



Universidad de Jaén

Facultad de Ciencias de la Salud

Efectividad de la terapia láser de baja intensidad en los trastornos de la articulación temporomandibular.

Alumna: Baeza Gómez- Villaboa, Marina

Tutor: Prof. D. Ortiz Quesada, Raúl

Dpto: Ciencias de la Salud

ÍNDICE:

1-INTRODUCCIÓN:.....	1
2-OBJETIVOS:.....	9
3-MATERIALES Y MÉTODOS:.....	9
4-RESULTADOS:.....	13
5-DISCUSIÓN:.....	19
6-CONCLUSIÓN:.....	22
7-ANEXOS:.....	23
8-REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:.....	29

RESUMEN.

Introducción: El 75 % de la población presenta o ha presentado algún signo de disfunción de la articulación temporomandibular (ATM) y aproximadamente el 33 % tienen al menos un síntoma, lo cual afecta a la calidad de vida de la persona que lo padece.

Objetivos: Comprobar la eficacia de la terapia láser de baja intensidad en los trastornos de la ATM.

Metodología: se ha realizado una revisión sistemática de los trabajos existentes en las bases de datos Pubmed, PEDro y Scopus.

Fueron incluidos los trabajos encontrados entre el año 2003 hasta la actualidad, introduciendo una serie de límites: artículos en inglés y español y con una calidad metodológica mayor de 4. Se han utilizado las siguientes palabras claves: “low level laser therapy” y “temporomandibular joint disorders”, combinados con los operadores booleanos “AND” y “OR”.

Resultados: Se obtuvieron inicialmente 130 resultados, de los cuales fueron seleccionados 11 trabajos a partir de los que se realizó una revisión sistemática para validar la terapia láser como posible tratamiento.

Conclusión: Aunque la terapia láser de baja intensidad (TLBI) resulta efectiva en el tratamiento de los trastornos temporomandibulares, un abordaje multidisciplinar sería la mejor y la más completa opción a la hora de tratar a este tipo de pacientes.

ABSTRACT.

Introduction: 75% of the population has or has presented any sign of dysfunction of the temporomandibular joint (TMJ) and approximately 33% had at least one symptom, which affects the quality of life of the person who has it.

Objectives: To test the efficacy of low level laser therapy in temporomandibular joint disorders.

Methodology: We performed a systematic review of existing in the PubMed, PEDro and Scopus data jobs.

They were found including jobs from 2003 to the present, introducing a series of limits: articles in English and Spanish and with a higher methodological quality of 4. We used the following key words: "low level laser therapy", "temporomandibular joint disorders, "combined with the Boolean operators" AND "and" OR ".

Results: 130 initially results were obtained, which were selected from 11 works where a systematic review to validate laser therapy as a possible treatment was performed.

Conclusion: Although low laser therapy (LLL) is effective in the treatment of temporomandibular disorders, a multidisciplinary approach would be the best and most complete option when treating these patients.

Abreviaturas:

ATM: Articulación temporomandibular.

TBLI: Terapia Láser de Baja Intensidad.

TTM: Trastornos de la articulación Temporomandibular.// TMD: Temporomandibular disorders

1- INTRODUCCIÓN.

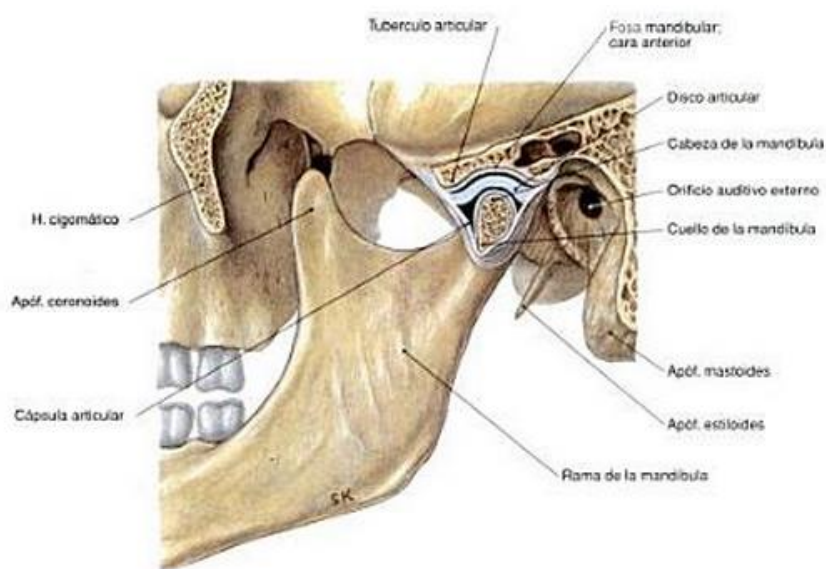
Los seres humanos mueven la articulación temporomandibular (ATM) entre 1,500-2,000 veces al día, por lo que es una de las articulaciones más utilizadas en el cuerpo. (Mackowiak, 1989)

Aunque su anatomía, biomecánica y patologías han sido poco estudiadas hasta principios de siglos, hoy en día resulta enormemente relevante en funciones básicas como son la masticación, la deglución, la fonación y la expresividad facial, por lo que es imprescindible para los seres humanos tanto en la alimentación como para las relaciones sociales. Sus alteraciones influyen en la calidad de vida de las personas que la padece. (Liébana & Codina, 2011)

La articulación temporomandibular forma parte del aparato estomatognático un sistema que consta de diversas estructuras como son la mandíbula, el cráneo, la cara y el cuello. La mandíbula y el cráneo se encuentran relacionados por dicha articulación, la musculatura masticatoria y el sistema nervioso. (Mackowiak, 1989)

1.1- Anatomía de la Articulación Temporomandibular.

Debido a la complicada anatomía de esta región y la importancia que tiene conocerla para poder tratarla se explica a continuación las diferentes partes.



(Imagen extraída de: atlas de anatomía humana. (2006), Editorial: Médica Panamericana)

La articulación temporomandibular es una articulación tipo diartrosis formada por el cóndilo mandibular y la cavidad glenoidea del hueso temporal. (Raspall, 1997)

Es una de las articulaciones más complejas del sistema articular humano, ya que presenta un movimiento fundamental en un solo plano, denominado bisagra que debe de realizarse en consonancia con la articulación contralateral con iguales funciones y características, por lo que es la única articulación del cuerpo que trabaja a la misma vez con el lado opuesto, y capaz de realizarlo independientemente. (Raspall, 1997)

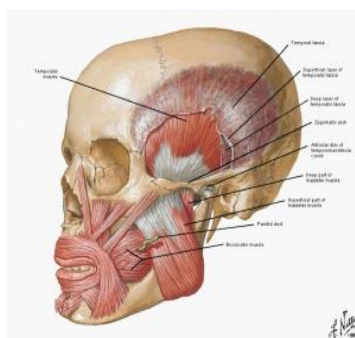
➤ **Componentes anatómicos:**

Consta de 3 elementos básicos: la cavidad glenoidea del temporal o eminencia articular, el disco y el cóndilo mandibular. Todos estos elementos tienen que funcionar de forma conjunta realizando un movimiento coordinado entre el disco, cóndilo y músculos de la masticación (pterigoideos medial y lateral, temporal y masetero) además de con diversos ligamentos que dan la estabilidad al disco. (Gabriel, 2013) (Rodríguez et al., 2012).

➤ **Musculatura de la articulación temporomandibular:**

Los músculos que intervienen en los principales movimientos de la ATM son:

- Apertura: pterigoideo lateral y los músculos suprahioides e infrahioides.
- Cierre: el temporal, masetero, y pterigoideo medial.
- Antepulsión: Pterigoideo lateral, medial y masetero.
- Retropulsión: Temporal (fibras posteriores oblicuas y casi horizontales) y masetero.
- Fricción y masticación: Temporal homolateral, pterigoideos contralaterales y masetero. (Moore, Dalley, & Agur, 2009)



(Imagen extraída de: Netter, F. H. (2011). *Atlas de anatomía humana, 5a ed.* Elsevier España)

➤ **Inervación de la ATM.**

La ATM está inervada por el nervio auriculotemporal que es sensitivo, el nervio masetero y los nervios temporales profundos posteriores que son nervios motores.(Isberg, 2001)

➤ **Irrigación de la ATM.**

La ATM está irrigada por la arteria temporal superficial en la parte posterior, la arteria meníngea media en la parte anterior y la arteria maxilar interna en la parte inferior. El cóndilo recibe vascularización de la arteria alveolar inferior a través de los espacios medulares.(Okeson,2008)

1.2- Trastornos de la articulación temporomandibular.

A principios de 1930, empezaron a tomar importancia los problemas en la ATM. En 1934, el Doctor James Costen (Costen, 1934), difunde su trabajo, y aparece el término síndrome de Costen, una entidad patológica que se relaciona con problemas de la función de la ATM y de los músculos masticatorios.(Grau León, Fernández Lima, González, & Osorio Núñez, 2005)

En 1959, Shore (Shore, 1959) introduce el término síndrome de disfunción de la articulación temporomandibular, años después aparece el término “alteraciones funcionales de la ATM”, por Ramfjord y Ash. (Ash & Ramfjord, 1995)

Algunos autores opinan que los síntomas no solo se limitan a la ATM y que debería de usarse un término más amplio que abarcara tanto problemas relacionados con las articulaciones como de los músculos que las rodean, de tal manera que en 1990, Bell(Bell, 1990) utiliza el término trastorno temporomandibular, que fue ganando popularidad.

Con frecuencia estos trastornos son una combinación entre la tensión muscular y problemas anatómicos dentro de las articulaciones.

Por lo tanto los trastornos que se desarrollan en esta articulación se agrupan dentro del término “disfunción temporomandibular” o “trastorno temporomandibular”.

Actualmente según la asociación Dental Americana este concepto abarca problemas relacionados con la ATM, los músculos de la masticación y las estructuras adyacentes. (Grajeda, 2009)

➤ **Etiología.**

A lo largo de los años distintos autores han descrito múltiples factores que pueden resultar desencadenantes de un trastorno de la articulación temporomandibular, actualmente no se tiene clara la causa que los desarrolla, por lo que se asocia con un origen multifactorial.

Diversos factores pueden ocasionar un trastorno de la ATM:

- Factores Físicos: traumatismos, maloclusiones, bruxismo, espasmos musculares, trismo, artrosis.
- Factores Bioquímicos: deficiencias nutricionales (de vitamina C, B1, B6, B12, ácido fólico y minerales como el Calcio y el Potasio).
- Factores Psicológicos: entre estos desórdenes psicológicos se encuentran la depresión, el estrés y la ansiedad.

Incluso la predisposición genética que es 3 veces más frecuente en las mujeres según («Síndrome Disfuncion Articulacion Temporomandibular», s. f.)

También resulta importante pararnos a pensar en algunas de las medidas para la prevención de los trastornos de la ATM entre ellas se encuentran evitar comer alimentos duros, aprender técnicas de relajación para reducir el estrés y mantener una buena postura.(Madrid, 2013)

➤ **Epidemiología.**

Los trastornos de la articulación temporomandibular son más comunes entre las edades comprendidas de los 20 a 40 años. Las investigaciones muestran que alrededor del 75 % de la población presenta o ha presentado algún signo de disfunción de la ATM, y aproximadamente el 33 % tienen al menos un síntoma. Estudios recientes informan que el 3,6% - 7 % de la población tiene problemas graves que causa que los pacientes con trastornos de la articulación temporomandibular (TTM) busquen tratamiento. (Rahimi, Rabiei, Mojahedi, & Kosarieh, 2011)

Diferentes estudios realizados dan presencia de ruidos en la ATM en un 50% de la población. Aun así la mayoría no consultan o buscan atención médica. (AMF 2010)

Algunos estudios han demostrado una tasa de prevalencia del TTM de entre el 3% y el 15% en la población occidental, y una incidencia que oscila entre el 2% y el 4%. Estudios recientes

determinan que se da más en el género femenino que en el masculino, en una relación de 4:1 y que se va incrementando cada vez más en la tercera y cuarta década de la vida.(Soto Cantero, de la Torre Morales, Aguirre Espinosa, & de la Torre Rodríguez, 2013)

➤ **Sintomatologías.**

Las disfunciones de la articulación temporomandibular se manifiestan por lo general por uno o más de los siguientes signos o síntomas: dolor, ruidos articulares, limitación en el movimiento de la mandíbula, sensibilidad muscular. También es comúnmente asociada con otros síntomas que afectan la región de la cabeza y el cuello, como dolor de cabeza, de oído .Las disfunciones crónicas con frecuencia reportan síntomas de la depresión, mala calidad del sueño, y bajo consumo de energía. (McNeely, Armijo Olivo, & Magee, 2006)

Recientemente se ha estudiado que los trastornos de la articulación temporomandibular, no únicamente se pueden relacionar con la posición de la mandíbula y el cráneo , sino también con la columna cervical , las estructuras supra e infrahioideas, los hombros y la columna torácica y lumbar que funcionan en conjunto como una unidad biomecánica.(Grade, Caramês, Pragosa, Carvalhão, & Sousa, 2008) (Matheus et al., 2009)

➤ **Diagnóstico:**

Actualmente no existe ninguna prueba estándar que sea aceptada para realizar un diagnóstico correcto de los trastornos de la ATM. Debido a que su etiología y los síntomas no están totalmente claros puede resultar complicada la identificación de este tipo de trastornos. (Health & others, 2012)

Es muy importante la realización correcta de una anamnesis y realizar la exploración de la articulación que debe de ser examinada de forma activa, con la boca abierta, o de forma pasiva, con la manipulación mandibular por parte de un examinador, además de realizar una palpación articular y una exploración física de la zona.

Diversas pruebas diagnósticas pueden ayudar al diagnóstico de estos trastornos: ortopantomografía para detectar las posibles alteraciones mandibulares o dentales, TAC, y resonancias magnéticas entre otros.(Morlà-Novell, 2005)

En el año 1992 fueron publicados los Criterios Diagnósticos para la investigación de los trastornos temporomandibulares, un sistema estandarizado que permite a los investigadores examinar diagnosticar y clasificar los distintos tipos de trastornos temporomandibulares. Presenta un abordaje con dos ejes, donde el eje I se basa en el cuestionario anamnésico y

examen clínico para el diagnóstico de estos trastornos mientras que el eje II se refiere a la evaluación psicosocial de los pacientes y abarca por tanto el estado psicológico, la discapacidad y el dolor. (Willeman Bastos Tesch, Souza Tesch, & Pereira Jr., 2014) (Rojas-Martínez & Lozano-Castro, 2014)

➤ **Tratamiento de los trastornos de la ATM.**

La etiología de este tipo de trastornos es un tanto desconocida, y existe poca evidencia al respecto, diversos estudios proponen que un abordaje multidisciplinar entre los distintos profesionales de la salud sería la mejor forma de abordar esta patología (AMF 2010)

Siempre debemos de personalizar cada caso, pero por regla general podemos encontrar distintos tratamientos disponibles que varían de acuerdo a la estructura de la articulación que está afectada.

Los tratamientos para los trastornos temporomandibulares van desde simples prácticas de autocuidado, tratamiento conservador hasta la cirugía. La mayoría de los estudios coinciden en que se debería de comenzar por un tratamiento conservador dejando la opción quirúrgica como último recurso. (Méndez et al., s. f.)

Distintas medidas podemos encontrar dentro del tratamiento conservador:

- Tratamiento farmacológico: consiste en antiinflamatorios no esteroideos (AINES), también se utilizan relajantes musculares y los medicamentos ansiolíticos pueden ayudar a aliviar el estrés que a veces se piensa es un factor que agrava los TTM.
- Tratamiento oclusales: Este tratamiento pretende modificar la oclusión del paciente de forma temporal, permitiendo aliviar los síntomas desencadenados o agravados por una alteración en la relación maxilomandibular.
- Tratamiento de Fisioterapia: técnicas de terapia manual, ejercicios terapéuticos y diferentes modalidades de electroterapia (Tens, ultrasonidos, Terapia Láser...)
- El tratamiento quirúrgico: solo debe ser considerado una vez agotado cualquier otro tratamiento. Existen 3 tipos de procedimientos quirúrgicos: artrocentesis, artroscopia y cirugía abierta.

1.3- Tratamientos de Fisioterapia.

Dentro de la Fisioterapia podemos encontrar distintos tratamientos posibles:

El objetivo principal es restablecer la función normal de la mandíbula con una serie de técnicas físicas que sirven para aliviar el dolor musculoesquelético y acelerar la cura de los tejidos. El fisioterapeuta puede realizar:

Masaje: Se provoca una modificación de la entrada sensorial y se ejerce una influencia inhibitoria sobre el dolor, por lo que disminuye el edema y se incrementa el flujo sanguíneo local hacia esa zona.(Cabrera Villalobos, Villalobos, Castillo, & Hidalgo, 2015)

Movilización articular: esta técnica de estiramiento articular pasivo se utiliza en los casos en los que la abertura bucal se encuentra limitada. Como objetivo principal se pretende la restauración de forma pasiva del movimiento articular y la mejora de la función a través de la manipulación digital repetida de la mandíbula.

Resulta fundamental el control del dolor y el espasmo mediante otros medios.

Ejercicios mandibulares: es importante el aumento de la fuerza y la coordinación de la musculatura, además del movimiento articular. La fuerza muscular se consigue mediante ejercicios isométricos, el incremento del rango de movimiento con los ejercicios isotónicos y la coordinación de la función de la mandíbula se consigue con ejercicios rítmicos de repetición.

➤ **Electroterapia: La terapia Láser.**

Existen dos grupos de láseres:

- **Los de alta potencia o quirúrgicos:** que poseen un efecto térmico ya que reúnen una enorme cantidad de energía en un espacio muy pequeño, eso se confirma por su capacidad de corte, coagulación y vaporización.
- **Los láseres de baja energía o terapéuticos:** que no tienen ese efecto térmico ya que la potencia que poseen es menor y la superficie en la que actúan mayor, razón por la cual el calor es dispersado, aun así produce un efecto bioestimulante celular. Son aplicados fundamentalmente para ayudar a la regeneración tisular y cicatrización de las heridas y por lo tanto disminuyen la inflamación y el dolor.(Oltra Arimon, España Tost, Berini Aytés, & Gay Escoda, 2004)

➤ **La terapia láser de baja intensidad:**

El empleo de la terapia láser de baja intensidad (LTBI) en la ATM no es algo novedoso, ha sido utilizado en Japón y Europa desde hace más 10 años. En 1962, Patel desarrolló el primer láser terapéutico de He-Ne (Patel, 1962) y en 1966, Mester publicó las primeras aplicaciones clínicas de “bioestimulación con láser”. Desde ese momento se empezó a aplicar esta terapia en las diferentes especialidades. (Mester, 1966)

Debido a las ventajas que presenta se ha ido utilizando cada vez más en el abordaje de los trastornos de la ATM, ya que presenta una serie de características que la hacen atractiva como elemento terapéutico: es una técnica de tratamiento no invasiva, rápida y segura.

Es imprescindible que se conozcan bien sus principios esenciales, porque los efectos y los mecanismos de acción del láser de baja intensidad no son completamente entendidos, aunque han sido demostrados durante más de treinta años los beneficios del láser, todavía existen controversias en cuanto a las diferentes metodologías y dosis. (Nelly Tichauer Maluf Sanseverino, Sanseverino, & Groth, s. f.)

Parece ser que sus efectos básicos son bio-estimulantes, regenerativos, analgésicos y antiinflamatorios. Otros estudios sugieren que actúa sobre el sistema inmunológico, circulatorio y hematológico (Abreu Venancio, Camparis, & Fátima Zanirato Lizarelli, 2005).

Distintos estudios muestran que la terapia Láser actúa sobre el estado energético de las mitocondrias, activa la producción de ácido araquidónico y promueve la conversión de prostaglandinas en la prostaciclina, por lo que facilita el equilibrio de la presión plasmática y la acción anti-inflamatoria, lo cual provoca una reducción de la sintomatología dolorosa (TAM, 1999) mejorando así la calidad de vida de los pacientes.

La terapia láser de baja intensidad (TLBI) es un método de tratamiento utilizado comúnmente en la fisioterapia para los trastornos musculoesqueléticos y puede ser utilizada en el tratamiento de las disfunciones de la articulación temporomandibular en los tejidos blandos, duros según (Dostalová et al., 2012) y con fines anti-inflamatorios, analgésicos y para la relajación muscular en los campos médicos y dentales. (Rizzi et al., 2010) (Núñez, Garcez, Suzuki, & Ribeiro, 2006)

Puesto que es una terapia no invasiva reversible sin efectos secundarios conocidos resulta muy adecuada para el tratamiento de los TTM según (Núñez et al., 2006).

2- OBJETIVOS.

1- Analizar la evidencia más reciente sobre la efectividad de la terapia láser en las disfunciones de la articulación temporomandibular.

2-Determinar el posible uso de la terapia láser de baja intensidad en las consultas de Fisioterapia.

3- MATERIALES Y MÉTODOS.

3.1- Estrategia de búsqueda.

Para responder al primer objetivo se procedió a realizar una revisión bibliográfica entre los meses de febrero a mayo del 2015 de la literatura científica. Se diseñó una búsqueda en las bases de datos de Pubmed, Scopus , Pedro y Science Direct.

Lo primero a analizar fue la búsqueda de las palabras claves en el vocabulario “Mesh”:

“Low level laser therapy” y “Temporomandibular joint disorders”.

Para conocer las palabras claves equivalentes en castellano se empleó los descriptores específicos (DeCs) en castellano:

“Terapia láser de baja intensidad” y “Trastornos de la Articulación Temporomandibular”

Las palabras clave o descriptores (combinados con el operador booleano “AND” y “OR”) usados en la búsqueda en las diferentes bases de datos (todos términos MESH) fueron: “low level laser therapy” (OR “low level” AND “laser therapy”) AND “temporomandibular joint disorders” y tenían que estar contenidos tanto en el título y como en el resumen de la publicación.

➤ Palabras claves en Inglés:

- **Low level laser therapy:** Treatment using irradiation with laser light of low power intensity so that the effects are not due to heat, as they are in laser therapy.
- **Temporomandibular joint disorders:** A variety of conditions affecting the anatomic and functional characteristics of the temporomandibular joint. Factors contributing to the complexity of temporomandibular diseases are its relation to dentition and mastication and the symptomatic effects in other areas which account for referred pain to the joint and the difficulties in

applying traditional diagnostic procedures to temporomandibular joint pathology where tissue is rarely obtained and x-rays are often inadequate or nonspecific. Common diseases are developmental abnormalities, trauma, subluxation, luxation, arthritis, and neoplasia". From Thoma's Oral Pathology, 6th ed, pp 577-600

- **Palabras Claves en Español.**

- **Terapia por Láser de Baja Intensidad:** " Tratamiento en el que se usa irradiación con luz láser de baja potencia, de modo que los efectos no se deben al calor, como en la terapia con láser."
- **Trastornos de la Articulación Temporomandibular:** " Variedad de afecciones que afectan a las características anatómicas y funcionales de la articulación temporomandibular Los factores que contribuyen a la complejidad de las enfermedades temporomandibulares son su relación con la dentición y la masticación y los efectos sintomáticos en otras áreas que explican el dolor referido a la articulación y las dificultades en la aplicación de los procedimientos de diagnóstico adicionales a la patología unión temporomandibular donde el tejido se obtiene raramente y los rayos x a menudo son inadecuados o inespecíficos. Las enfermedades comunes son anomalías del desarrollo, traumas, subluxación, luxación, artritis, y neoplasias." Traducción libre del original: Thoma's Oral Pathology, 6th ed, pp577-600)

3.2- Motores de búsqueda:

Búsqueda en Pubmed

Usando la frase de búsqueda "low level laser therapy" AND "temporomandibular joint disorders" se obtuvieron 52 resultados , a partir de esta primera búsqueda se realizaron dos búsquedas por un lado una con el objetivo de encontrar revisiones bibliográficas y por otro lado una búsqueda con el fin de encontrar estudios de intervención

-En la primera búsqueda se procedió a identificar la revisiones con la frase de búsqueda, se limitó las revisiones de los últimos 12 años, así se obtuvieron 8 resultados de los cuales se descartaron 2 por título y abstract, se quedaron 6 revisiones en esta primera búsqueda.

-La segunda búsqueda en Pubmed fue la de estudios de intervención, la frase de búsqueda fue idéntica a la anterior y el límite fue a 12 años.

Así se obtuvieron 24 artículos de los cuales fueron descartados por título y abstract 17

Por lo que se obtuvieron 7 artículos de interés en Pubmed y 6 revisiones bibliográficas.

Búsqueda en Scopus:

La búsqueda en esta base de datos también se hizo mediante la frase “low level laser therapy” AND “temporomandibular joint disorders” se obtuvieron 77 resultados , de los cuales se excluyeron aquellos que eran anteriores al 2003 , por lo que se obtuvieron 68 resultados.

48 Ensayos clínicos y 16 revisiones bibliográficas.

Se excluyeron por título y abstract 39 por lo que se obtuvieron 9 artículos de los cuales 7 coincidían con los anteriormente seleccionados en la búsqueda de la base de datos Pubmed.

De esta búsqueda se obtuvieron 2 artículos de interés.

Búsqueda en Pedro.

Mediante la frase “low level laser therapy” AND “temporomandibular joint disorders” y aplicando los criterios de exclusión anteriormente citados, **se obtuvo 2 artículos de interés.**

Búsqueda en Science Direct.

La búsqueda en esta base de datos no aportó ningún artículo de interés a la revisión puesto que aparecen los mismos que en bases de datos anteriores.

Aplicando los criterios de los apartados siguientes se obtuvieron 11 artículos de los que se llevó a cabo la revisión sistemática. Ver anexo figura 1.

3.3- Criterios de inclusión:

Se realizó una búsqueda de revisiones y estudios de intervención, con el objetivo de obtener una muestra lo más representativa posible de todo lo que se ha investigado hasta la fecha sobre el uso de la terapia Láser en los trastornos de la articulación temporomandibular y la evidencia que existe sobre este tratamiento. En base a esto los parámetros que se tenían en cuenta eran:

Tipo de estudio: ensayos clínicos.

Año de publicación: Se limita la búsqueda a los últimos 12 años (desde 2003 hasta la actualidad).

Idioma: Se utilizaran artículos en inglés y español.

Tipo de intervención: Aplicación de láser de baja intensidad en los puntos descritos por cada autor.

Población: Se incluyen estudios realizados a pacientes con trastorno en la articulación temporomandibular, tanto de sexo masculino como femenino, humanos y sin límites de rango de edad.

Calidad metodológica de los estudios: ≥ 4 en la escala Pedro. La elección de esta nota en la escala Pedro se debe a la escasez de artículos encontrados para la realización del estudio de esta terapia.

3.4- Criterios de exclusión:

Fueron excluidos de la revisión aquellos estudios, publicados en un idioma diferente a los citados en los criterios de inclusión, aquellos que no se pudieron obtener a texto completo en revistas electrónicas de la Universidad de Jaén o a través de préstamo interbibliotecario. Además se excluyen aquellos estudios con una base metodológica ≤ 3 en la escala de PEDro y los anteriores al 2003.

3.5- Evaluación de la calidad metodológica de los estudios:

La escala Pedro (Physiotherapy Evidence Database: fisioterapia basada en la evidencia) fue empleada con el objetivo de medir la calidad metodológica de los estudios incluidos en esta revisión sistemática. Maher et al, (2003) señalan que el grado de fiabilidad de la puntuación total de la escala Pedro es aceptable y dispone de la fiabilidad suficiente para su empleo en revisiones sistemáticas de fisioterapia. (Maher, Sherrington, Herbert, Moseley, & Elkins, 2003)

La escala Pedro es una escala de 11 ítems creada para puntuar la calidad metodológica de los ensayos clínicos. Cada ítem, evaluado como presente o ausente (exceptuando el primero que a diferencia de los demás tiene validez externa), contribuye con un punto al total de la puntuación (0 a 10 puntos). Moseley et al, (2012) apuntan que los estudios que tienen una puntuación igual o mayor a 5 son calificados como de alta calidad metodológica y tienen un bajo riesgo de sesgo. (Moseley, Herbert, Sherrington, & Maher, 2002)

Esto se debe, de acuerdo con Maher et al.,(2003) a no poder cumplir con algunas condiciones en la intervención de algunos estudios, como aquellos de cegamiento de los terapeutas o de los participantes, por lo que la puntuación más alta a conseguir en Pedro sea de 8/10 ó 9/10.

3.6- Análisis de la evidencia científica de los estudios:

Los artículos incluidos en esta revisión sistemática fueron sometidos a la Escala Pedro para poder determinar su calidad metodológica. Como resultado de la aplicación de la escala se obtuvieron una serie de puntuaciones para los artículos inicialmente incluidos en la fase previa, de tal manera que al final solo se seleccionaron aquellos que presentaban una puntuación entre un mínimo de 4 y un máximo de 10. **Ver anexo tabla 1.**

4- RESULTADOS.

Como se citaba anteriormente 11 han sido finalmente los artículos seleccionados para obtener las conclusiones oportunas relacionadas con la efectividad de la terapia láser en los trastornos de la articulación temporomandibular.

En la **tabla 2 (ver anexo)** se muestra una tabla con las características de cada estudio, a continuación se expone un resumen de cada artículo:

1- **Low intensity laser therapy in the treatment of temporomandibular disorders: a double-blind study, Venancio, et al.(2005)**

En este estudio doble ciego se evaluó la eficacia de la TLBI sobre un grupo de 30 pacientes con TTM (25 mujeres y 5 hombres) con una edad media en torno a los 36.25 años (+/- 13,63 años)

La pauta de administración de la terapia láser fue de 2 veces a la semana 3 semanas, aplicándose con una potencia de 30 mW, un tiempo de 10 s , 780 nm y 6.3 J/cm²

Los sujetos de este estudio se dividieron en dos grupos: experimental y placebo, iguales en todo salvo que en el placebo la TLBI se aplica sin poder.

Se evaluaron los resultados obtenidos a los 15, 30, y 60 días después del final del tratamiento

No encontrándose diferencias significativas entre ambos grupos, para los distintos parámetros estudiados: dolor y apertura mandibular.

Este estudio sugiere que los estudios en esta área deben continuar, para definir influencias efectivas o dosis de energía, así como el efecto de su interacción con otras modalidades de tratamiento.

2- Effectiveness of low-level laser therapy in temporomandibular disorders. (Kulekciouglu, et al.(2003))

En este estudio doble ciego se evaluó la eficacia de la TLBI en un grupo de 35 pacientes (28 mujeres y 7 hombres con una edad media entre los 20,59 años).

La pauta de la administración de la terapia láser fue en 15 sesiones.

Se dividió la muestra en dos grupos: un grupo activo de 20 sujetos y un grupo placebo de 15 sujetos

Los resultados fueron evaluados al final del tratamiento y después de 30 días a partir de la última aplicación. Se encontró una reducción del dolor al final del tratamiento y durante 1 mes después de finalizar el tratamiento para ambos grupos

Proponen el uso de la TLBI como alternativa a otras modalidades de tratamiento convencionales en TMD (Temporomandibular disorders). Las investigaciones futuras deberían centrarse en los parámetros óptimos de tratamiento, tales como la frecuencia y la duración de doble ciego, aleatorizados, controlados con placebo.

3- Low Level Laser Therapy as an Adjunctive Technique In the Management of Temporomandibular Disorders (Da Silva, et al, 2012)

En este estudio aleatorizado se evaluó la eficacia de la TLBI en un grupo de 45 sujetos distribuidos de forma aleatoria en tres grupos de 15 sujetos cada uno:

G1: 15 individuos con IA-TMD, sometidas a una dosis de energía de 52,5 J / cm².

G-II: dosis de 105,0 J / cm².

G-III: grupo de placebo (0 J / cm²).

Las aplicaciones se realizaron en puntos del cóndilo en el masetero y músculos temporales anteriores

Dos sesiones semanales se llevaron a cabo durante cinco semanas, por un total de 10 solicitudes

Las variables evaluadas fueron: los movimientos mandibulares y síntomas dolorosos provocados por palpación muscular. Estas variables se midieron antes de comenzar el estudio, a continuación, inmediatamente después de la primera, quinta y décima aplicación de láser, y, finalmente, 32 días después de completar las aplicaciones.

Los resultados mostraron que no hubo diferencias estadísticamente significativas para GI y G-II en el nivel de 1% entre las dosis, así como entre las evaluaciones.

Se concluye que el uso de láser de bajo nivel aumentó la media de movimiento mandibular y la reducción de los síntomas dolorosos en los grupos que recibieron tratamiento eficaz, lo que no ocurrió en el grupo de placebo.

4- Effect of Low-Level Laser Therapy on Adolescents With Temporomandibular Disorder: A Blind Randomized Controlled Pilot Study. (Leal de Godoy et al., 2015)

En este estudio ciego aleatorizado se evaluó la eficacia de la TLBI sobre un grupo de 85 hombres y mujeres adolescentes entre 15 y 18 años de edad.

La pauta de administración de la terapia láser fue de

Se evaluó el dolor, movimientos mandibulares, y los contactos oclusales en los adolescentes y adultos jóvenes con trastorno temporomandibular.

Los participantes fueron divididos aleatoriamente en 2 grupos: tratamiento con láser activo o placebo. Los parámetros del láser fueron los siguientes: longitud de onda de 780 nm, la densidad de energía de 33,5 J / cm², potencia de 50 mW, densidad de potencia de 1,67 W / cm², y 20 segundos de tiempo de exposición.

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en cuanto a dolor, rango de movimiento mandibular, o la distribución de los contactos oclusales después del tratamiento con la terapia con láser de baja intensidad.

5- Evaluation of Low-Level Laser Therapy in the Treatment of Temporomandibular Disorders (Cetiner, Kahraman, & Yücetaş, 2006)

Se evaluó la eficacia de la terapia con láser de baja intensidad sobre un grupo de 39 pacientes con dolor muscular asociado a TTM, movimientos mandibulares limitados y dificultades para masticar.

Se dividieron en dos grupos 24 fueron tratados láser durante 10 días, 15 de ellos recibieron el tratamiento con láser inactivo.

Estos parámetros fueron evaluados justo antes, justo después, y 1 mes después el tratamiento

Se encontraron mejora máxima de apertura de la boca, y las reducciones en el dolor y dificultad para masticar, los resultados fueron estadísticamente significativos en el grupo de prueba en comparación con el grupo control.

Por lo tanto la TLBI es un tratamiento apropiado para TTM y debe ser considerada como una alternativa a otros métodos.

6- Low-level laser therapy for treatment of temporomandibular joint pain: a double-blind and placebo-controlled trial (Emshoff, Bösch, Pümpel, Schöning, & Strobl, 2008)

En este estudio doble ciego se evaluó la eficacia de la terapia láser de baja intensidad sobre un grupo de 52 pacientes.

La pauta de administración de la terapia láser fue de 2 a 3 tratamientos por semana durante 8 semanas de TLBI activa (Helio Neón, 632,8 nm, 30 mW) (n = 26) o TLBI simulada (n = 26).

No encontrándose diferencias significativas entre ambos grupos, para el parámetro estudiado: el dolor.

El estudio sugiere que la TLBI no es mejor que el placebo para reducir el dolor de la ATM durante la función.

7- Low-level laser therapy and myofacial pain dysfunction syndrome: a randomized controlled clinical trial (Shirani, Gutknecht, Taghizadeh, & Mir, 2009)

En este ensayo clínico aleatorizado se evaluó la eficacia de la terapia láser de baja intensidad sobre una muestra de 16 pacientes dividida aleatoriamente en dos grupos: En el grupo de láser, dos sondas de diodos láser (660 nm (nanómetros), 6,2 J / cm², 6 min, de onda continua y 890 nm, 1 J / cm² (julios por centímetro cuadrado), 10 min, 1500 Hz (Hertz) fueron utilizados en los músculos dolorosos. Para el grupo de control, el tratamiento fue similar, pero los pacientes no fueron irradiados.

La pauta de administración de la terapia láser fue de dos veces a la semana durante 3 semanas. La cantidad de dolor del paciente fue evaluada en cuatro períodos de tiempo (antes e inmediatamente después del tratamiento, después de 1 semana, y en el día de alivio completo del dolor)

Según este estudio, este la TLBI fue eficaz tratamiento para la reducción del dolor.

8- Low Intensity Laser Therapy in Temporomandibular Disorder: a Phase II Double-Blind Study (Carrasco, Mazzetto, Mazzetto, & Mestriner, 2008)

En este estudio doble ciego se evaluó el efecto analgésico de la terapia con láser de baja intensidad (TLBI) y su influencia en la eficiencia masticatoria sobre una muestra de 14 pacientes divididos en dos grupos (activo y de placebo)

La pauta de administración fue de dos veces por semana, realizándose un total de ocho sesiones.

Se aplicó el láser infrarrojo (780 nm, 70 mW, 60, 105J / cm²) con precisión y de forma continua en cinco puntos de la zona de articulación temporomandibular (ATM)

Los datos fueron obtenidos en tres ocasiones: antes de tratamiento (Ev1), poco después de la octava sesión (EV2), y 30 días después de la primera aplicación (Ev3)

Por lo tanto, la aplicación de láser de baja intensidad es eficaz para reducir los síntomas de TTM.

9- Low Intensity Laser Application in Temporomandibular Disorders: A Phase I Double-Blind Study (Marcelo O. Mazzetto, Carrasco, Bidinelo, de Andrade Pizzo, & Mazzetto, 2007)

En este estudio doble ciego se evaluó la eficacia de la terapia con láser de baja intensidad sobre un grupo de 48 pacientes que presentan dolor en la articulación temporomandibular y se dividieron en dos grupos uno experimental y un grupo placebo.

La pauta de administración fue de dos veces a la semana durante cuatro semanas con láser infrarrojo (780 nm, 70 mW, 10 s, 89,7 J / cm²) aplicados en modo continuo en un punto de la región temporomandibular afectada.

El parámetro evaluado fue la intensidad del dolor después de la palpación del polo lateral condilar, región pre-auricular y el conducto auditivo externo, de acuerdo con la Escala Analógica Visual (VAS).

Se realizaron cuatro evaluaciones: Ev1 (antes de la aplicación del láser), EV2 (después del 4 de aplicación), Ev3 (después del 8 de aplicación) y Ev4 (30 días después de la última aplicación)

Los resultados mostraron una disminución en el nivel de dolor, principalmente para la sonda activa por lo que los resultados muestran que el láser de baja intensidad es una terapia eficaz para el control del dolor de los sujetos con TTM.

10- Effects of Superpulsed Low-level Laser Therapy on Temporomandibular Joint Pain(Marini, Gatto, & Bonetti, 2010)

Un estudio aleatorizado, doble ciego se realizó para comparar la eficacia de la terapia láser de baja intensidad con medicamentos anti-inflamatorios no esteroides en el tratamiento del dolor causado por trastornos de la articulación temporomandibular sobre una muestra de 99 pacientes.

Fueron divididos aleatoriamente en 3 grupos.

- 39 pacientes recibieron 10 sesiones de TLBI a lo largo de 2 semanas.
- 30 pacientes recibieron 800 mg de ibuprofeno dos veces al día durante 10 días.
- 30 pacientes recibieron tratamiento simulado con láser como placebo en 10 sesiones durante 2 semanas.

La intensidad del dolor se midió mediante escala visual analógica en la línea base, 2, 5, 10, y 15 días de tratamiento. La función mandibular se evaluó mediante el control de aperturas bucales activas y pasivas y derecho y movimientos laterales izquierdos al inicio del estudio, 15 días y 1 mes de tratamiento. La resonancia magnética se realizó al inicio y al final del tratamiento.

Se encontró una mejora de la función mandibular y disminución del dolor en el grupo que recibió láser.

11- Evaluation of low-level laser therapy effectiveness on the pain and masticatory performance of patients with myofascial pain(Moraes Maia et al., 2014)

Se investigó el efecto de la terapia de baja intensidad en una muestra de 21 sujetos con dolor miofascial divididos en un grupo láser de 12 sujetos y un grupo placebo de 9 sujetos.

La pauta de administración fue de dos veces por semana durante 4 semanas.

Lo parámetros evaluados fueron: el rendimiento masticatorio (MP), el umbral de dolor a la presión (PPT), y la intensidad del dolor en pacientes con dolor miofascial medidos al final del tratamiento con láser de bajo nivel y 30 días después (seguimiento).

Ambos grupos mostraron una disminución en la intensidad del dolor al final del tratamiento. La TLBI promovió una mejora en MP y PPT de los músculos de la masticación.

5- DISCUSIÓN.

Actualmente resulta alarmante la cantidad de pacientes que presentan trastornos de la articulación temporomandibular y son tratados con corticoides o medicamentos analgésicos, lo que da lugar a una serie de efectos adversos realmente importantes. (N. T. M. Sanseverino, 2001)

Como una terapia alternativa se presenta el Láser de baja intensidad que resulta efectivo para disminuir el dolor y la tensión muscular aunque no elimina la necesidad de otros tratamientos. (Bradley et al., 2000)

La importancia de la investigación sobre la eficacia de la Terapia Láser se encuentra en que los TTM han sido tratados por una amplia gama de métodos por separado: como férulas oclusales, medicación, estimulación nerviosa eléctrica transcutánea, diferentes terapias manuales y; en la mayor parte de los casos se logran mejores resultados cuando estas terapias se combinan, con la terapia láser dando lugar a resultados prometedores. (Marcelo Oliveira Mazzetto, Hotta, & Pizzo, 2010)

A pesar de estos estudios todavía existen controversias sobre el efecto analgésico del láser así como su mecanismo de acción no está del todo claro existiendo autores que lo defienden y otros que lo ponen en duda su valor terapéutico. (TAM, 1999)

Autores como Kulahcioglu et al (2003) y Cetiner et al (2006), concluyen en sus estudios que existe una reducción del dolor al final del tratamiento en el grupo de pacientes tratados con láser, refiriendo ambos autores que tras un mes de terapia laser se empiezan a obtener resultados notables en los pacientes, entre los cuales se incluye una mejora en la máxima apertura de la boca, reducciones en el dolor y en la dificultad para masticar. Estos resultados fueron estadísticamente significativos, por lo que estos investigadores consideran que la terapia láser de baja intensidad es un tratamiento apropiado para los TTM y debe ser considerada como una alternativa a otros métodos.

Sin embargo aunque llegan a la misma conclusión existen diferencias entre sus estudios, en cuanto a los parámetros utilizados con el láser emplean longitudes de onda, densidades de potencia y frecuencias diferentes, además el número de sesiones que emplean es diferente, Kulahcioglu et al (2003) solo deja claro que emplea 15 sesiones pero no como las distribuye ni la frecuencia con la que aplica la terapia mientras que Cetiner et al (2006), aclara detalladamente su pauta de administración; 5 sesiones a la semana durante dos semanas.

Otra cuestión importante entre estos dos autores es que Kulahcioglu et al (2003) no especifica cuando tiempo aplica el láser en cada sesión, aspecto muy importante a la hora de llegar a una conclusión sobre la efectividad de la terapia láser.

Años más tarde y coincidiendo así con los anteriores autores en cuanto a conclusiones, encontramos a (Marcelo O. Mazzetto et al., 2007) y Carrasco et al (2008) los cuales afirman también en sus estudios que existe una reducción del dolor en el grupo láser con respecto al grupo placebo, disminuyendo así los síntomas y contando con una mayor eficiencia masticatoria los tratados después de la cuarta y última semana de tratamiento. Además estos autores encuentran que el tiempo de tratamiento para poder obtener resultados beneficiosos sería entre dos y cuatro semanas.

Aunque ambos estudios aplican el láser con unos parámetros similares, y una pauta de administración de la terapia idéntica 8 sesiones ,2 veces por semana durante 4 semanas encontramos diferencias relacionadas con el tiempo de aplicación del láser en cada sesión, Carrasco, et al.(2008) aplicando el láser 60 segundo en cada sesión encuentra los mismos resultados favorables que Mazzetto, et al. (2007) que tan solo necesito 10 segundos en cada sesión.

Por otro lado Shiriani et al (2009), Marini et al (2010), Da Silva, et al, (2012) encontraron una reducción del dolor en el grupo de láser asociado además con un aumento de la media de movimiento mandibular. Tanto Shiriani et al (2009) como Marini et al (2010) coinciden en que el tiempo de aplicación de cada sesión debe de ser de 10 minutos, observándose que estos dos autores son los que utilizan un tiempo de aplicación del láser mayor. Sin embargo Da Silva, et al, (2012) aplicando el láser en 5 puntos durante 30- 60 segundos en cada zona encuentra también una reducción de los síntomas dolorosos.

Sin embargo, los estudios de Venancio, et al.(2005), Emshoff, et al.(2008) y De Godoy et al (2014) determinan que no existían diferencias significativas en cuanto a la mejora del dolor entre el grupo al que se le aplico láser y el grupo placebo, proponiendo pues Venacio et al (2005) más investigaciones en este cambio que puedan abarcar un periodo de tiempo más prolongado, así como la importancia de un tratamiento multidisciplinar y la necesidad de diferentes modalidades de tratamiento.

Emshoff et al (2008) destaca la poca evidencia para poder afirmar que el uso de la terapia láser resulta efectiva, aclarando la dificultad para encontrar los parámetros adecuados, tanto de intensidad, punto de aplicación y sesiones, para la aplicación de una terapia efectiva para el

tratamiento de la ATM. Aunque aplicó el máximo número de sesiones (20) encontró una reducción del dolor en la ATM pero no hubo diferencias significativas entre ambos grupos.

Lo mismo concluyen Venancio et al (2005) aplicando 6 sesiones y Godoy et al (2014) con un total del 12 aplicaciones de 20 segundos no encontraron mejora en el grupo al que se le aplicó láser.

De Morales Maia et al(2014), afirma que existe una disminución de la sintomatología y aumento del movimiento mandibular pero que no es mantenido al finalizar el tiempo de tratamiento.

En cuanto al número de pacientes que se incluyeron en cada estudio se observaron también diferencias llegando Carrasco, et al (2008) a utilizar una muestra de 14 pacientes en comparación por ejemplo con Marini ,et al (2010) que emplea una muestra de 99 pacientes y ambos encuentran una mejora del dolor y función mandibular en el grupo que se le aplicó láser.

Por lo que después de analizar cada uno de los artículos se encontraron una serie de dificultades para dar una conclusión definitiva:

- Diseño experimental: muchos de los estudios que se incluyeron en esta revisión bibliográfica carecían de controles y tamaño de muestra adecuados.
- Variación metodológica: cada uno de ellos se utilizaron diferentes longitudes de onda, densidades de potencia, densidades de energía y tiempo de aplicación diferentes por lo que resulta complicado determinar que parámetros serán los adecuados para que el láser resulte efectivo.

Por lo tanto se ha visto que en la terapia de láser, un resultado inadecuado puede ser debido a las dosis inadecuadas, diagnóstico incorrecto, o un mal tiempo de aplicación y la respuesta no dependerá del láser únicamente, sino también del estado en el que se encuentre el tejido y el sistema inmunitario del paciente.

6- CONCLUSIONES.

Según la evidencia científica encontrada la terapia láser de baja intensidad se propone dentro del tratamiento en Fisioterapia como un método que resulta eficaz para el tratamiento de las patologías de la ATM reduciendo el dolor y posibilitando una mejora de diferentes parámetros funcionales, pero es importante tener en cuenta que debe de ser combinado con otras técnicas para el tratamiento, con el fin de la mejora de la calidad de vida de los pacientes consiguiéndose así aliviar la sintomatología dolorosa, lo que permite a los médicos llevar a cabo el tratamiento y poder intervenir en la posible causa etiológica tan pronto como sea posible.

Por lo tanto, una de las posibles conclusiones de esta revisión es que resultaría interesante el uso de esta terapia dentro de un plan de tratamiento conjunto con otro tipo de técnicas, obteniéndose así resultados prometedores. Pero también hemos visto que tras analizar los diferentes estudios incluidos en la revisión sistemática, creemos que quizás sea necesario más ensayos clínicos aleatorios que den atención al método de asignación, la evaluación de resultados, tamaño de la muestra, y la duración del seguimiento todo esto será necesario para evaluar la eficacia terapéutica de los tratamientos específicos TLBI y la validez diagnóstica de las variables clínicas específicas en el trastorno de la ATM.

También hemos visto que la aplicación de la TLBI, presenta una dificultad la dosimetría, y aunque se necesitan sesiones cortas de tiempo, son precisas las repeticiones en cortos espacios de tiempo.

Proponemos la utilización en las consultas de Fisioterapia de este tipo de terapia, pudiendo ser un método eficaz para disminuir el dolor y como acelerador de los procesos regenerativos y de cicatrización tisular. Debido a la aceleración del metabolismo celular, que empieza mediante la absorción de LLLT a nivel mitocondrial.

Además creemos que la utilización de esta terapia en las consultas de fisioterapia obtendría muy buenos resultados si se aplicara antes de la realización de cualquier manipulación puesto que la terapia láser de baja intensidad según la literatura científica revisada resulta eficaz a la hora de disminuir el dolor y aumenta la amplitud articular.

7- ANEXOS.

Figura 1:

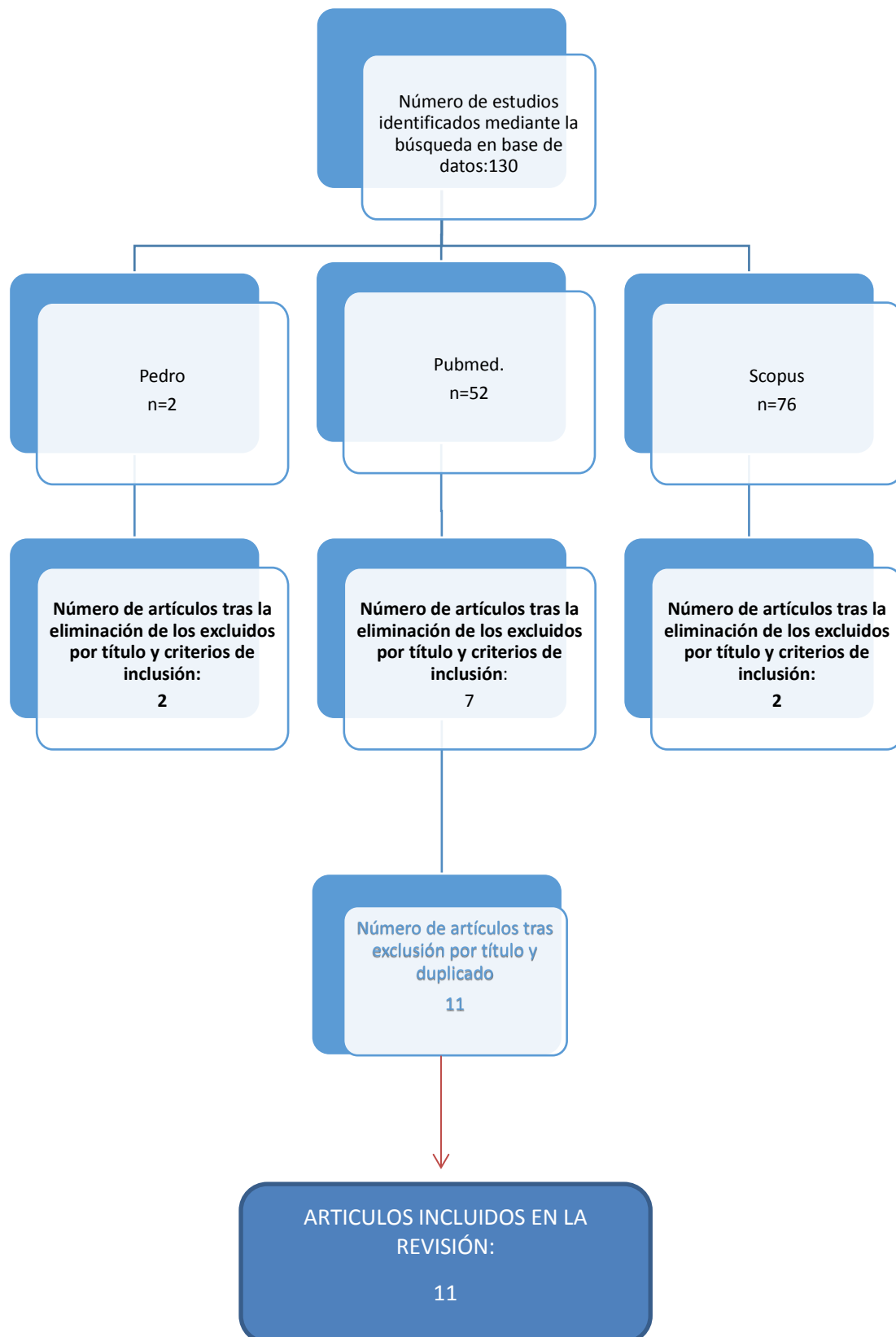


TABLA 1

ESCALA PEDRO.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	T
Emshoff, et al.(2008)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	10
Carrasco, et al.(2008)	*		*	*	*			*	*		6
Mazzetto, et al. (2007)	*			*		*			*		4
Çetiner, et al. (2006)			*	*		*			*	*	5
Venancio, et al.(2005)	*		*	*	*			*	*	*	7
Kulekciouglu,et al.(2003)	*		*	*		*			*	*	6
Marini et al (2010)	*		*			*			*	*	5
Godoy et al (2014)	*	*		*	*	*	*		*	*	7
Morales Maia et al (2014)	*	*	*	*	*				*	*	7
Da Silva, et al, 2012	*	*	*	*		*	*	*	*		8
Shirani, et al.(2009)		*	*		*	*		*	*		6

1-Asignación aleatoria, 2- Asignación oculta. 3- Comparabilidad inicial, 4- Cegamiento Participantes, 5- Cegamiento Terapeutas, 6- Cegamiento Evaluadores, 7- Seguimiento adecuado, 8- Análisis por intención a tratar, 9- Comparación entre grupos, 10- Medidas Puntuales y de variabilidad.

TABLA 2

ESTUDIO.	Características del Láser.	Duración del Tratamiento.	Muestra y grupos.	Método Diagnóstico.	Evaluación	Conclusión
Carrasco, et al.(2008)	Láser infrarrojo (780 nm, 70 mW, 60, 105J / cm ²) AsGaAl/Twin laser - MM Optics/780 nm Aplicación durante 60s. Articulación, en un punto.	8 sesiones 2 veces por semana Durante 4 semanas.	N=14 Grupo laser=7 Grupo Placebo=7 Edad= ?	Músculo y palpación articular, auscultación de clic conjunta , x panorámicas - rayos, y el método colorimétrico de masticar la cápsula	Después de la octava aplicación y después de 30 días a partir de la última aplicación	Reducción del dolor en el grupo de láser. Menos síntomas y una mayor eficiencia masticatoria después de la octava sesión de láser.
Mazzetto, et al. (2007)	Láser infrarrojo (780 nm, 70 mW, 10 s, 89,7 J / cm ²) AsGaAl/Twin laser - MM Optics/780 nm Aplicación durante 10 s. Articulación, en un punto.	8 sesiones 2 veces por semana Durante 4 semanas.	N=48 Grupo láser=24 Grupo placebo=24 Edad=?	Radiografía del músculo y la palpación articular, auscultación de clic articulares y panorámicas	Después de la cuarta aplicación, después de la octava de aplicación, y después de 30 días a partir de la última aplicación	Reducción del dolor en el grupo de láser en relación con el placebo. Menos sensibilidad a la palpación después de la octava de la aplicación.
Kulekciouglu, et al.(2003)	Láser infrarrojo (904nm.17mW,3J/cm ²) AsGa/Elettronica Pagani/904 nm Aplicación durante ¿ En articulación y músculo.	15 sesiones.	N=35 (7 hombres x 28mujeres) Grupo láser=20 Grupo placebo=15 Edad=20-59 años	Escala Analógica Visual, el músculo y la palpación articular, la auscultación de la ATM (ATM), la función mandibular, y la resonancia magnética de la ATM	Para el final del tratamiento y después de 30 días a partir de la última aplicación	Reducción del dolor al final del tratamiento y durante 1 mes después de finalizar el tratamiento para ambos grupos.

?:Dato desconocido.

ESTUDIO.	Características del Láser.	Duración del Tratamiento.	Muestra y grupos.	Método Diagnóstico.	Evaluación	Conclusión
Çetiner, et al. (2006)	Láser infrarrojo (830nm,?,7J/cm ²) AsGaAl/Medictinedic/830 nm Aplicación durante 162s En articulación y músculo.	10 sesiones: 5x / semana durante 2 semanas	N= 39 (4hombres x 35 mujeres) Grupo láser=24 Grupo placebo=15 Edad= 16-62	Criterios diagnósticos de investigación de los trastornos temporomandibulares (RDC / TMD)	Para el final del tratamiento y después de 30 días a partir de la última aplicación	Reducción del dolor en relación con el placebo. No hubo diferencia significativa entre los valores obtenidos después de la última sesión y 1 mes después.
Emshoff, et al.(2008)	Láser HeNe/Helbo Medizintechnik/632.8 nm (632,8 nm,30Mw,1.5J/cm ²) Aplicación durante 120 s. En articulación	20 sesiones: 2 a 3 veces / semana durante 8 semanas	N= 52 (10 hombre x 42mujeres) Grupo láser=23 Grupo placebo=22 Edad= 18-58	Visual Analogue Scale, Criterios diagnósticos de investigación de los trastornos temporomandibulares (RDC / TMD)	En el segundo, en el cuarto, y en los octava semana después de la primera aplicación	En la semana 8 de ambos grupos presentaron una reducción del dolor en la ATM durante la función mandibular. Las diferencias entre los 2 grupos no fueron muy evidente.
Shirani, et al.(2009)	2 tipos de láser: 1. InGaAlP/AZOR-2K/660 nm (6.2 J/cm ² 17.3 Mw 360 s) 2. AsGa/AZOR-2K/890 nm 1 J/cm ² 9.8 mW 600 s En músculo.	6 sesiones: 2x / semana durante 3 semanas	N= 16 (4 hombres x 12 mujeres) Grupo láser=8 Grupo placebo=8 Edad= 16-37	Escala Analógica Visual, el músculo y la palpación articular, la auscultación de la ATM, la tomografía computarizada (TC), resonancia magnética (MRI), y pruebas de laboratorio para el factor reumatoide cuando sea necesario	Para el final del tratamiento, después de 1 semana, y en el día de alivio completo del dolor durante las 3 semanas de tratamiento	Reducción del dolor en ambos grupos. El grupo de láser fue más eficaz. Un mes después de finalizar el tratamiento, 1 paciente presentó recurrencia del dolor.

ESTUDIO.	Características del Láser.	Duración del Tratamiento.	Muestra y grupos.	Método Diagnóstico.	Evaluación	Conclusión
Venancio, et al.(2005)	Láser AsGaAl/Twin laser/780 nm 6.3 J/cm ² , 30 mW, durante 10 s En articulación.	6 sesiones: 2x / semana durante 3 semanas consecutivas	N= 30 (5hombres x 25 mujeres) Grupo láser=15 Grupo placebo=15 Edad=?	Escala Analógica Visual, el músculo y la palpación articular, algómetro presión electrónico, la auscultación de la ATM, la función mandibular, y radiografía panorámica	A los 15, 30, y 60 días después del final del tratamiento	Reducción del dolor en los 2 grupos. No había ninguna diferencia entre ellos y entre los períodos observados.
De Morales Maia et al (2014)	Láser The PhotonLase III, a GaAlAs semiconductor diode laser	Láser 2 veces a la semana durante 4 semanas.	N=21 (2 hombre x19 mujeres) Grupo láser=12 Grupo placebo=9	Visual Analogue Scale, Criterios diagnósticos de investigación de los trastornos temporomandibulares (RDC / TMD)	(1 día antes del inicio de la terapia con láser), al final del tratamiento y 30 días después del tratamiento con la LLLT. Además de estos tiempos, la intensidad del dolor se midió también semanal.	Se puede concluir que la TLBI mejora el MP y PPT de los músculos de la masticación. Sin embargo, este efecto se debilita después de la interrupción de la terapia
De Godoy et al (2014)	Longitud de onda de 780 nm, la densidad de energía de 33,5 J / cm ² , potencia de 50 mW, densidad de potencia de 1,67 W / cm ² , y 20 segundos de tiempo de exposición.	2 sesiones , dos veces por semana durante 6 semanas. Total de 12 sesiones.	N=85 Hombres y mujeres Edad 15-18 Divididos en 4 grupo , 3 reciben láser, 1 placebo.	Escala Visual analógica.	Antes y después de la aplicación del láser , 30 días después de la última sesión	No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en cuanto a dolor, rango de movimiento mandibular, o la distribución de los contactos oclusales después del tratamiento con la terapia con láser de bajo nivel

ESTUDIO.	Características del Láser.	Duración del Tratamiento.	Muestra y grupos.	Método Diagnóstico.	Evaluación	Conclusión
Da Silva, et al, 2012	Láser Entre 30 y 60 segundos de tiempo de aplicación. 5 puntos	Dos sesiones semanales se llevaron a cabo durante cinco semanas, por un total de 10 solicitudes	N=45 G-I: 15 individuos 52,5 J / cm ² ; G-II: dosis de 105,0 J / cm ² ; y G-III: placebo (0 J / cm ²).	Criterios diagnósticos de investigación para TMD Criterios diagnósticos de investigación (RDC) / TMD (eje I, categorías Ia y Ib)	Antes de comenzar el estudio, a continuación, inmediatamente después de la primera, quinta y décima aplicación de láser, y, finalmente, 32 días después de completar las aplicaciones.	El uso de láser de bajo nivel aumentó la media de movimiento mandibular y la reducción de los síntomas dolorosos en los grupos que recibieron tratamiento eficaz, lo que no ocurrió en el grupo placebo
Marini et al (2010)	Diodo de arseniuro de galio láser súper pulsada. Entre 300 y 600 segundos.	Láser: 10 sesiones en 2 semanas. Ibuprofeno: 2 veces al día durante 10 días. Efecto placebo. 10 sesiones durante 2 semanas.	N=99 (25 hombres X 74 mujeres) Grupo láser=39 Grupo ibuprofeno=30 Grupo placebo=30 Edad=15-50	Escala analógica Visual	La intensidad se midió con la escala visual analógica en la línea base , 2 , 5 ,10 , y 15 días de tratamiento, y la función mandibular se evaluó mediante el control de aperturas bucales activas y pasivas y derecho y movimientos, laterales izquierdo al inicio del estudio , 15 días y 1 mes de tratamiento.	Mejora de la función mandibular en el grupo al que se le aplicó láser.

8- REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- Abreu Venancio, R., Camparis, C. M., & Fátima Zanirato Lizarelli, R. (2005). Low intensity laser therapy in the treatment of temporomandibular disorders: a double-blind study. *Journal of oral rehabilitation*, 32(11), 800–807.
- Ash, M. M., & Ramfjord, S. P. (1995). *Occlusion*. WB Saunders Company.
- Bell, W. E. (1990). *Temporomandibular disorders: classification, diagnosis, management*. Year Book Medical Pub.
- Bradley, P., Groth, E., Gursoy, B., Karasu, H., Rajab, A., & Sattayut, S. (2000). The maxillo facial region: recent research and clinical practice in low intensity laser therapy (LILT). *Laser in Medicine and Dentistry, European Medical Laser Association*, 385–401.
- Cabrera Villalobos, Y., Villalobos, Y. C., Castillo, C. A. L. del, & Hidalgo, S. H. (2015). Terapéutica actual de los trastornos temporomandibulares. *Revista Archivo Médico de Camagüey*, 6(2). Recuperado a partir de <http://revistaamc.sld.cu/index.php/amc/article/view/3443>
- Carrasco, T. G., Mazzetto, M. O., Mazzetto, R. G., & Mestriner, W. (2008). Low intensity laser therapy in temporomandibular disorder: a phase II double-blind study. *Cranio: The Journal of Craniomandibular Practice*, 26(4), 274-281. <http://doi.org/10.1179/crn.2008.037>
- Cetiner, S., Kahraman, S. A., & Yüçetaş, S. (2006). Evaluation of low-level laser therapy in the treatment of temporomandibular disorders. *Photomedicine and Laser Surgery*, 24(5), 637-641. <http://doi.org/10.1089/pho.2006.24.637>
- Costen, J. B. (1934). A syndrome of ear and sinus symptoms dependent upon disturbed function of the temporomandibular joint. *Ann. Otol. Rhin. & Laryng.*, 43, 1–15.
- Da Silva, M. A. M. R., Botelho, A. L., Turim, C. V., & da Silva, A. M. B. R. (2012). Low level laser therapy as an adjunctive technique in the management of temporomandibular

disorders. *Cranio: The Journal of Craniomandibular Practice*, 30(4), 264-271.

<http://doi.org/10.1179/crn.2012.040>

De Moraes Maia, M. L., Ribeiro, M. A. G., Maia, L. G. M., Stuginski-Barbosa, J., Costa, Y. M., Porporatti, A. L., ... Bonjardim, L. R. (2014). Evaluation of low-level laser therapy effectiveness on the pain and masticatory performance of patients with myofascial pain. *Lasers in Medical Science*, 29(1), 29-35. <http://doi.org/10.1007/s10103-012-1228-7>

Dostalová, T., Hlinakova, P., Kasparova, M., Rehacek, A., Vavrickova, L., & Navrátil, L. (2012). Effectiveness of physiotherapy and GaAlAs laser in the management of temporomandibular joint disorders. *Photomedicine and laser surgery*, 30(5), 275–280.

Emshoff, R., Bösch, R., Pümpel, E., Schöning, H., & Strobl, H. (2008). Low-level laser therapy for treatment of temporomandibular joint pain: a double-blind and placebo-controlled trial. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontics*, 105(4), 452-456. <http://doi.org/10.1016/j.tripleo.2007.09.012>

Gabriel, P. H. L. (s. f.). LESIONES LIGAMENTARIAS DE ATM. Recuperado a partir de <http://www.revistasbolivianas.org.bo/pdf/raci/v34/v34a03.pdf>

Grade, R., Caramês, J., Pragosa, A., Carvalhão, J., & Sousa, S. (2008). Postura e Disfunção Temporo-Mandibular: Controvérsias Actuais. *Revista Portuguesa de Estomatologia, Medicina Dentária e Cirurgia Maxilofacial*, 49(2), 111-117.

[http://doi.org/10.1016/S1646-2890\(08\)70044-X](http://doi.org/10.1016/S1646-2890(08)70044-X)

Grajeda, M. D. C. F. (2009). ESTUDIO COMPARATIVO DEL INDICE DE CRITERIOS DIAGNÓSTICOS DE LOS TRASTORNOS TEMPOROMANDIBULARES Y EL INDICE DE HELKIMO EN UNA POBLACION DE ESTUDIANTES DE ODONTOLOGIA EN SINALOA MEXICO. Recuperado a partir de <http://0-hera.ugr.es.adrastea.ugr.es/tesisugr/1780405x.pdf>

- Grau León, I., Fernández Lima, K., González, G., & Osorio Núñez, M. (2005). Algunas consideraciones sobre los trastornos temporomandibulares. *Revista Cubana de Estomatología*, 42(3), 0-0.
- Health, N. I. of, & others. (2012). Los trastornos de las articulaciones y de los músculos temporomandibulares (ATM)(TMJ Disorders). Recuperado a partir de <http://www.nidcr.nih.gov/OralHealth/Topics/TMJ/ATM.htm>
- Isberg, A. (2001). *Temporomandibular Joint Dysfunction: A Practitioner's Guide*. CRC Press.
- Kulekcioglu, S., Sivrioglu, K., Ozcan, O., & Parlak, M. (2003). Effectiveness of low-level laser therapy in temporomandibular disorder. *Scandinavian Journal of Rheumatology*, 32(2), 114-118. <http://doi.org/10.1080/03009740310000139>
- Leal de Godoy, C. H., Motta, L. J., Santos Fernandes, K. P., Mesquita-Ferrari, R. A., Deana, A. M., & Bussadori, S. K. (2015). Effect of Low-Level Laser Therapy on Adolescents With Temporomandibular Disorder: A Blind Randomized Controlled Pilot Study. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 73(4), 622-629. <http://doi.org/10.1016/j.joms.2014.09.018>
- Liébana, S., & Codina, B. (2011). Tratamiento fisioterápico en la disfunción temporomandibular. *Fisioterapia*, 33(5), 203–209.
- Mackowiak, P. (1989). *Relief of Pain from Headaches and TMJ*. Solomon Books, Incorporated.
- Madrid, C. D. (2013, julio 1). Trastornos de la articulación temporomandibular. Recuperado a partir de <https://www.clinicadam.com/salud/5/001227.html>
- Maher, C. G., Sherrington, C., Herbert, R. D., Moseley, A. M., & Elkins, M. (2003). Reliability of the PEDro scale for rating quality of randomized controlled trials. *Physical therapy*, 83(8), 713–721.
- Marini, I., Gatto, M. R., & Bonetti, G. A. (2010). Effects of superpulsed low-level laser therapy on temporomandibular joint pain. *The Clinical Journal of Pain*, 26(7), 611-616. <http://doi.org/10.1097/AJP.0b013e3181e0190d>

- Matheus, R. A., Ramos-Perez, F. M. de M., Menezes, A. V., Ambrosano, G. M. B., Haiter, F., Bóscolo, F. N., & de Almeida, S. M. (2009). THE RELATIONSHIP BETWEEN TEMPOROMANDIBULAR DYSFUNCTION AND HEAD AND CERVICAL POSTURE. *Journal of Applied Oral Science*, 17(3), 204-208. <http://doi.org/10.1590/S1678-77572009000300014>
- Mazzetto, M. O., Carrasco, T. G., Bidinelo, E. F., de Andrade Pizzo, R. C., & Mazzetto, R. G. (2007). Low intensity laser application in temporomandibular disorders: a phase I double-blind study. *Cranio: The Journal of Craniomandibular Practice*, 25(3), 186-192. <http://doi.org/10.1179/crn.2007.029>
- Mazzetto, M. O., Hotta, T. H., & Pizzo, R. C. de A. (2010). Measurements of jaw movements and TMJ pain intensity in patients treated with GaAlAs laser. *Brazilian dental journal*, 21(4), 356–360.
- McNeely, M. L., Armijo Olivo, S., & Magee, D. J. (2006). A systematic review of the effectiveness of physical therapy interventions for temporomandibular disorders. *Physical Therapy*, 86(5), 710-725.
- Méndeza, O. L., Hernandezb, M. E., Sosab, A., Sánchezb, M., Ugalde-Iglesiasb, C., Ubaldo-Reyesc, L., ... Ángeles-Castellanos, M. (s. f.). Complejo clínico que el médico general debe conocer y saber manejar. Cátedra especial «Dr. Ignacio Chávez». www.revistafacmed.com, 4.
- Mester, E. (1966). [The use of the laser beam in therapy]. *Orvosi hetilap*, 107(22), 1012–1016.
- Moore, K. L., Dalley, A. F., & Agur, A. M. R. (2009). *Anatomía con orientación clínica*. Ed. Médica Panamericana.
- Morlà-Novell, R. (2005). Articulación temporomandibular: diagnóstico y tratamiento (II). *Seminarios de la Fundación Española de Reumatología*, 6(1), 3-10. [http://doi.org/10.1016/S1577-3566\(05\)74477-8](http://doi.org/10.1016/S1577-3566(05)74477-8)

- Moseley, A. M., Herbert, R. D., Sherrington, C., & Maher, C. G. (2002). Evidence for physiotherapy practice: a survey of the Physiotherapy Evidence Database (PEDro). *Australian Journal of Physiotherapy*, 48(1), 43–49.
- Netter, F. H. (2011). *Atlas de anatomía humana, 5a ed.* Elsevier España.
- Núñez, S. C., Garcez, A. S., Suzuki, S. S., & Ribeiro, M. S. (2006). Management of mouth opening in patients with temporomandibular disorders through low-level laser therapy and transcutaneous electrical neural stimulation. *Photomedicine and laser surgery*, 24(1), 45–49.
- Okeson, J. P. (2008). *Tratamiento de Oclusion y Afecciones Temporomandibulares.* Elsevier España.
- Oltra Arimon, D., España Tost, A. J., Berini Aytés, L., & Gay Escoda, C. (2004). Aplicaciones del láser de baja potencia en Odontología. *RCOE. Revista del Consejo General de Colegios de Odontólogos y Estomatólogos de España, 2004, vol. 9, p. 517-524.* Recuperado a partir de <http://diposit.ub.edu/dspace/handle/2445/27123>
- Patel, C. K. N. (1962). Optical power output in He-Ne and pure Ne maser. *Journal of Applied Physics*, 33(11), 3194–3195.
- Patología de la articulación temporomandibular (AMF 2010) Mejorando la capacidad resolutive. (2010, diciembre 1). Recuperado 5 de mayo de 2015, a partir de http://amf-semfyc.com/web/article_ver.php?id=215
- Rahimi, A., Rabiei, S., Mojahedi, S. M., & Kosarieh, E. (2011). Application of Low Level Laser in Temporomandibular Disorders. *Journal of Lasers in Medical Sciences*, 2(4), 165–170.
- Raspall, G. (1997). *Cirugía maxilofacial: patología quirúrgica de la cara, boca, cabeza y cuello.* Ed. Médica Panamericana.
- Rizzi, E. C., Issa, J. P. M., Dias, F. J., Leao, J. C., Regalo, S. C. H., Siessere, S., ... Iyomasa, M. M. (2010). Low-level laser intensity application in masseter muscle for treatment purposes. *Photomedicine and laser surgery*, 28(S2), S–31.

- Rodríguez, J. R. R., de Mora, R. F., Franco, Ó. T. C., Rodríguez, F., San Pedro Márquez, S. M. F., & Crooke, M. D. M. (s. f.). Actualización en imagen máxilo-facial: articulación témporo-mandibular. Recuperado a partir de <http://clinicamarti-torres.com/wp-content/uploads/2012/03/POSTER-ATM.pdf>
- Rojas-Martínez, C., & Lozano-Castro, F. E. (2014). Diagnóstico clínico y aspecto psicosocial de trastornos temporomandibulares según el índice CDI/TTM en estudiantes de odontología. *Revista Estomatológica Herediana*, 24(4), 229-238.
- Sanseverino, N. T. M. (2001). Avaliação clínica da ação antiálgica do laser em baixa intensidade de Arseneto de Gálio e Alumínio ($\lambda = 785\text{nm}$) no tratamento das disfunções da articulação têmporo-mandibular [dissertação]. *São Paulo: Universidade de São Paulo*.
- Sanseverino, N. T. M., Sanseverino, C. A. M., & Groth, E. D. B. (s. f.). ACTUACION CON EL LASER DE BAJA INTENSIDAD. Recuperado a partir de <http://opphla.org/documentos/tema10.pdf>
- Shirani, A. M., Gutknecht, N., Taghizadeh, M., & Mir, M. (2009). Low-level laser therapy and myofacial pain dysfunction syndrome: a randomized controlled clinical trial. *Lasers in Medical Science*, 24(5), 715-720. <http://doi.org/10.1007/s10103-008-0624-5>
- Shore, N. A. (1959). *Occlusal equilibration and temporomandibular joint dysfunction*. Lippincott.
- Síndrome Disfuncion Articulacion Temporomandibular. (s. f.). Recuperado a partir de <http://www.dolororofacial.com/disfuncion-articulacion-temporomandibular/>
- Sobotta: *atlas de anatomía humana*. (2006). Médica Panamericana.
- Soto Cantero, L., de la Torre Morales, J. D., Aguirre Espinosa, I., & de la Torre Rodríguez, E. (2013). Trastornos temporomandibulares en pacientes con maloclusiones. *Revista Cubana de Estomatología*, 50(4), 374-387.
- Tam, G. (1999). Low power laser therapy and analgesic action. *Journal of clinical laser medicine & surgery*, 17(1), 29-33.

Willeman Bastos Tesch, L. V., Souza Tesch, R. de, & Pereira Jr., F. J. (2014). Trastornos temporomandibulares y dolor orofacial crónico: al final, ¿a qué área pertenecen?

Revista de la Sociedad Española del Dolor, 21(2), 70-74.