a su vez el tratamiento sea de una duración más corta, desinflama los tejidos periodontales, controla el dolor postoperatorio y disminuye la sensibilidad dental. (13)

### Implantología

Numerosos autores han estudiado los efectos de la irradiación con láser de baja energía tras la colocación de implantes osteointegrados, aprovechando su carácter bioestimulante, para disminuir la inflamación,

controlar el dolor postoperatorio y para favorecer la rápida cicatrización.  
(13)

### Prótesis

El uso del láser de baja potencia está indicado tras la cirugía preprotésica y ante la presencia de úlceras por desajuste de las prótesis se aprovechan sus características bioestimulantes, favoreciendo así un mejor postoperatorio y/o curación. (13)

### Ortodoncia

Se utiliza para el manejo del dolor al movimiento dentario, disminuir la reabsorción radicular mínimamente, hipersensibilidad dentinaria, para aliviar los síntomas postoperatorios y para lograr una rápida cicatrización después de tratamiento ortodóncico-quirúrgico, durante la fase de contención es necesaria la rápida normalización del periodonto y la consolidación ósea, de manera que la posición dentaria lograda se estabilice lo más rápidamente posible en la oclusión establecida. (14)



Figura 10. Aplicación de láser en ortodoncia. (14)

### Cirugía Bucal

Los láseres de baja potencia pueden ser aplicados, gracias a sus características, para acelerar la regeneración tisular y favorecer la

cicatrización de las heridas consiguiendo una disminución de la inflamación y el dolor. También han sido utilizados como terapia de apoyo para ayudar a la regeneración nerviosa tras la lesión de los nervios dentario inferior y lingual. (13)

### Medicina Bucal

El uso del láser de baja potencia también ha sido relacionado con el control de diversas lesiones de la mucosa bucal como las queilitis, quemaduras, la prevención de cicatrices hipertróficas y queloides, la mucositis por radio o quimioterapia, las aftas y el herpes (disminuyendo el tiempo de curación de las lesiones), entre otras. (13)



Figura 11. Aplicación de láser para tratar una lesión por mordedura. (26)

### Odontopediatría

Se utiliza el láser para el tratar hipersensibilidad dentinaria, para propósitos diagnósticos de caries, ortodoncia, manejo de traumatismos, traumas, herpes labial, gingivitis, úlceras aftosas, cirugías, pericoronitis y trastornos temporomandibulares. (26)





Figura 12. Uso de laserterapia en paciente pediátrico. (26)

Patología disfuncional de la articulación temporomandibular (ATM) y dolor bucofacial

Como ha sido comentado ampliamente, el láser de baja potencia es utilizado para disminuir el dolor y la inflamación. En este sentido y dentro de la patología disfuncional de la ATM se ha utilizado esta tecnología para contrarrestar la sintomatología álgica y disminuir el trismo con el que pueden cursar estas entidades, con resultados prometedores. Por lo que es un buen método alternativo ya que reduce el dolor articular y muscular, aumentando la apertura bucal. (13)



Figura 13. Aplicación de láser AsAlGa. (13)

## 2.6 Técnicas de irradiación y dosimetría

### Técnicas de irradiación

Las técnicas de irradiación de láser terapéutico son dos, técnica puntual y técnica zonal que a su vez se van a dividir en:

#### Técnica puntual

- La técnica puntual local consiste en la aplicación del haz láser de forma puntual sobre diversos puntos de la zona lesionada y dependerá del tipo de láser a usar. Láseres Rojo: en el caso de los láseres de HeNe se puede efectuar a distancia y directamente desde el equipo debido a la unidireccionalidad de la radiación, o bien, en contacto directo con la zona lesionada mediante la fibra óptica. En el caso de otros equipos más actuales se puede efectuar a unos milímetros desde la salida del aplicador láser o en contacto directo con la zona lesionada. Láseres Infrarrojos: siempre se aplica con el puntal o salida del aplicador láser pegado a la zona lesionada del paciente debido a la divergencia natural que se manifiesta al alejarlo del punto a irradiar. La distancia entre puntos a tratar para ambos casos es entre 1 y 3 cm. (8)



Figura 14. Técnica puntual zonal. (14)

- Técnica de laserpuntura, esta consiste en tratar los mismos puntos y esquemas de acupuntura del macrosistema y del microsistema de la medicina tradicional con láser a bajas dosis de energía (entre 3 y 5 mw de potencia de salida). Recomendamos no usar más de 15 puntos en una sesión de tratamiento. (8)



Figura 15. Aplicación de láser en punto de acupuntura. (14)

#### Técnica zonal

- La técnica zonal estática también dependerá del equipo láser a utilizar. En el caso de los láseres rojos, hay equipos que utilizan una lente expansora fija o bien la misma fibra óptica separada de la zona a tratar para conseguir una superficie de contacto mayor, ampliando el área a irradiar deseada durante un tiempo mayor de aplicación. Otros equipos tienen la ventaja de poseer un arreglo de diodos láseres con lo que se logra una mayor área de irradiación. Con este sistema el depósito de energía no es muy alto, por lo que se recomienda trabajar con mayor potencia y mayor tiempo de exposición, para obtener la dosis de energía necesaria y los efectos deseados. (8)
- Técnica zonal por barrido puede ser manual o automático. Un efecto similar al producido por las lentes se consigue con este tipo de terapia, teniendo en cuenta que al estar en movimiento la radiación láser y al ampliar más la zona a irradiar menor será la

dosis de energía que se depositara, por lo que deben usarse tiempos mayores a los habituales. Recomendamos no usar este tipo de tratamiento por las desventajas que presenta. (8)

- Técnica zonal por pincelado que suele hacerse con la punta de la fibra óptica o con el puntal del diodo infrarrojo, ya que trabajamos en contacto con la zona a tratar y consiste en un recorrido muy lento y a pocos milímetros de la superficie y sobre el trayecto de la lesión o zona a tratar. (8)



Figura 16. Aplicación de láser por técnica zonal. (27)

### Dosimetría

El láser de baja potencia es usado hoy en día por el éxito terapéutico de sus propiedades, ya sea como tratamiento único o acompañado de otros procedimientos terapéuticos e incluso farmacológicos. Sin embargo, el papel del operador va a depender mucho de que se aproveche bien la cantidad de luz láser que se pretende hacer llegar a los tejidos para obtener el efecto deseado, y es necesario que tenga en cuenta los parámetros que sugiere el fabricante del aparato láser que esté utilizando para definir el tiempo, cantidad de aplicación y número de sesiones que se requiere.

Generalmente los equipos láser que existen en el mercado disponen del cálculo de la dosis de forma automática y el operador solo tiene que indicar la potencia de emisión y tiempo de exposición, de esta forma el propio aparato calcula la dosis que se le administra al paciente.

A diferencia de la terapia farmacológica no encontraremos en el láser terapéutico una dosis letal, pero es innecesario el uso de altas dosis ya que con irradiaciones inferiores se puede obtener el mismo efecto. La elección de la dosis a utilizar dependerá de la experiencia individual de cada médico, aunque existen rangos de dosis muy variables con resultados aceptables publicados en la literatura internacional. (8)

<b><u>EFEECTO TERAPEÚTICO DESEADO</u></b>	<b><u>DOSIS RECOMENDADA</u></b>
▪ <b>Analgésico</b>	
_ Dolor muscular	2-4 J/cm <sup>2</sup>
_ Dolor articular	4-8 J/cm <sup>2</sup>
▪ <b>Antiinflamatorio</b>	
_ Agudas	4-6 J/cm <sup>2</sup>
_ Crónicas	4-8 J/cm <sup>2</sup>
▪ <b>Reparación tisular</b>	8-12 J/cm <sup>2</sup>

Figura 17. Dosimetría internacional (8)

## **2.7 Contraindicaciones del láser terapéutico**

Como se mencionó anteriormente el láser se usa para el tratamiento de una variedad de trastornos en los que ha mostrado su eficacia, sin embargo, como todo, tiene contraindicaciones, las cuales se pueden dividir en absolutas y relativas. Se le da el nombre de relativas a aquellas a las que científicamente no se les ha demostrado pero que hay que tomar cuidado para evitar afectaciones.

Absolutas:

- Irradiación directa e indirecta sobre el globo ocular.
- Irradiación de la glándula tiroides.
- Pacientes con neoplasias.
- Pacientes epilépticos.
- Pacientes con mastopatía fibroquística.
- Irradiación prolongada en niños en edad de crecimiento.
- Pacientes que llevan marcapasos.
- Pacientes con infarto de miocardio reciente. (13)

Relativas:

- Distiroidismo.
- Embarazo.
- Infecciones bacterianas sin previa cobertura antibiótica.
- Combinación con fármacos que producen fotosensibilidad.
- Pielles fotosensibles.
- Dolor de origen orgánico o visceral. (13)

### **3. Anatomía de la articulación temporomandibular**

El conocimiento de la estructura y composición de esta articulación es información relevante para poder entender la fisiología, así como también la patología de la articulación temporomandibular y también del aparato estomatognático.

La articulación temporomandibular es una estructura anatómica que se encarga de realizar diferentes movimientos como lo son apertura y cierre, protrusión, retrusión, y lateralidad derecha e izquierda. Esta serie de movimientos se dan mediante las propiedades biomecánicas que posee esta articulación la rotación y la traslación dos propiedades que le confieren esa resistencia y flexibilidad para poder realizar libremente los movimientos antes mencionados y aportando a la fonación, masticación, deglución, bostezar e incluso poder realizar algunas expresiones faciales.

### **3.1 Huesos**

#### Superficies articulares

La articulación temporomandibular es una doble articulación bicondílea, gínglimoartrodial, sus superficies articulares son la fosa mandibular y el tubérculo articular de cada uno de los huesos temporales y las apófisis condilares de la mandíbula. (23)

#### Tubérculo articular y fosa mandibular

El tubérculo articular o raíz transversa de la apófisis cigomática del hueso temporal es una eminencia casi transversal, un poco oblicua medial y posteriormente. Es convexo de anterior a posterior y ligeramente cóncavo de lateral a medial. Su extremo lateral corresponde al tubérculo cigomático anterior. El tubérculo articular se continúa anteriormente con la superficie plana y subtemporal y posteriormente con la fosa mandibular. (23)

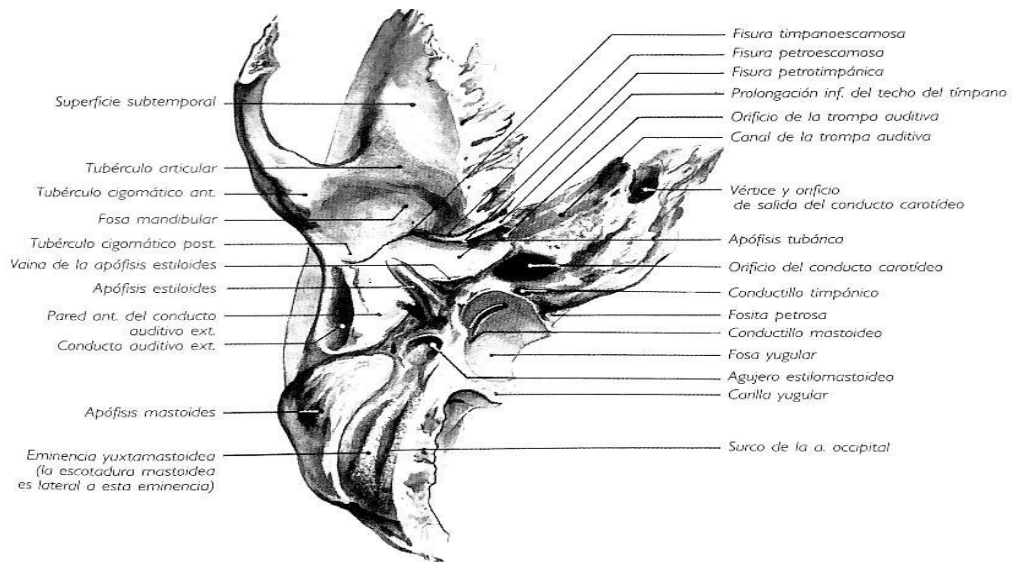


Figura 18. Hueso Temporal, cara exocraneal, visión inferior (23).

### Fosa mandibular

La fosa mandibular es posterior al tubérculo articular, anterior al conducto auditivo externo, medial a la raíz longitudinal del arco cigomático y lateral a la espina del hueso esfenoides. Es ancha, profunda y oblonga. Su eje mayor sigue la misma dirección que el tubérculo articular. Está dividida por la fisura petrotimpánica en dos partes: una anterior, articular y otra posterior, no articular. El tubérculo articular y la parte de la fosa mandibular situada con anterioridad a la fisura petrotimpánica constituyen la superficie articular del hueso temporal. (23)

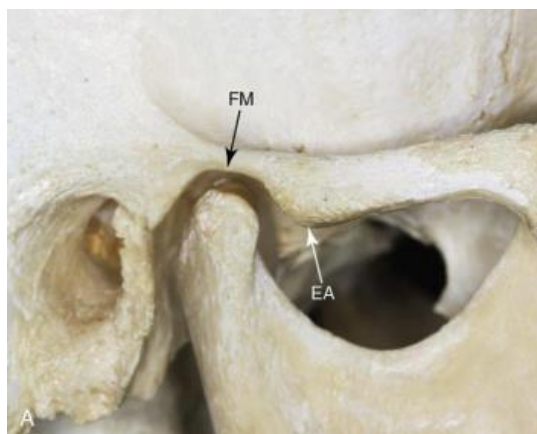


Figura 19. Fosa mandibular y eminencia articular (16)



## Apófisis condilares

Las apófisis condilares son dos eminencias oblongas, alargadas de lateral a medial y un poco anterior a posterior. Están inclinadas en sentido medial y sobresalen marcadamente de la cara medial de la rama de la mandíbula. Cada una de las apófisis condilares presenta una cara superior, el cóndilo de la mandíbula, cuyas vertientes anterior y posterior están separadas entre sí por una cresta roma paralela al eje mayor de la apófisis condilar. La vertiente anterior es convexa y la posterior es aplanada. La superficie articular de la apófisis condilar comprende la vertiente anterior la arista y la parte inmediata de la vertiente posterior, está revestida, al igual que el tubérculo articular del hueso temporal por una delgada capa de fibrocartílago. (23)

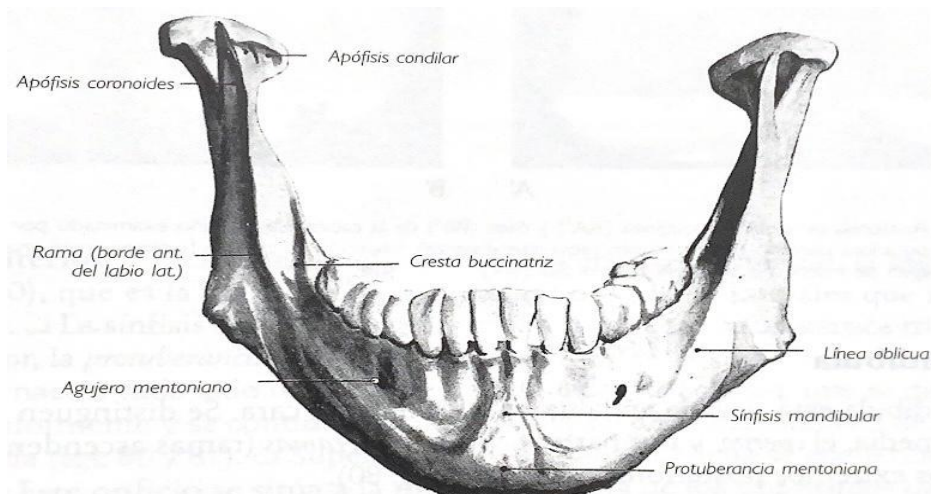


Figura 20. Hueso mandibular (23).

## Disco articular

El disco articular hace que la ATM sea una articulación compuesta, ya que este funcionalmente actúa como un hueso sin osificar aportando que se encuentre una concordancia entre las superficies articulares de estos huesos ya que ambas son convexas y sin un disco articular no se podrían

adaptar entre sí. El disco articular está formado por tejido conjuntivo fibroso y denso, es alargado transversalmente, ovalado, bicóncavo y tiene dos caras; La cara superior es la que se orienta hacia la fosa mandibular, y la cara posterior que es la que corresponde a la cabeza de la mandíbula. (23)



Figura 21. ATM vista lateral (16).

#### Medios de unión

Los huesos temporal y mandibular necesitan de algún medio para estar unidos y a su vez poder darle movilidad a esta articulación, los medios de unión que se encuentran en la ATM son:

#### Cápsula articular

La cápsula articular es delgada y laxa, se divide en dos tipos de fibras: largas superficiales que se extienden directamente del hueso temporal a la mandíbula y fibras cortas que van desde ambos huesos a la periferia del disco.

Se inserta superiormente en todo el contorno de la superficie articular temporal, anteriormente sobre el borde anterior del tubérculo articular y

posteriormente en el labio inferior de la fisura petrotimpánica, medialmente en la base de la espina del hueso esfenoides y lateralmente en el tubérculo cigomático anterior y la raíz longitudinal de la apófisis cigomática. (23)

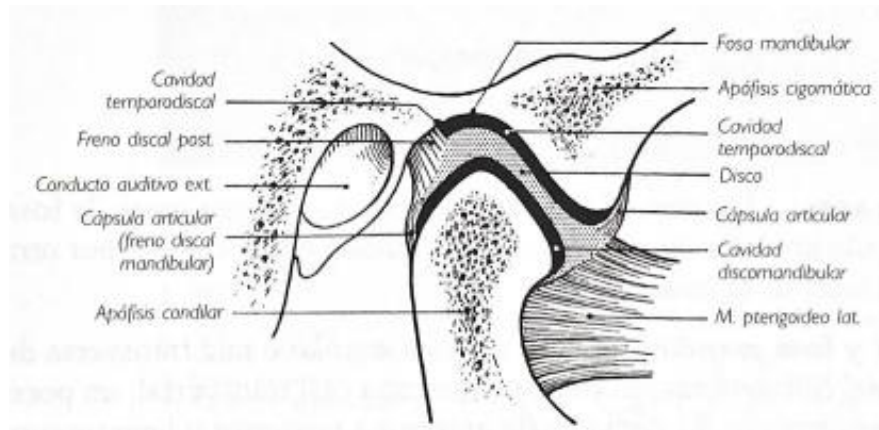


Figura 22. Corte Sagital de la ATM (23).

## Ligamentos

- Ligamento lateral. Es externo, grueso y triangular, refuerza la pared lateral de la cápsula articular y cubre la cara lateral de la articulación. Se inserta superiormente en el tubérculo cigomático anterior y en la parte vecina del borde lateral de la fosa mandibular. (23)

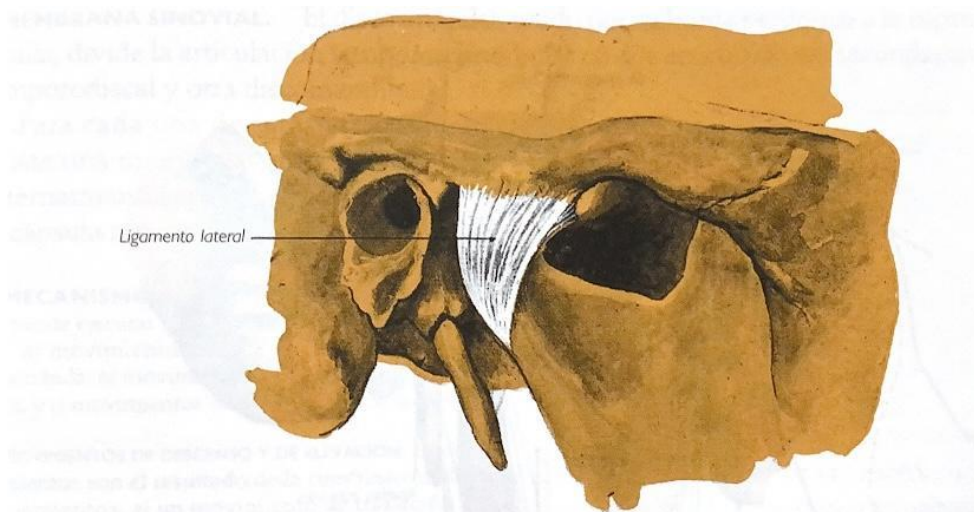


Figura 23. Vista lateral de la ATM (23).

- Ligamento medial. Refuerza la parte medial de la cápsula articular, es delgado y se inserta superiormente en el extremo medial de la fisura petrotimpánica, en la fisura petroescamosa y en la espina del hueso esfenoides, inferiormente en la cara medial del cuello de la mandíbula. (23)
- Ligamentos accesorios.
  - ✓ Ligamento esfenomandibular.
  - ✓ Ligamento estilomandibular. Es una cinta fibrosa que se inserta superiormente en el borde lateral de la apófisis estiloides, e inferiormente en el ángulo de la mandíbula y en el borde posterior de este hueso superiormente al ángulo. (23)
  - ✓ Rafe pterigomandibular. Es una intersección tendinosa entre el músculo buccinador y el constrictor superior de la faringe. Se inserta medialmente en el vértice y el borde inferior del gancho de la lámina medial de la apófisis pterigoides y termina en el lado medial del borde alveolar de la mandíbula, posteriormente al último molar. (23)

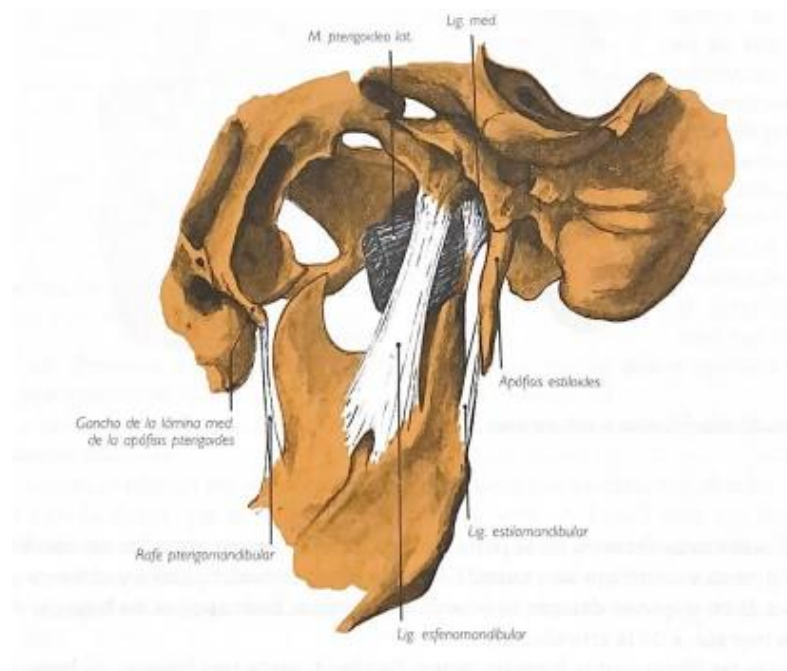


Figura 24. Vista medial de la ATM (23).

## Membrana sinovial

La membrana sinovial es un tejido conectivo laxo que tapiza internamente la parte correspondiente del disco articular, es decir las dos articulaciones formadas: temporodiscal y discomandibular. (23)

Almacena el líquido sinovial el cual aporta lubricación, nutrición, protección entre otras propiedades que son benéficas para la articulación.

## 3.2 Músculos

Los músculos de la masticación son 4 músculos de elevación, se les denomina de esta manera por la acción que realizan, dichos músculos ayudan a que la mandíbula realice movimientos como lo es la apertura, cierre, lateralidades izquierda y derecha, así como también la retrusión y protrusión.

Los músculos de la masticación son de tipo músculo esquelético, que se encuentra compuesto de fibras musculares que se estimulan voluntariamente o se contraen por estimulación de neuronas motoras, la actividad del músculo esquelético es la producción de movimiento mediante la contracción y relajación controlada o bien para mantener una posición sin producir movimiento.

El músculo esquelético está fijo a hueso en cada extremo mediante tendones de tejido conjuntivo y está compuesto por una vaina llamada epimisio, este se extiende alrededor del cuerpo del músculo y lo subdivide en fascículos y cada fascículo se encuentra rodeado por su propia vaina de tejido conjuntivo que se conoce como perimisio. Cada fascículo está

compuesto por miofibrillas que están rodeadas por una membrana plasmática llamada sarcolema, envuelta por una delgada capa de tejido conjuntivo llamado endomisio, siendo este la lámina basal de la fibra muscular. Las fibras musculares tienen los mismos organelos que están presentes en otras células, sin embargo, son multinucleadas a diferencia de las demás. (25)

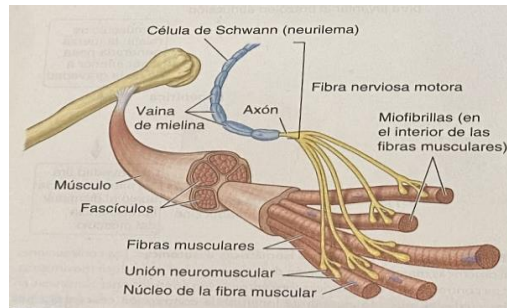


Figura. Unidad motora. (25)

### Músculo temporal

Es un músculo ancho, plano y radiado, ocupa la fosa temporal. Se origina de toda la extensión de la fosa temporal, excepto el surco retro cigomático, donde el borde anterior del músculo temporal está separado de la pared ósea por un acumulo de tejido adiposo; De la línea temporal inferior y la cresta infratemporal, que limitan, la primera superior y la segunda inferiormente, la fosa temporal y de la mitad o de los dos tercios superiores de la cara profunda de la fascia temporal. (23)

Su inserción por la parte anterior se da en la inserción coronoidea que ocupa toda la extensión del borde anterior de la apófisis coronoides y se prolonga mediante dos fascículos tendinosos sobre los dos labios del surco anterior de la rama mandibular hasta el nivel de inserción del músculo buccinador en la mandíbula; posteriormente la inserción se extiende por todo el borde posterior de la apófisis coronoides;

medialmente, la inserción del músculo temporal ocupa toda la cara medial de la apófisis coronoides; lateralmente, el tendón se inserta sólo en la parte superior de la cara lateral de la apófisis coronoides.(23)

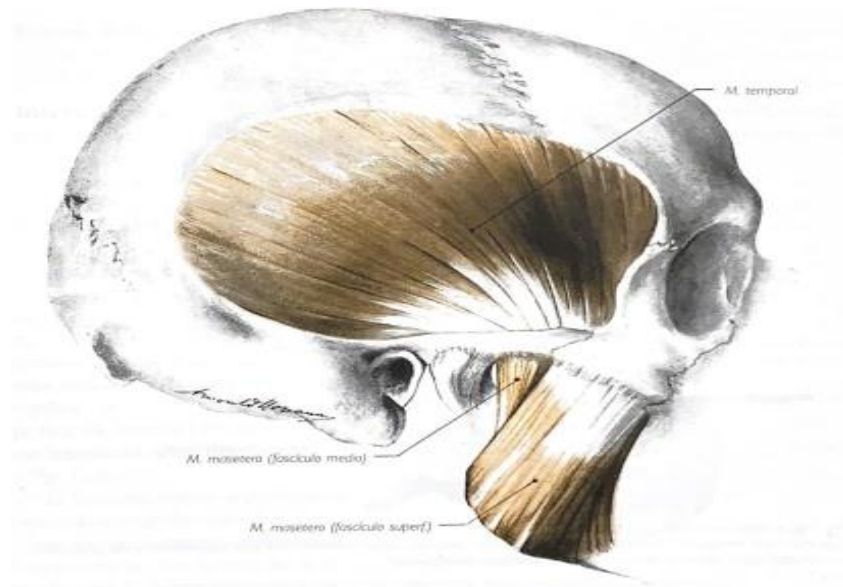


Figura 25. Músculos temporal y masetero (23).

### Músculo masetero

El músculo masetero es corto, grueso, rectangular y alargado de superior a inferior; se extiende desde el arco cigomático hasta la cara lateral de la rama de la mandíbula. Está recubierto por una fascia delgada, resistente que se inserta, superiormente al arco cigomático; inferiormente, al borde inferior de la mandíbula; posteriormente al borde posterior de este hueso y con anterioridad al borde anterior de la apófisis coronoides y de la rama mandibular. (23)

Este músculo se compone de 3 fascículos, los cuales son:

- Fascículo superficial. Nace mediante una gruesa lámina tendinosa, de los tres cuartos anteriores del borde inferior del arco cigomático,



esta inserción se extiende anteriormente al ángulo inferior del hueso cigomático, sobre la parte inmediatamente vecina a la apófisis cigomática del maxilar. (23)

- Fascículo medio. En gran parte cubierto por el anterior, lo sobrepasa posteriormente. Se inserta mediante fibras musculares y pequeños fascículos tendinosos en toda la extensión del borde inferior del arco cigomático. Un intersticio celular separa los fascículos medio y superficial, excepto cerca de su inserción superior y a lo largo del borde anterior del músculo, en donde ambos se confunden. (23)
- Fascículo profundo. Es el más delgado y es recubierto por los anteriores, nace mediante fibras musculares de la cara medial del arco cigomático y de la parte próxima a la cara profunda de la fascia temporal. (23)

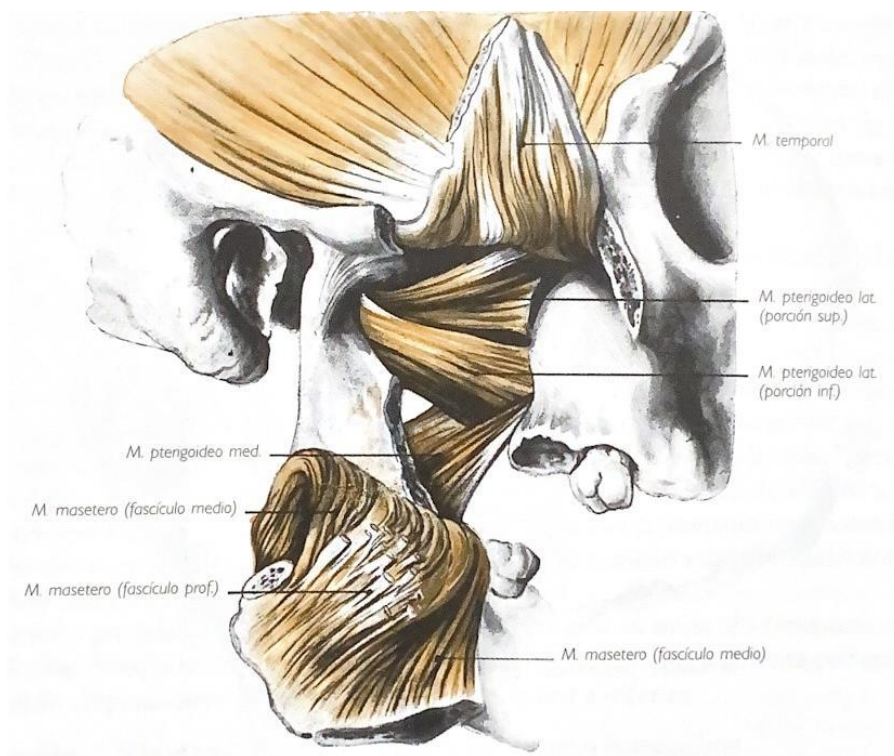


Figura 26. Músculos masticadores (23).



## Músculo pterigoideo lateral

Es un músculo corto, grueso y aplanado transversalmente; está situado en la región infratemporal o pterigomaxilar y se extiende desde la apófisis pterigoides hasta el cuello de la mandíbula. Este músculo se inserta anteriormente por una cabeza superior o esfenoidal, la cual nace de la parte horizontal del ala mayor del hueso esfenoides, tiene inserción en la cresta infratemporal mediante cortos fascículos tendinosos unidos a los del músculo temporal y también de la cara lateral de la lámina lateral de la apófisis pterigoides; y otra cabeza inferior o pterigoidea que se inserta en los dos tercios inferiores de la cara lateral de la lámina lateral de la apófisis pterigoides, también en la cara lateral de la apófisis piramidal del hueso palatino y en la parte adyacente de la tuberosidad del maxilar.(23)

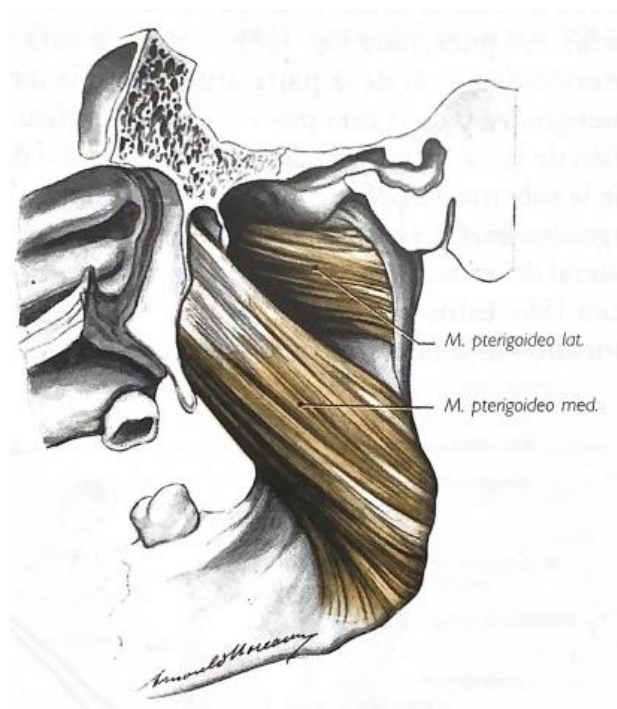


Figura 27. Músculos pterigoideos (23).

## Músculo pterigoideo medial

Es un músculo grueso y cuadrilátero que está situado medialmente al músculo pterigoideo lateral. Se extiende oblicuamente desde la fosa pterigoidea hasta la cara medial del ángulo de la mandíbula.

El músculo pterigoideo medial se inserta en toda la superficie de la fosa pterigoidea, a excepción de la fosa escafoides y la parte posterior de la pared medial de dicha fosa. Nace de la cara medial de la lámina lateral de la apófisis pterigoides y de la parte anterior de la lámina medial y del fondo de la fosa pterigoidea y de la cara posterior de la apófisis piramidal del hueso palatino. (23)

### **3.3 Inervación y vascularización**

La porción media y anterior de la articulación temporomandibular no tiene vascularización, sin embargo, en la porción posterior se va a concentrar la vascularización de esta articulación. La vascularización de la porción posterior de la articulación temporomandibular se va a dar por la: arteria temporal superficial, arteria auricular posterior y arteria timpánica anterior que son ramas colaterales de la arteria carótida externa, cuyo origen se da de la arteria carótida común derecha que nace en la base del cuello a partir de la bifurcación del tronco braquiocefálico que se ubica en la convexidad del arco de la aorta.

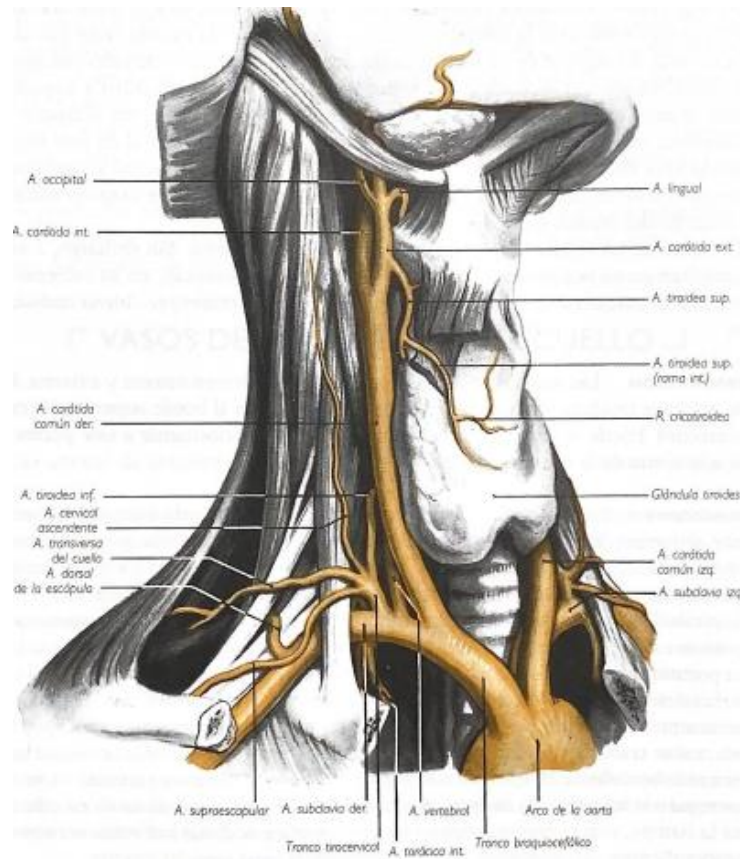


Figura 28. Arterias carótida común y subclavias (23).

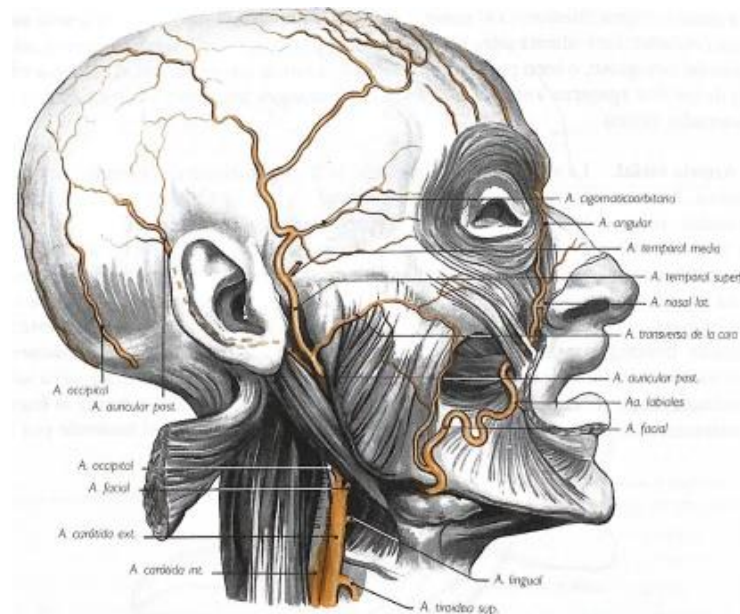


Figura 29. Arteria carótida externa y sus ramas colaterales (23).

La sangre venosa de esta zona se va a vertir por medio de la vena temporal superficial, vena maxilar y plexo pterigoideo que nacen de la vena yugular externa cuyo origen se da en la región parotídea.

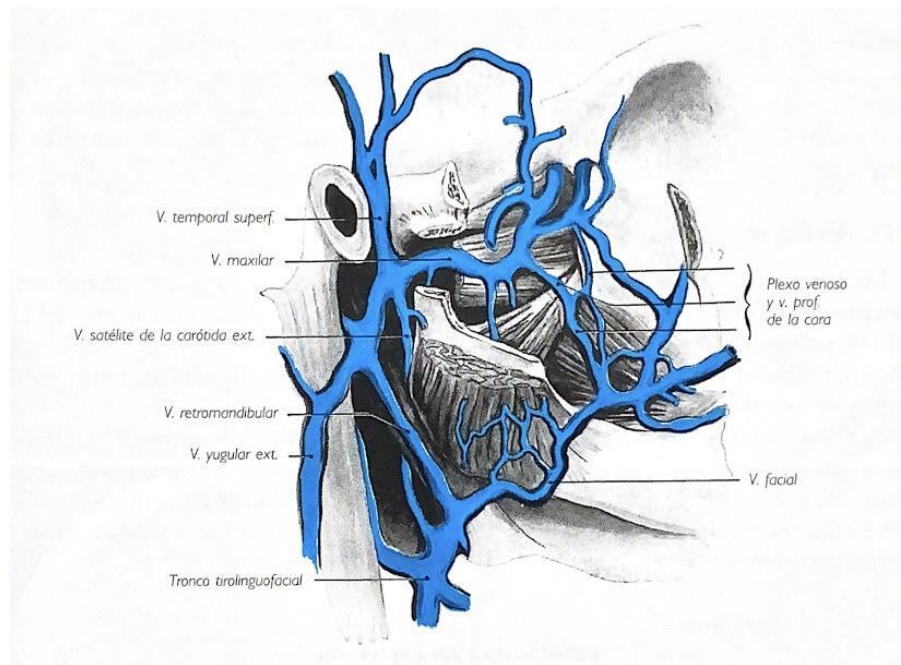


Figura 30. Vena maxilar (23).

La inervación de esta zona articular está dada por el V par craneal, el nervio trigémino es un nervio mixto sensitivomotor; por una parte, estimula los músculos masticadores y, por otra proporciona sensibilidad a la cara, órbita, cavidades nasales y cavidad bucal. El origen sensitivo de este par craneal nace del ganglio trigeminal (ganglio de Gasser o semilunar), una masa nerviosa que se sitúa en la parte anterior de la cara anterosuperior de la porción petrosa del hueso temporal. (23)

La inervación aferente depende de ramos del nervio mandibular, la mayor parte de la inervación proviene del nervio auriculotemporal que se separa de la rama mandibular por detrás de la articulación y asciende lateral y

superiormente envolviendo la región posterior de la articulación. Los nervios masetero y temporal profundo aportan el resto de la inervación.

(16)

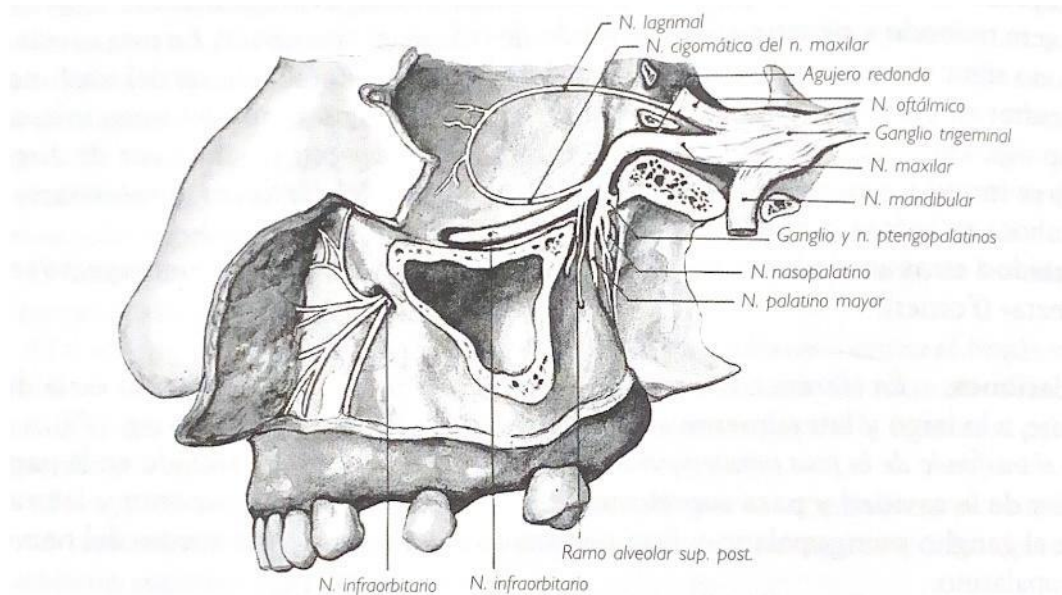


Figura 31. Nervio Maxilar (23).

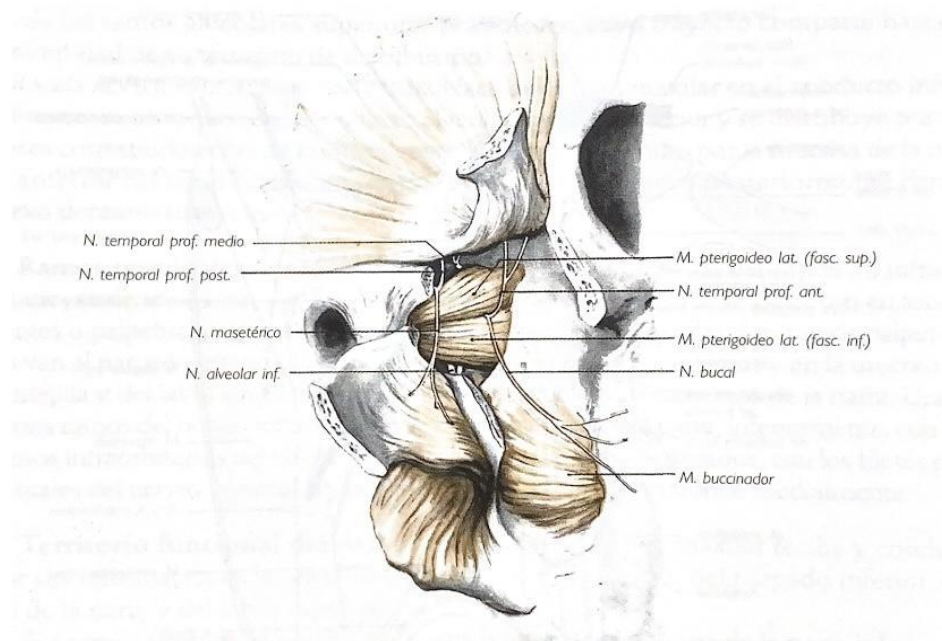


Figura 32. Ramas temporales, masetérico y bucal del nervio mandibular (23).



## 4. Bruxismo

El bruxismo es un hábito oral que consiste en el rechinar, frotamiento o apretamiento de los dientes de manera rítmica, involuntaria o espasmódica afuncional, con excepción de los movimientos masticatorios de la mandíbula, que pueden conducir a trauma oclusal. Es una actividad involuntaria, no funcional (parafuncional) de la musculatura de la articulación temporomandibular y se puede producir en cualquier momento del día y noche. (15,20)



Figura 33. Paciente bruxista (18).

### 4.1 Etiología

Anteriormente se creía que la causa del bruxismo eran las interferencias oclusales, sin embargo, con el avance de los estudios sobre bruxismo en la actualidad entendemos que son una serie de condiciones las que favorecen a que se presente, lo que lo clasifican en una patología multifactorial, es decir que no hay un solo factor que genere el desarrollo de bruxismo.

El estrés emocional es hasta ahora el factor más asociado al bruxismo y lo que ha llevado a que se asocie el estrés como un factor desencadenante del bruxismo son los estudios iniciales que monitorizaron

los niveles de actividad bruxista nocturna, ya que los resultados de dichos estudios mostraron un patrón temporal asociado con sucesos estresantes.

(16)

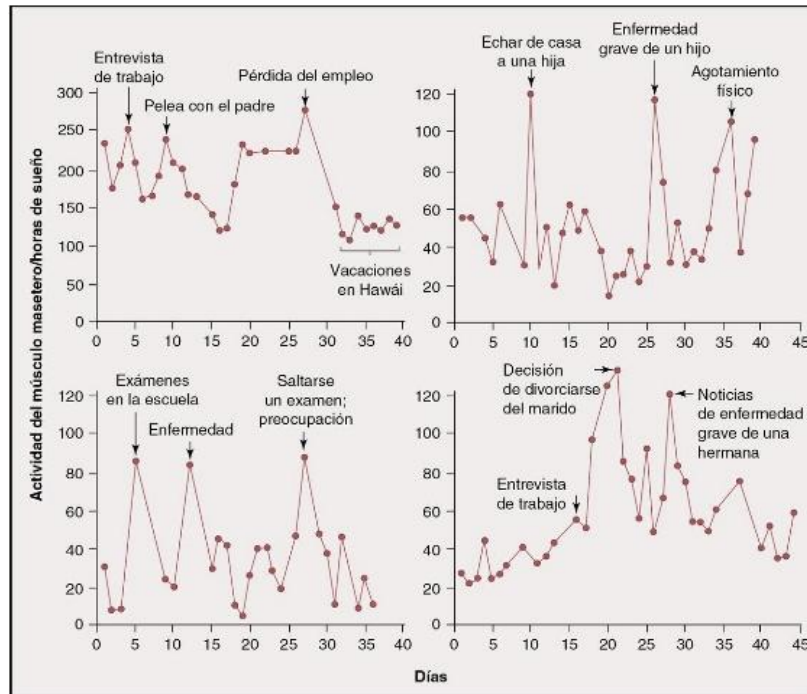


Figura 34. Demostración de que el estrés diario se refleja en la actividad muscular nocturna del masetero (16).

Algunos estudios sugieren que podría haber una predisposición genética para el bruxismo. Se ha encontrado una asociación de riesgo aumentado de bruxismo y el polimorfismo de un único nucleótido rs6313 del alelo C del gen de serotonina HTR2A, lo que sugiere una posible contribución genética a la etiología del bruxismo, además se ha observado como factores ambientales de vida familiar, donde los niños tienden a imitar comportamientos de sus padres, lo que dificulta aislar la causalidad genética. (16,17)

Otros estudios proponen una relación entre el bruxismo y las alteraciones en el sistema nervioso central (SNC) como la desregulación central de sistemas motores y neuro-masticatorios entre otros. Especialmente en el sistema dopaminérgico a nivel de los ganglios basales, en el conjunto de neuronas del complejo grupo nigroestriado (ésta parece ser la región que está más involucrada en la expresión de estas conductas masticatorias estereotipadas). En diversos estudios se demuestra la participación de los mecanismos dopaminérgicos en la génesis de movimientos estereotipados tales como las discinesias orales (definidas como Trastornos del movimiento caracterizados por incremento de la actividad motora). La hiperactividad muscular de los músculos de la masticación se origina a partir de una preponderancia del sistema dopaminérgico asociada con una hipofunción de los circuitos colinérgicos y gabaérgicos. (16,17,18)

También se cree que algunos medicamentos aumentan los episodios de bruxismo, como ciertos antidepresivos, inhibidores selectivos de la recaptación de serotonina y fármacos que estimulan o modifican la actividad dopaminérgica central (cocaína, L-dopa, amfetamina o haloperidol) se lo denomina un Bruxismo secundario. (16,18)

Estos factores mencionados por sí solos o cualquier combinación de ellos pueden influir en la aparición y desarrollo del bruxismo.

## **4.2 Clasificación**

1. Según su asociación con el ritmo circadiano
  - A. Bruxismo en vigilia (BXV).
  - B. Bruxismo del sueño (BXS).



## 2. Según su causa médica

- A. Primario (idiopático): causa no identificable
- B. Secundario (iatrogénico): asociado a enfermedades neurológicas, psiquiátricas, consumo de drogas, medicamentos, fármacos y otras sustancias.

## 3. Según su efecto nocivo en el sistema estomatognático (mecanismo de descarga tensional)

A. Fisiológico: manejo eficaz y no siempre riesgoso del estrés. No causa efectos clínicos nocivos en las estructuras estomatognáticas debido a que su intensidad, frecuencia y duración no superan los mecanismos de adaptación.

B. Patológico: la intensidad, frecuencia y duración superan los mecanismos de adaptación, causando efectos clínicos nocivos en las estructuras estomatognáticas.

En cualquiera de los casos antes mencionados el bruxismo pone en riesgo la integridad del sistema estomatognático y aumenta cuando la fuerza de las actividades musculomandibulares que se realicen logren superar la capacidad adaptativa del organismo. (19)

### **4.2.1 Bruxismo en vigilia**

Actividad parafuncional realizada durante el día por el individuo de manera inconsciente. Se presentan como actos estereotipados que se llevan a cabo durante tareas que exigen una cierta concentración, en momentos de tensión o incluso durante un esfuerzo físico. En los bruxistas diurnos predomina el apretamiento como hábito parafuncional,

así como la onicofagia, morderse los labios o los carrillos, mascar chicle o morder objetos. (18)

#### **4.2.2 Bruxismo nocturno**

Es una actividad motora orofacial durante el sueño caracterizada por contracciones rítmicas de los músculos elevadores en episodios aislados. La asociación de desórdenes del sueño y despertares se denomina parasomnia. Las parasomnias son eventos físicos indeseables, motores o autonómicos, asociados a diferentes grados de despertar. Se cree que pueden representar una variación normal del desarrollo del SNC. Mientras el sonambulismo, temor nocturno, enuresis y sueño inquieto disminuyen con la edad, el movimiento de piernas, somniloquia y bruxismo permanecen prevalentes en la adolescencia y adultez. El tipo de parasomnia en bruxismo sería primario, con desórdenes del ciclo vigilia - REM – No REM ya que aún existen controversias en cuanto a las fases del sueño en que aparece el bruxismo. (18)

#### **4.2.3 Bruxismo excéntrico**

El bruxismo excéntrico se refiere al frotamiento afuncional de los dientes inferiores contra los dientes superiores en las trayectorias excursivas. Si es incontrolado, generalmente conduce al desgaste severo por atrición de las superficies oclusales o hipermovilidad de los dientes y puede también contribuir a los cambios adaptativos en las ATM, dando por resultado el aplanamiento de los cóndilos y la pérdida gradual de la convexidad de la eminencia. En bruxómanos severos, los músculos maseteros con frecuencia están aumentados, a veces al punto de cambios perceptibles en el contorno facial. El bruxismo está asociado a espasmo muscular, dientes fracturados y a los materiales restauradores fracturados. (20)

#### **4.2.4 Bruxismo céntrico**

El apretamiento fuerte de los dientes puede ser una manifestación normal del incremento de tono muscular asociado al estrés emocional. También ocurre durante el levantamiento de peso o de otras demandas físicas. El apretamiento anormal que ocurre cuando no hay desencadenante físico o emocional es una forma de bruxismo (bruxismo céntrico). El apretamiento habitual usualmente no implica movimiento perceptible de la mandíbula, pero los dientes con contactos deflexivos prematuros se pueden mover o aflojar por la actividad de apretamiento repetido. Los pacientes son raramente conscientes de su propio hábito de apretamiento. (20)

#### **4.3. Diagnóstico**

Para la evaluación de bruxismo, se propone un enfoque basado en anamnesis (donde se realizan cuestionarios estandarizados que proporcionan información subjetiva), examen clínico y estudio instrumental basado en EMG con un sistema de tres grados.

- Se puede considerar bruxismo posible, basado únicamente en la anamnesis positiva de bruxismo.
- Se puede considerar bruxismo probable, basado en examen clínico positivo con o sin auto reporte.
- Se puede considerar bruxismo definitivo, basado en evaluación instrumental positiva (EMG), con o sin auto reporte positivo y con o sin evaluación clínica positiva. (17)

Bruxismo	En vigilia	Del sueño
Posible	Si el paciente refiere padecerlo (autorreporte), ya sea durante la anamnesis (interrogatorio) o por cuestionario específico	
Probable	Si al BX «posible» se le añaden hallazgos indicativos de dicho hábito durante el examen clínico (exploración física)	
Definitivo	Autorreporte + exploración física/ examen clínico + EMG + EMA	Autorreporte + exploración física/ examen clínico + PSG (con registros de audio y video)

Figura 35. Sistema de clasificación diagnóstica para el bruxismo (19).

Aunque el bruxismo es una actividad neuromotora músculo mandibular en la que se desarrollan vectores de fuerza de gran intensidad, en algunos casos los pacientes bruxistas no presentan síntomas o signos clínicos patológicos (estado de adaptación). Cuando las fuerzas parafuncionales de bruxismo (microtrauma) sobrepasan los mecanismos de adaptación fisiológica y resistencia tisular de los componentes fisiológicos básicos del sistema estomatognático, se puede presentar un estado de una desarmonía morfofuncional, en el cual el sistema está trabajando en una zona de respuestas tisulares patológicas. (19)

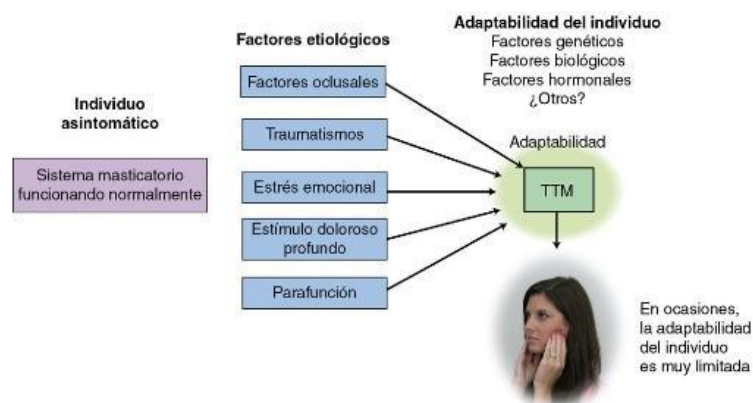


Figura 37. Esquema de individuo que no se adaptó a los factores etiológicos (16).

### 4.3.1 Características clínicas

El examen clínico intraoral está basado principalmente en el reporte de rechinar dentario asociado a ruidos por un tercero y la presencia de problemas dentales. Se centra en la identificación, valoración y clasificación del tipo de daño tisular o daño en restauraciones directas, indirectas o implantes presentes: atriciones, abfracciones, fractura de dientes naturales, restauraciones, prótesis e implantes, hipersensibilidad dental, alteraciones pulpares (pulpitis aguda, necrosis pulpar), úlceras traumáticas, línea alba en la mucosa yugal, indentaciones linguales (festoneado lingual), recesiones gingivales, defectos óseos, movilidad y migración dental. (17,19)



Figura 38. Valoración de movilidad dental. (16)



Figura 39. Atrición dental con desajuste y fractura de restauraciones. (16)

### 4.3.2 Afectación de la ATM

El bruxismo a nivel de la ATM provoca el desarrollo de trastornos temporomandibulares, dolor orofacial, fatiga o tensión muscular/articular, cefalea en zona de la sien, dolor al hablar, dolor al masticar, dolor de oídos, disfunción de la articulación temporomandibular (desplazamiento anterior del disco y artritis), artralgia de la articulación temporomandibular y muy importante puede también contribuir a los cambios adaptativos en las ATM, dando por resultado el aplanamiento de los cóndilos y la pérdida gradual de la convexidad de la eminencia. (15,16,17,20)

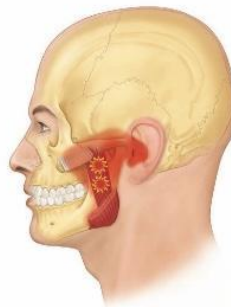


Figura 40. Dolor en músculo masetero. (16)

### 4.3.3 Afectación muscular

El dolor orofacial puede ser un hallazgo clínico tanto en pacientes con bruxismo como en quienes padecen algún tipo de TTM, sin embargo, en bruxismo se reporta como una manifestación en la zona de maseteros y temporales, mientras que el dolor por algún tipo de TTM tiene su mayor pico de intensidad durante la tarde.

En bruxismo siempre habrá hiperfunción muscular, se pueden presentar espasmos musculares, dolores musculares, hipertrofia maseterina, signos de indentación lingual y mejillas, fatiga muscular. (17,19)

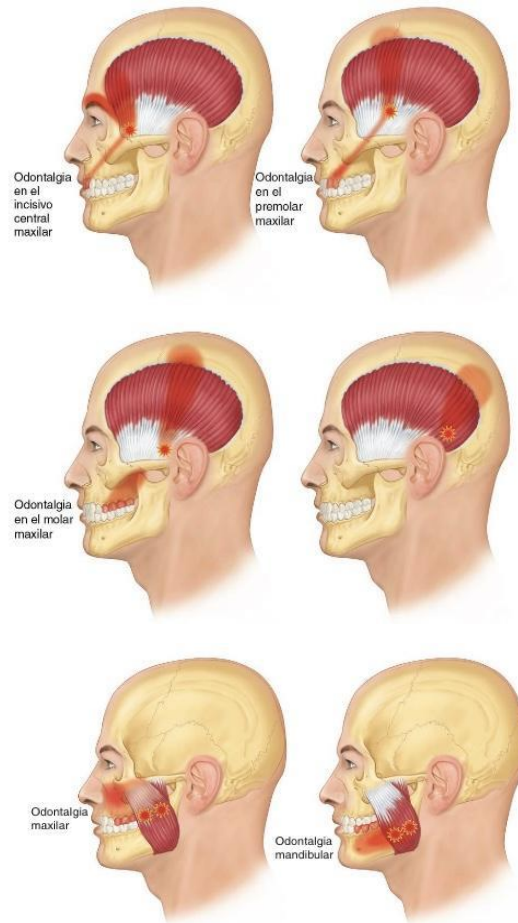


Figura 41. Esquema del dolor de puntos gatillo en músculos de la masticación refiriendo dolor dental. (16)

#### 4.4 Tratamiento del bruxismo

Como antes se mencionó la etiología del bruxismo es multifactorial y así como no es un solo factor desencadenante de bruxismo no hay un solo tratamiento para tratarlo. El tratamiento del bruxismo se va a dividir en tratamiento directo o irreversible y tratamiento indirecto o reversible.

Para eliminar los signos y síntomas del bruxismo es particularmente crítico que las interferencias de la relación céntrica sean eliminadas con extrema precisión, ya que el contacto prematuro más leve puede activar la

contracción de los músculos y las interferencias oclusales en un paciente bruxomano pueden ser extremadamente perjudiciales, por esto es importante que la oclusión sea perfeccionada para evitar el menos daño posible a las estructuras del sistema masticatorio. (20)

En el tratamiento irreversible se van a realizar cambios en la oclusión y posición mandibular de manera que una vez que se realicen estos ajustes serán permanentes, un ejemplo de este tipo de tratamiento es el desgaste selectivo de los dientes, técnicas restauradoras que modifiquen el estado oclusal o bien con ortodoncia y cualquiera de estas opciones tienen la finalidad de estabilizar y eliminar cualquier interferencia oclusal.

Antes de que la alteración de una oclusión se logre directamente se debe hacer un análisis cuidadoso en los modelos de diagnóstico montados, si se logra determinar que las correcciones se pueden hacer con un desgaste selectivo sin mutilación de las superficies del esmalte, el ajuste será el método de elección como tratamiento. (20)

El tratamiento reversible va encaminado a utilizar dispositivos que ayuden a evitar que haya una sobrecarga de fuerza en los dientes, músculos y ATM. Estos dispositivos funcionan repartiendo las fuerzas de una manera equilibrada en todas las estructuras y así en el caso de los dientes no hay efectos destructivos, en la musculatura no hay hipertonicidad o contracción de estos y por consiguiente no hay sobrecarga y sintomatología en ATM.

Los dispositivos oclusales son dispositivos intraorales utilizados principalmente como un tratamiento reversible y no invasivo para el bruxismo, capaces de provocar un cambio indirecto, transitorio e interceptivo del patrón o esquema oclusal existente en el paciente. Los dispositivos oclusales pueden también ser utilizados como elementos diagnósticos y de evaluación, ya que si son utilizados en pacientes con



diagnósticos de presunción (durante la vigilia o durante el sueño) será posible observar facetas de desgaste sobre la superficie del dispositivo, lo cual delataría la presencia de actividad bruxista. (19)

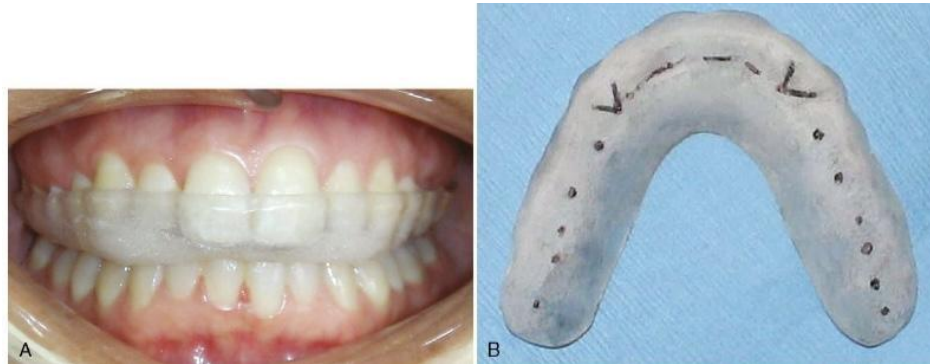


Figura 42. Aparato de estabilización. (16)

La férula oclusal tiene ventajas para pacientes bruxistas como lo son la cobertura de todos los dientes de una arcada, ya que tendrá el efecto de disminuir la respuesta mecanorreceptora en los dientes que están cubiertos por la férula, la cobertura de la férula también puede prevenir el efecto de descompresión mínima que ocurre en los dientes que han sido intruidos, preserva la estabilidad lograda por el ajuste oclusal y reduce el desgaste de la estructura dentaria, la relajación muscular y la disminución de las tendencias de bruxismo. Es evidente que el tratamiento oclusal no detendrá el apretamiento o rechinar en todos los pacientes, pero el tratamiento oclusal adecuado reducirá casi siempre el daño a un nivel conservable. (20)

Al relacionar bruxismo con aspectos psicosociales se proponen actividades que sean interactivas para que el estrés se pueda liberar y el organismo pueda estar más relajado, como lo son biorretroalimentación, relajación, actividad física y mejora del sueño. (17)

## **4.5 Trastornos de los músculos de la masticación**

Si bien es cierto, Los músculos están íntimamente relacionados con la ATM ya que estos son los responsables de ayudar a los movimientos propios de la articulación, lo que genera que cualquier alteración patológica del sistema estomatognático que no lograron adaptarse a esta condición, van a referir sintomatología y entre esta se puede encontrar mialgia (dolor muscular).

Es importante poder diferenciar entre los diferentes trastornos que se pueden presentar en los músculos para tener un diagnóstico certero y un tratamiento efectivo.

### **4.5.1 Cocontracción protectora**

Conocida también como rigidez protectora. Esta es la primera respuesta que tienen los músculos masticatorios a cualquier alteración, es una respuesta del sistema nervioso central (SNC) al estímulo sea lesión o amenaza. Los músculos de la masticación se encuentran mínimamente contraídos incluso cuando se encuentran en un estado de reposo, como mecanismo para evitar la distensión de las fibras musculares, a esta contracción mínima se le denomina tono muscular.

La cocontracción protectora se puede observar en movimientos normales, sin embargo, en presencia de una alteración la secuencia normal de la actividad muscular se altera para proteger la parte amenazada de una mayor lesión, los grupos musculares presentan una descarga durante el movimiento, en un intento de proteger la parte lesionada. Se manifiesta como una sensación de debilidad muscular y no muestra dolor en estado de reposo, pero su uso suele incrementarlo y si realiza una apertura bucal máxima poco a poco se logra alcanzar y la contracción protectora se produce inmediatamente después de una alteración. (16)

La etiología de la cocontracción protectora se da por:

- Alteración súbita de los estímulos sensitivos o propioceptivos. Un ejemplo de esto se da cuando hay algún cambio en el estado oclusal del paciente con alguna restauración mal ajustada, una apertura bucal excesiva o una mala técnica anestésica. (16)
- Estímulo doloroso profundo constante, cualquier dolor profundo, aunque el origen no sea del propio tejido muscular sino de una estructura asociada como los ligamentos, las articulaciones o los dientes, puede producir una cocontracción protectora de los músculos asociados. (16)
- Aumento del estrés emocional, como ya se ha descrito antes el estrés emocional influye mucho en la actividad de los músculos masticatorios. Cuando un individuo experimenta un nivel elevado de estrés una respuesta frecuente es que el sistema gammaeferente altere la sensibilidad de los husos musculares y por ende aumenta la sensibilidad del músculo a la distensión, dando lugar a un incremento de la tonicidad de este. (16)



Figura 43. Cocontracción protectora por contacto oclusal intenso. (16)

#### **4.5.2 Mialgia no inflamatoria**

El dolor muscular local es un trastorno doloroso miógeno primario no inflamatorio, a menudo es la primera respuesta del tejido muscular ante una cocontracción protectora continua. Este trastorno muscular doloroso agudo es el más común en la práctica odontológica y corresponde a un cambio del entorno local de los tejidos musculares, hay cuatro factores que propician este trastorno: cocontracción prolongada, la cual es resultado de una alteración súbita en el estímulo sensorial asociado con una estructura local, ejem. una corona alta; dolor muscular profundo, cualquier origen de dolor profundo puede producir una cocontracción muscular protectora, lo que da origen a un dolor muscular local; traumatismo, puede producirse por inyecciones o distensiones tisulares o bien por un uso no habitual, es decir se produce como consecuencia de un uso abusivo o no habitual del mismo ejem. bruxismo o mascar chicle inusualmente; aumento del estrés emocional, el mantenimiento de un nivel elevado de estrés emocional puede dar lugar a una cocontracción prolongada y dolor muscular. (16)

Clínicamente el paciente referirá que el dolor inició después de algún suceso relacionado con los factores etiológicos antes mencionados, también habrá disfunción estructural, mínimo dolor en reposo y aumento del dolor con la función, debilidad y sensibilidad muscular local. (16)

#### **4.5.3 Contractura muscular**

El término contractura muscular hace referencia al acortamiento clínico de la longitud del músculo en reposo sin interferir en su capacidad de contraerse a partir de esta situación. (16)

Es una lesión crónica caracterizada por una debilidad persistente del músculo. Esto puede ocurrir después de un trauma, infección, o hipomovilidad prolongada. Si el músculo es mantenido en un estado acortado, la fibrosis y la contractura pueden durar varios meses. Consiste en la reducción, sin dolor, de un músculo. El dolor solamente ocurre al final del rango de movimiento y resulta de la fibrosis o desgarre de los tendones de apoyo, ligamentos o fibras del músculo. (21,22)

Existen 2 tipos de contractura muscular:

- Contractura miostática: Se produce cuando un músculo no se puede distender por completo durante un periodo de tiempo prolongado. El paciente puede referir antecedentes prolongados de limitación de movimiento mandibular que se pudo haber iniciado secundariamente a un trastorno doloroso y se caracteriza por una limitación indolora de la apertura de la boca. (16)
- Contractura miofibrótica: Se produce como consecuencia de adherencias tisulares excesivas dentro del músculo o su vaina. Con frecuencia aparece después de un proceso inflamatorio (miositis) o un traumatismo muscular. Clínicamente no hay síntomas de dolor, hay antecedentes de lesión muscular, limitación crónica de la amplitud del movimiento e incluso el paciente no está consciente de tener una limitación del movimiento de apertura. (16)



Figura 44. Contractura miofibrótica. (16)

#### 4.5.4 Mioespasmo

El mioespasmo es una contracción muscular tónica inducida por el SNC. Esta contracción es transitoria involuntaria. Esto puede ocurrir después del sobreestiramiento de un músculo que se encontraba debilitado por diferentes causas como por un uso agudo excesivo. (16)

Un espasmo produce un músculo acortado y doloroso que va a limitar los movimientos de la mandíbula, y se identifica por una actividad electromiográfica aumentada del músculo en estado de reposo. Desde un punto de vista clínico, el dolor agudo surge tanto en reposo como durante la función. La mandíbula no puede ser abierta manualmente más allá de la apertura voluntaria del paciente, por consiguiente, la movilidad de la mandíbula y la función están significativamente limitadas. (21,22)

La etiología del mioespasmo es una combinación de factores que facilitan su aparición: trastornos musculares locales (que faciliten la fatiga muscular o alteraciones de desequilibrio electrolítico), trastornos sistémicos (trastornos musculoesqueléticos), estímulo doloroso profundo. Clínicamente el músculo se caracteriza por estar muy duro a la palpación, ya que se encuentra completamente contraído hay tensión muscular, hay disfunción estructural, dolor en reposo y aumento del dolor con la función, sensibilidad muscular local, suelen tener una duración corta. (16)



Figura 45. Medición de apertura bucal. (16)

## **5. Definición de trismus**

El trismus es la limitación de la apertura bucal a causa de un espasmo muscular.

Se le conoce como espasmo muscular y como antes descrito es una contracción muscular tónica inducida por el SNC. Esta contracción es transitoria e involuntaria. Esto puede ocurrir después del sobreestiramiento de un músculo que se encontraba debilitado por diferentes causas como por un uso agudo excesivo. (16)

### **5.1 Etiología del trismus**

El trismus tiene como etiología una serie de factores que van a favorecer a que surja:

- Infecciones: algunos procesos infecciosos, como por ejemplo una otitis o el tétanos pueden provocar contracciones en los músculos faciales.
- Traumatismos: un fuerte traumatismo que afecte a la zona facial o a la mandíbula.
- Bruxismo: una sobrecarga en la ATM debido al bruxismo puede causar dolor intenso al tratar de abrir y cerrar la boca.
- Procedimientos quirúrgicos en la zona adyacente, como el cuello, la cara o la mandíbula.
- Tumor en el área mandibular.
- Problemas en la articulación temporomandibular
- Disfunciones del sistema nervioso central y/o problemas neurológicos. (24)

## 5.2 Signos y síntomas

Los signos y síntomas que se van a presentar en un paciente con trismus son:

- Limitación del rango de apertura bucal.
- Dificultad para masticar.
- Dificultad del habla.
- Dificultad para realizar la higiene dental.
- Rigidez muscular de la zona.
- Dolor de los músculos de la ATM.

El trismus no es una enfermedad grave, generalmente se da de manera temporal, sin embargo, como se describió los signos y síntomas que presenta dificultan realizar ciertas acciones cotidianas y como todo si no se trata puede convertirse en un caso más severo, lo que se debe evitar.

Las consecuencias que se pueden dar en el curso de trismus severo son la limitación de la alimentación ya que al no poder abrir o tener molestias como dolor y dificultad al masticar interviene en la correcta alimentación, también se da una deficiencia de la higiene oral debido a la limitada apertura bucal, lo que puede ocasionar acumulo de placa bacteriana, halitosis, caries, gingivitis; Dificultad del habla ya que no se puede abrir correctamente la boca para producir los sonidos de una buena manera; Fatiga y dolor muscular.

Toda esta serie de factores van a afectar de cierta manera siendo una limitante para realizar actividades cotidianas con normalidad, por lo que se debe prevenir y tratar para evitar su progresión.





Figura 46. Dolor por mioespasmo. (16)

Como fue antes descrito una persona con bruxismo tiende a apretar o rechinar los dientes, acciones parafuncionales involuntarias que causan hipertonicidad en los músculos de la masticación lo que se traduce como un sobre esfuerzo, ya que la fuerza y los movimientos que se producen son incontrolados.

La limitación de la apertura bucal se produce cuando los músculos de la masticación sufren una contracción involuntaria y en este caso la sobrecarga de fuerzas en los músculos de la masticación que se producen al apretar y/o rechinar los dientes por bruxismo traen como consecuencia la producción de un espasmo muscular.

### **5.3 Tratamiento del trismus**

El tratamiento del trismus consiste en la eliminación del factor etiológico, por esto siempre será de vital importancia identificar correctamente el factor causal del trismus ya que de este se partirá para poder dar un tratamiento adecuado y efectivo.

Para tratar el trismus se indica un tratamiento oclusal reversible, que, si bien va a modificar el estado oclusal del paciente de manera temporal y se realiza con el apoyo de un dispositivo que oclusal, un aparato de estabilización que se encargue de alterar la posición mandibular y cree un patrón de oclusión adecuado para el paciente, de esta manera el aparato funciona reduciendo la actividad parafuncional, los síntomas y también conserva las estructuras.



Figura 47. Férula de estabilización. (16)

También puede incluir terapia física local, farmacoterapia (analgésicos, antiinflamatorios y relajantes musculares) y la terapia láser se puede indicar como tratamiento de apoyo para la sintomatología que esta causa, actúa en la disminución del dolor, desinflama, relaja la musculatura y por ende se facilita los movimientos mandibulares.



Figura 49. Aplicación de láser para tratar dolor muscular. (14)

## **CAPÍTULO III. Conclusiones**

### **RESULTADOS**

La información recabada se encuentra plasmada en este documento para fines académicos, con información que logre aportar a los conocimientos de la comunidad de la facultad de odontología sobre laserterapia, demostrando sus usos y aplicaciones en diferentes áreas de odontología en las que se le da un uso para diferentes tratamientos tomando en cuenta sus ventajas y desventajas.

El empleo de laserterapia para tratar la sintomatología de un trismus es sin duda una buena opción de elección, teniendo en cuenta que su uso se debe dar por una persona capacitada que tenga conocimiento del uso de un dispositivo láser para emplearlo de manera correcta en cuanto a dosis, tiempos de exposición y con las debidas precauciones que se deben llevar a cabo para su uso.

### **DISCUSIÓN**

El láser se utiliza principalmente por su efecto analgésico, ya que es un dispositivo que tiene buena acción sobre el control del dolor, sin embargo, depende de la magnitud del dolor el tiempo en el que se alivie por completo, según la literatura que se utilizó para la elaboración de este documento, en algunos casos el dolor puede ceder desde la primera sesión y en otros cede a partir de la segunda sesión, sin embargo, el dolor no aumentará a partir de que se irradie la zona con láser.

En el caso del trismus el láser es definitivamente eficaz tratándolo, puesto que sus propiedades aportan una buena cantidad de beneficios para la erradicación de este. Una característica relevante del uso del láser es que no solamente se usa para tratar una sola zona o patología, se puede usar en toda la zona que abarca el aparato estomatognático y trata diferentes afecciones que se pueden presentar en toda esta área.

Los odontólogos deben tratar el bruxismo multidisciplinariamente, ya que para lograr una verdadera mejoría se requiere tratar todos los factores que desencadenaron el bruxismo.

## **CONCLUSIONES**

La terapia láser de bajo nivel (LLLT) es una disciplina terapéutica que tiene diversos usos en diferentes áreas médicas, pero específicamente en el área de odontología es un método de tratamiento terapéutico no invasivo, característica que le confiere una propiedad muy importante ya que la mayoría de los pacientes siempre agradecerán que un tratamiento no provoque dolor o molestias.

Por las propiedades antes mencionadas del láser terapéutico este tiene resultados prometedores en el tratamiento de la sintomatología que se presenta ante un caso de bruxismo, teniendo acción analgésica y antiinflamatoria articular y muscular de la ATM, que es la principal área afectada por esta parafunción.

Otra área afectada por el bruxismo son los dientes, que son de suma importancia, ya que nos proporcionan estética, nutrición, fonación etc. El láser terapéutico nos ayudará a tratar el dolor y la hipersensibilidad que se

presenta en los dientes debido al desgaste provocado por esta y también ayuda mejorando la movilidad en caso de haberla.

El bruxismo al ser una parafunción de origen multifactorial se debe tratar de manera multidisciplinaria tratando todos los factores causales de esta patología para tener un tratamiento efectivo.

El trismo tiene una variedad de definiciones, y en algunas de estas puede ser definido como espasmo muscular o como contractura muscular, sin embargo, son dos términos diferentes y se debe tener en cuenta esa diferencia para no caer en el error de hablar de estos como si fueran lo mismo.

Finalmente considero necesario destacar que falta actualizar la información que se tiene sobre el láser, así como también considero necesario que se realicen más estudios para tener aún más bases científicas de aspectos que no están muy estudiados sobre este dispositivo.

## REFERENCIAS

1. Seraj, B.; Ahmadi, R.; Mirkarimi, M.; Ghadimi, S. & Beheshti, M. Temporomandibular disorders and parafunctional habits in children and adolescence: a review. J. Dent. Tehran Univ. Med. Sci., 2009; 6(1):37-45.

2. R. Díaz Pérez· A. Guzmán Ruiz· D.H. Gutiérrez Valdez. Efectividad del láser terapéutico en padecimientos con dolor orofacial. Av Odontoestomatol [Internet]. vol. 2018 [Consultado 18 de en 2023];87-93. Disponible en: <https://scielo.isciii.es/pdf/odonto/v34n2/0213-1285-odonto-34-2-87.pdf> .

3.H.E. Ibarra Villalon, O. Pottiez, A. Gómez Vieyra. El camino hacia la luz láser. Rev Mex Fís [ Internet].2018 [ Consultado 30 de en 2023] ;100–107.Disponible en: <https://www.scielo.org.mx/pdf/rmfe/v64n2/1870-3542-rmfe-64-02-100.pdf> .

4. Gerhard J. Müller, Peter Berlien, Clemens Scholz. The medical laser. Med las app [Internet]. 2006 [Consultado 30 de en 2023]; 99-108. Disponible en: [https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1615161506000196?fr=RR-2&ref=pdf\\_download&rr=794fa5add81a3aac](https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1615161506000196?fr=RR-2&ref=pdf_download&rr=794fa5add81a3aac).

5. Lajos Gáspár. Professor Endre Mester, the Father of Photobiomodulation. J Laser Dent 2009;17(3):146-148.

6. Oltra-Arimon, David España T., Berini-Aytés A. J., Gay-Escoda L. Aplicaciones del láser de baja potencia en odontología. RECOE [Internet]. 2004 [ consultado 4 de feb 2023]; Disponible en: [https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1138-123X2004000500003](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1138-123X2004000500003).

7. Jorge O. Tocho. Fundamentos del láser I aplicaciones en terapia médica [Internet]. Buenos aires. Editorial de la universidad de la plata; 2018[ Consultado el 4 de feb 2023]. Disponible en: file:///C:/Users/linda/Downloads/966-3-3157-1-10-20190103.pdf

8. Hernández Diaz A. El láser de baja potencia en la medicina actual. [Internet]. [Consultado el 8 de feb 2023]. Disponible en: [https://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/rehabilitacion-fis/\(monografia\\_el\\_laser\\_de\\_baja\\_potencia\\_en\\_la\\_medicina\\_actua\\_205\)\\_1.pdf](https://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/rehabilitacion-fis/(monografia_el_laser_de_baja_potencia_en_la_medicina_actua_205)_1.pdf)

9. Canales Sanchez Elena M. El láser de media potencia y sus aplicaciones en medicina. Plas Res Neu [Internet].2007 [Consultado el 8 de feb 2023];6(1):45-53. Disponible en: [https://www.medigraphic.com/pdfs/plasticidad/prn-2007/prn071\\_2g.pdf](https://www.medigraphic.com/pdfs/plasticidad/prn-2007/prn071_2g.pdf)
10. Torres Hurtado Susana A. Clasificación de los láseres. [Internet]. [Consultado el 8 de feb 2023]. Disponible en: [https://www-óptica.inaoep.mx/~carlost/carlost/pdfs/Susana Alejandra Torres Hurtado.pdf](https://www-óptica.inaoep.mx/~carlost/carlost/pdfs/Susana_Alejandra_Torres_Hurtado.pdf)
11. Portero Sendra F; Martínez Morillo M. Láser. [Internet]. [Consultado el 9 de feb 2023]. Disponible en: [https://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/rehabilitacion-fis/laser\\_morrillo.pdf](https://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/rehabilitacion-fis/laser_morrillo.pdf)
12. Alonso Fernández B, Borrego Varillas R, Hernández García C, Pérez Hernández Antonio J, Romero Vázquez C. El láser la luz de nuestro tiempo. [Internet]. 2010 [Consultado el 10 de feb 2023]. Disponible en: [https://laser.usal.es/alf/wp-content/uploads/2012/11/El\\_laser.pdf](https://laser.usal.es/alf/wp-content/uploads/2012/11/El_laser.pdf)
13. Oltra-Arimon, España-Tost D, Berini-Aytés Jesús A, Gay-Escoda L, Cosme. Aplicaciones del láser de baja potencia en odontología. RCOE [Internet].2004 [Consultado el 10 de feb 2023];vol.9 no.5. Disponible en: [https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1138-123X2004000500003](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1138-123X2004000500003)
14. Águila Aguilar M. El láser. Su uso en ortodoncia. Rev Lat Orto Odont [Internet].2020 [Consultado el 10 de feb 2023] Disponible en: <https://www.ortodoncia.ws/publicaciones/2020/art-19/>

15. Baldoce Fernando. Rechinamiento de dientes durante el sueño. Rev Nac Odont [Internet].2019 [Consultado 15 de feb 2023]; vol. VII. Disponible en:

<https://www.intramed.net/contenidover.asp?contenidoid=75104>

16. Okeson Jeffrey P. Etiología de los trastornos funcionales del sistema masticatorio. 7ª ed. Barcelona, España: ELsevier.2013.

17. Oyarzo Fernando J, Valdés Constanza, Bravo Rodrigo. Etiología, diagnóstico y manejo de bruxismo de sueño. Rev Med Clin Condes [Internet].2021 [Consultado el 18 de feb 2023];32(5) 603-610. Disponible en:

<https://www.elsevier.es/es-revista-revista-medica-clinica-las-condes-202-pdf-S0716864021000882>

18. Villegas Crespo V, Albera Juan C. Etiología y tratamiento de un paciente bruxómano. U.N. Cuyo Especialidad de prostodoncia [Internet]. 2008. [Consultado el 19 de feb 2023] Disponible en:

[https://bdigital.uncu.edu.ar/objetos\\_digitales/8993/villegascrespo-etilogiapacientebruxomano.pdf](https://bdigital.uncu.edu.ar/objetos_digitales/8993/villegascrespo-etilogiapacientebruxomano.pdf)

19. Fuentes Casanova Fernando A. Conocimientos actuales para el entendimiento del bruxismo. Rev ADM [Internet]. 2018 [Consultado el 18 de feb 2023]; 75 (4): 180-186. Disponible en:

<https://www.medigraphic.com/pdfs/adm/od-2018/od184c.pdf>

20. Dawson Peter E. Oclusión funcional: diseño de la sonrisa.1 edición. China: AMOLCA.2020.



21. Aragón M.C, Aragón F, Torres L.M. Trastornos de la articulación temporo-mandibular. Rev Soc Esp Dolor [Internet]. 2005 [Consultado el 2 de mar 2023]; vol.12(7). Disponible en:  
[https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1134-80462005000700006](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1134-80462005000700006)
22. Rudd Patricia A. Diagnóstico diferencial de dolor orofacial con especial énfasis en los desórdenes temporomandibulares. Clinic Dol Tera [Internet]. 2006 [Consultado el 2 de mar 2023]; vol. III (11). Disponible en:  
<https://www.intramed.net/contenidover.asp?contenidoid=43252>
23. Rouviere H, Delmas A. Anatomía humana descriptiva, topográfica y funcional. 11va edición. España: Elsevier.2005.
24. Hernández Vallejo F. Trismus dental [Internet]. España.2020[ Consultado el 17 de ab de 2023] Disponible en:  
<https://www.topdoctors.es/diccionario-medico/trismus-dental>
25. Moore Keith L, Dalley Arthur F, Anne Agur M.R. Anatomía con orientación clínica. 7a edición. España: Wolters kluwer. 2013.
26. Rosales M, Torre G, Saavedra L, Márquez R, Socorro M, Pozos A, Garrocho A. Usos del láser terapéutico en odontopediatría: revisión de la literatura. Reporte de casos. ODOVTOS[Internet].2017[ Consultado el 18 de ab de 2023] 20(3). Disponible en:  
<https://www.scielo.sa.cr/pdf/odovtos/v20n3/2215-3411-odovtos-20-03-51.pdf>
27. Fisioterapia Magallanes. Aplicación de laserterapia en fisioterapia. [Internet]. [Consultado el 19 de ab de 2023] Disponible en:  
<https://www.fisioterapiamagallanes.es/aplicacion-de-laserterapia-en-fisioterapia/>