

REVISTA ACADÉMICA  
**seys**

*Salud, Educación  
y Sociedad*



Semestral / Vol. 3 / Núm. 2 / Septiembre 2024

2

ISSN: 2796-986X



Beatriz Saranich  
"Palabras ahogadas, corazón a flote"  
Técnica: Óleo sobre lienzo - 50 x 60cm

# *Terapia con láser para dolor relacionado con Disfunción de la Articulación Temporomandibular. Revisión bibliográfica*

*Laser Therapy for Pain Related to Temporomandibular Joint Dysfunction. Bibliographic Review*

## *Autores*

*Martín Wickler* - mwickler@ugr.edu.ar -

Licenciado en Kinesiología y Fisiatría, doctor en Ciencias Biomédicas. Director del Laboratorio de Docencia e Investigación en Fisioterapia. Profesor titular de las Cátedras de Fisioterapia I y II, Universidad del Gran Rosario, Argentina. - <https://orcid.org/0009-0008-1642-527X>

*Mauricio Zeni* - mzeni@ugr.edu.ar -

Licenciado en Kinesiología y Fisiatría. Profesor adjunto de las Cátedras de Fisioterapia I y II, Universidad del Gran Rosario, Argentina. - <https://orcid.org/0009-0005-4224-1819>

*Ezequiel Plaza* - eze3plaza@gmail.com -

Licenciado en Kinesiología y Fisiatría. Auxiliar de 1ª categoría en las cátedras de Fisiología I y II y Fisioterapia I y II, Universidad del Gran Rosario, Argentina. - <https://orcid.org/0009-0009-2702-3329>

RECIBIDO 31/10/2023

ACEPTADO 20/08/2024

## *Agradecimientos*

Los autores agradecen la colaboración de la Srta. Armentano Miranda, estudiante avanzada de la Licenciatura en Kinesiología y Fisiatría, por su gran aporte a este artículo.

## *Resumen*

Los trastornos temporomandibulares (TTM) se definen como un conjunto de trastornos que afectan los músculos masticatorios, la articulación temporomandibular (ATM) y las estructuras asociadas. Se caracterizan por la presencia de dolor, ruidos articulares y/o limitación de los movimientos mandibulares.

La Terapia con Láser de Baja Intensidad (LLLT por su acrónimo en inglés) consiste en un tratamiento no térmico que puede promover modificaciones celulares y tisulares inducidas por diferentes procesos metabólicos, aumento de la vascularización y crecimiento de fibroblastos. Estos cambios dan como resultado procesos de curación mejorados y reducción del dolor. Varios protocolos demostraron su efectividad en la reducción del dolor e inclusive en la apertura de boca, aun con tratamiento hogareño. Sin embargo, no hay consenso en cuanto a la dosificación, dada la gran cantidad de parámetros en juego, como la longitud de onda, la densidad de energía, la potencia máxima del equipo,

## ***Palabras clave***

---

- láser;
- dolor;
- trastornos de la ATM

## ***Summary***

---

Temporomandibular disorders (TMD) are defined as a set of disorders that affect the masticatory muscles, temporomandibular joint (TMJ) and associated structures and characterized by the presence of pain, joint sounds and/or limitation of mandibular movements.

The Low Level Laser Therapy (LLLT) consists of a non-thermal treatment that can promote cellular and tissue modifications induced by different metabolic processes, increased vascularization and fibroblast growth. These changes result in improved healing processes and reduced pain. Several protocols have demonstrated their effectiveness in reducing pain and even opening the mouth, even with home treatment, however there is no consensus regarding dosage given the large number of parameters at play, such as wavelength, density of energy, the maximum power of the equipment, the frequency and pulse width, without losing sight that the therapy is effective within a therapeutic window.

The data collected in this research support the effectiveness of laser as a promising therapeutic option for pain relief in temporomandibular disorders. The most widely used parameters are: laser medium: GaAs; wavelength: 808nm, 810nm and 830nm; average power: 200 mW; energy: 6 J; energy

density: 80 J/cm<sup>2</sup>; Frequency: continuous and application time: 10 seconds per point.

The most commonly used criteria for laser use were a weekly frequency of 3 times per week, a total number of 10 sessions and location of the laser during its application in the masseter, temporal area and the temporomandibular joint.

## ***Keywords***

---

- laser;
- pain;
- TJM disorders

## ***Conflicto de intereses***

Los autores declaran no tener conflictos de intereses

## ***Introducción***

Los trastornos temporomandibulares (TTM) se definen como un conjunto de trastornos que afectan los músculos masticatorios, articulación temporomandibular (ATM) y estructuras asociadas. Se caracterizan por la presencia de dolor, ruidos articulares y/o limitación de los movimientos mandibulares (Ohrbach y Dworkin, 2016). TMD es un grupo de va-

rias condiciones clínicas que abarcan el dolor miofascial con o sin limitación de apertura de la boca; desplazamiento de disco con reducción o sin reducción (con o sin limitación de la apertura de la boca); y también incluye casos de artralgia, osteoartritis u osteoartrosis de la ATM.

Los láseres se han usado en una variedad de procedimientos de medicina oral con varias indicaciones. Cuando se utilizan con baja intensidad pueden producir efectos fotoquímicos y fotobiológicos sin causar ninguna ablación tisular. Esto se denomina PBM e incluye la promoción de funciones celulares (como el crecimiento y la migración celular) o la modulación de cualquier respuesta inflamatoria (que da como resultado una reducción de edema y dolor) (Rocca *et al.*, 2018).

LLLT consiste en un tratamiento no térmico que puede promover modificaciones celulares y tisulares inducidas por diferentes procesos metabólicos, como mayor actividad tanto de la mitocondria como de la bomba  $\text{Na}^+ / \text{K}^+$ , aumento de la vascularización y crecimiento de fibroblastos. Estos cambios dan como resultado procesos de curación mejorados y reducción del dolor (Salmos-Brito *et al.*, 2013).

Varios protocolos demostraron su efectividad en la reducción del dolor e inclusive en la apertura de boca, aun con tratamiento hogareño (Del Vecchio *et al.*, 2019). Sin embargo, no hay consenso en cuanto a la dosificación, dada la gran cantidad de parámetros en juego, como la longitud de onda, la densidad de energía, la potencia máxima del equipo, la frecuencia y el ancho de pulso, sin perder de vista que la terapéutica es efectiva dentro de una ventana terapéutica (criterios de dosificación). Por su parte, la ubicación del electrodo para su aplicación y la cantidad y frecuencia de sesiones varían según los diferentes autores (criterios de uso). Se realizó una revisión de estudios experimentales que analizan la efectividad del uso de láser para dolor relacionado con Disfunción de la Arti-

culación Temporomandibular con el fin de establecer criterios de dosificación y uso de esta terapéutica.

## Objetivos

General: Analizar, mediante una revisión bibliográfica, los resultados de la aplicación de láser para Dolor relacionado con Disfunción de la Articulación Temporomandibular.

Específicos: Establecer criterios de dosificación de láser para dolor relacionado con Disfunción de la Articulación Temporomandibular.

Determinar criterios de uso de láser para dolor relacionado con Disfunción de la Articulación Temporomandibular.

## Métodos

Se realizó una revisión de estudios experimentales que analizan la efectividad del uso de láser para dolor relacionado con Disfunción de la Articulación Temporomandibular. Los artículos se obtuvieron a partir de búsquedas sistemáticas en la National Library of Medicine (NLM) y en la Biblioteca Virtual en Salud (BVS), además de artículos recuperados por búsqueda asistemática, limitados por idioma (español, inglés, portugués e italiano) y por período (desde 2010 a 2022).

Los términos clave utilizados fueron:

a- DeCS

( mh:("Rayos Láser")); ( mh:("Terapia por Luz de Baja Intensidad"));

( mh:("Terapia por Láser")); ( mh:("Dolor")); ( mh:("Hiperalgia"));



( mh:(“Trastornos de la Articulación Temporomandibular”)); ( mh:(“Articulación Temporomandibular”)); ( mh:(“Síndrome de la Disfunción de Articulación Temporomandibular”)).

b- MeSH

Low-level light Therapy; Pain; Temporomandibular Joint Disorders

c- Libre

Láser; Láser de baja potencia; LLLT; Low-level laser therapy; Laser therapy; Low-level light therapy; Analgesia; Hiperalgesia; Hipoalgesia; Anesthesia; Ache; Soreness; Painful.

TMD, TMJ, TJD, temporomandibular joint, temporomandibular dysfunction, temporomandibular disorders.

### *Estrategias de búsqueda*

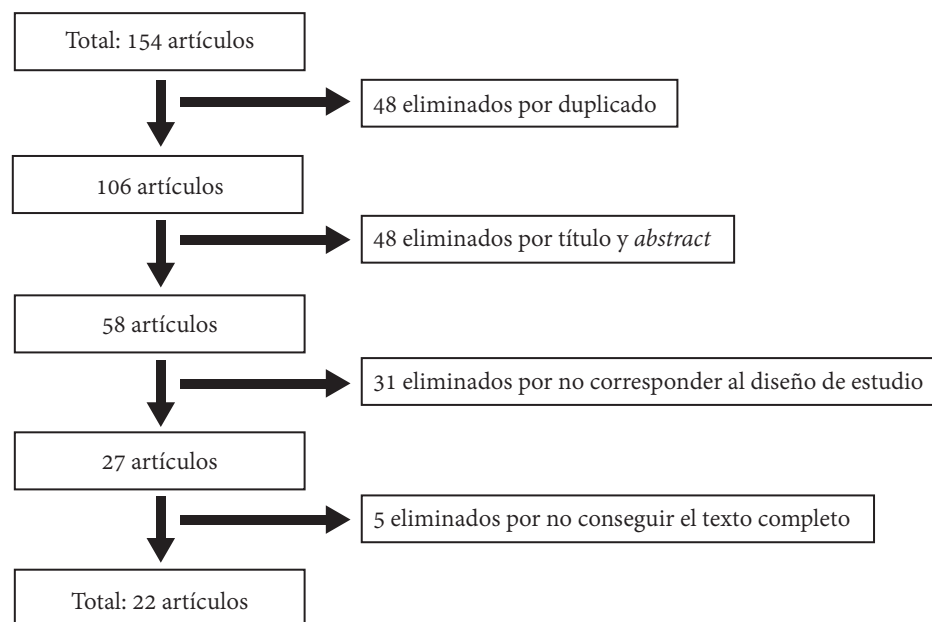
a- Pubmed: ((“Temporomandibular Joint Disorders”[All Fields] OR “Temporomandibular joint”[All Fields] OR “temporomandibular dysfunction”[All Fields] OR “temporomandibular disorders”[All Fields]) AND (“Low-level light therapy”[All Fields] OR “laser therapy”[All Fields] OR “low-level laser therapy”[All Fields]))

b- BVS: ((( mh:(“Terapia por Luz de Baja Intensidad”))) OR (( mh:(“Terapia por Láser”))) AND ((( mh:(“Trastornos de la Articulación Temporomandibular”))) OR (( mh:(“Articulación Temporomandibular”))) OR (( mh:(“Síndrome de la Disfunción de Articulación Temporomandibular”)))) AND (year\_cluster:[2017 TO 2022])

### *Resultados*

De un total de 154 artículos, 48 fueron eliminados por duplicado, 48 por título y *abstract*, 31 por no corresponder al diseño del estudio y 5 por no conseguir el texto completo, con lo cual 22 artículos quedaron para revisión.

### *Diagrama de Flujo*



De los 22 artículos analizados (Shousha, Alayat y Moustafa, 2021; Aisaiti *et al.*, 2021; Magri *et al.*, 2017 y 2021; Del Vecchio *et al.*, 2021; Monteiro *et al.*, 2020; Madani *et al.*, 2020; Herpich *et al.*, 2020; Tortelli, Saraiva y Miyagaki, 2019; Ricardo Chacón *et al.*, 2018; Borges *et al.*, 2018; De Oliveira *et al.*, 2018; Maracci *et al.*, 2020; Seifi *et al.*, 2017; Nadershah *et al.*, 2020; Abbasgholizadeh, Evren y Ozkan, 2020; Mansourian *et al.*, 2020; Douglas de Oliveira *et al.*, 2017; Ekici, Dündar y Büyükbosna, 2022; Nambi *et al.*, 2022; Yamaner *et al.*, 2022 y Costa *et al.*, 2017), 21 han evaluado el efecto de la aplicación del láser sobre el dolor relacionado con la disfunción de la articulación temporomandibular.

Autores y autoras	Título	Año	Diseño	Intervenciones	Diagnóstico
Shousha, T.; Alayat, M. y Moustafa, I.	Effects of low-level laser therapy versus soft occlusive splints on mouth opening and surface electromyography in females with temporomandibular dysfunction: A randomized-controlled study.	2021	ECC	3 grupos: un grupo láser, un grupo con férula oclusal blanda y un grupo control	TMD miógena unilateral, con dentición permanente completa y con oclusión normal
Aisaiti, A.; Zhou, Y.; Wen, Y.; Zhou, W.; Wang, C.; Zhao, J.; Yu, L.; Zhang, J.; Wang, K. y Svensson, P.	Effect of photobiomodulation therapy on painful temporomandibular disorders.	2021	ECA	4 grupos: láser activo y láser placebo en dolor articular temporomandibular y en mialgia del masetero	Dolor articular de la ATM y mialgia del masetero según la clasificación de DC/TMD
Magri V. M.; Bataglion, C. y Ramos Andrade Leite-Panissi, C.	Follow-up results of a randomized clinical trial for low-level laser therapy in painful TMD of muscular origins	2021	ECA	2 grupos: láser activo y láser placebo	Dolor miofascial de acuerdo a RDC/TDM

Autores y autoras	Título	Año	Diseño	Intervenciones	Diagnóstico
Del Vecchio, A.; Floravanti, M.; Boccassini, A.; Gaimari, G.; Vestri, A.; Di Paolo, C. y Romeo, U.	Evaluation of the efficacy of a new low-level laser therapy home protocol in the treatment of temporomandibular joint disorder-related pain: A randomized, double-blind, placebo-controlled clinical trial.	2021	ECA	3 grupos: láser, placebo y medicación	TMD mono o bilateral
Monteiro, L.; Ferreira, R.; Resende, T.; Pacheco, J. J. y Salazar, F.	Effectiveness of Photobiomodulation in Temporomandibular Disorder-Related Pain Using a 635 nm Diode Laser: A Randomized, Blinded, and Placebo-Controlled Clinical Trial.	2020	ECA	2 grupos: láser y placebo	TMD con síntomas dolorosos
Madani, A.; Ahrari, F.; Fallahrestegar, A. y Daghestani, N.	A randomized clinical trial comparing the efficacy of low-level laser therapy (LLLT) and laser acupuncture therapy (LAT) in patients with temporomandibular disorders.	2020	ECA	3 grupos: láser, terapia de acupuntura de láser	TMD Ia, Ib o IIIa
Herpich, C. M.; Pinto Leal-Junior, E. C.; Politti, F.; Fidelis de Paula Gomes, C. A.M.; Dos Santos Glória, I. P.; De Freitas Rocha de Souza Amaral, M.; Herpich, G.; Menezes Alves de Azevedo, L.; De Oliveira Gonzalez, T. y Biasotto-Gonzalez, D. A.	Intraoral photobiomodulation diminishes pain and improves functioning in women with temporomandibular disorder: a randomized, sham-controlled, double-blind clinical trial : Intraoral photobiomodulation diminishes pain in women with temporomandibular disorder	2020	ECA	2 grupos: láser y láser placebo	TMD miogénico y/o mixto basado en el RDC/TMD

Autores y autoras	Título	Año	Diseño	Intervenciones	Diagnóstico
Tortelli, S. A. C.; Saraiva, L. y Miyagaki, D. C.	Effectiveness of acupuncture, ozonio therapy and low-intensity laser in the treatment of temporomandibular dysfunction of muscle origin: a randomized controlled trial/ Efetividade da acupuntura, ozonioterapia e do laser de baixa intensidade no tratamento da disfunção temporomandibular de origem muscular: um ensaio clínico randomizado	2019	ECA	4 grupos: 3 con diferentes densidad de energía de láser y uno placebo	TMD
Ricardo Chacón, O. A.; Dura-des Ruiz, Y.; Goulbourne Hernández, R.; Cantillo Balar, Y. y Torrandel Sanfeliz, A. M.	Efectividad de láser en el tratamiento de pacientes con síndrome dolor disfunción de la articulación temporomandibular/ Effectiveness of laser in the treatment of patients with pain syndrome temporomandibular joint dysfunction	2018	EC	2 grupos: láser + medicamentos y solo medicamentos	Síndrome dolor/ disfunción temporomandibular
Borges, R. M. M.; Cardoso, D. S.; Flores, B. C.; Da Luz, R. D.; Machado, C. R.; Cerveira, G. P.; Daitx, R. B. y Dohmert, M. B.	Effects of different photobiomodulation dosimetries on temporomandibular dysfunction: a randomized, double-blind, placebo-controlled clinical trial.	2018	ECA	4 grupos: láser 8 J/cm2, láser 60 J/cm2, láser 105 J/cm2, y placebo	TMD
De Oliveira C., V.; Maracci, L. M.; Tomazoni, F.; Centeno, A. C. T.; Porporatti, A. L.; Ferrazzo, V. A. y Marquezan, M.	Rapid LLLT protocol for myofascial pain and mouth opening limitation treatment in the clinical practice: An RCT.	2018	ECA	2 grupos: láser y placebo	TMD según RDC/TMD

Autores y autoras	Título	Año	Diseño	Intervenciones	Diagnóstico
Maracci, L. M.; Stasiak, G.; De Oliveira Chami, V.; Franciscatto, G. J.; Milanesi, J.; Figueiró, C.; Bernardon Silva, T.; Guimarães, M. B. y Marquezan, M.	Treatment of myofascial pain with a rapid laser therapy protocol compared to occlusal splint: A double-blind, randomized clinical trial.	2020	ECA	3 grupos: láser, férula de oclusión y láser placebo	TMD muscular-res según RDC/ TMD
Seifi, M; Ebadifar, A.; Kabiri, S.; Badiie, M.R.; Abdolazimi, Z. y Amdjadi, P.	Comparative effectiveness of Low Level Laser therapy and Transcutaneous Electric Nerve Stimulation on Temporomandibular Joint Disorders	2017	ECA	4 grupos: láser, tens, placebo tens y placebo láser	-
Nadershah, M.; Abdel-Alim, H.M.; Bayoumi, A.M.; Jan, A. M.; Elatrouni, A. y Jadu F. M.	Photobiomodulation Therapy for Myofascial Pain in Temporomandibular Joint Dysfunction: A Double-Blinded Randomized Clinical Trial	2020	ECA	2 grupos: láser y láser placebo	TMD miofascial según DC/TMD
Magri, L.V.; Carvalho, V. A.; Rodrigues, F. C.; Bataglioni, C. y Leite-Panissi, C. R.	Effectiveness of low-level laser therapy on pain intensity, pressure pain threshold, and SF-MPQ indexes of women with myofascial pain	2017	ECA	3 grupos: láser, láser placebo y control	TMD miofascial Ia y Ib
Abbasgholizaden, Z. S.; Evren, B. y Ozkan, Y.	Evaluation of the efficacy of different treatment modalities for painful temporomandibular disorders	2020	ECA	3 grupos: férula oclusal, férula oclusal más ultrasonido guiado con artrocentesis, férula oclusal con láser	TMD unilateral que pertenecían al grupo II del Eje I (con apertura apertura bucal) de los Criterios Diagnósticos de Investigación para los Trastornos Temporomandibulares

Autores y autoras	Título	Año	Diseño	Intervenciones	Diagnóstico
Mansourian, A.; Pourshahidi, S.; Sadrzadeh-Afshar, M. S. y Ebrahimi, H.	A Comparative Study of Low-Level Laser Therapy and Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation as an Adjunct to Pharmaceutical Therapy for Myofascial Pain Dysfunction Syndrome: A Randomized Clinical Trial	2019	ECA	3 grupos: láser, tens, control	Síndrome de disfunción de dolor miofascial
Douglas de Oliveira, D. W.; Lages, F. S.; Guimarães, R. C.; Pereira, T. S.; Botelho, A. M.; Glória, J. C. R.; Tavano, K. T. A.; Gonçalves, P.F. y Flecha, O.D.	Do TMJ symptoms improve and last across time after treatment with red (660 nm) and infrared (790 nm) low level laser treatment (LLLT)? A survival analysis	2017	ECA	2 grupos: láser 660nm y láser 790nm	TMD diagnosticados mediante el cuestionario Criterios Diagnósticos para los TTM (RDC)
Ekici, Ö.; Dündar, Ü. y Büyükbosna, M.	Effectiveness of high-intensity laser therapy in patients with myogenic temporomandibular joint disorder: A double-blind, placebo-controlled study	2022	ECA	2 grupos: láser y control	TMD miogénico
Nambi, G.; Abdelbasset, W. K.; Soliman, G. S.; Alessi, A. A.; Alsalem, I. N. y Ali, Z. A.	Clinical and functional efficacy of gallium-arsenide super pulsed laser therapy on temporomandibular joint pain with orofacial myalgia following healed unilateral cervicofacial burn - A randomized trial	2022	ECA	2 grupos: láser y láser placebo	Dolor de la articulación temporomandibular con mialgia orofacial tras la curación de quemaduras cervicofaciales
Yamaner, F. E.; Celakil, T. y Gökçen Roehlig, B.	Comparison of the efficiency of two alternative therapies for the management of temporomandibular disorders	2022	ECA	4 grupos: láser, ozono, láser placebo, ozono placebo	Desplazamiento del disco con reducción

Autores y autoras	Título	Año	Diseño	Intervenciones	Diagnóstico
Costa, S. A. P.; Florezi, G. P.; Artes, G. E.; Costa, J. R. D.; Gallo, R. T.; Freitas, P.M. y Witzel, A. L.	The analgesic effect of photobiomodulation therapy (830 nm) on the masticatory muscles: a randomized, double-blind study	2017	ECA	2 grupos: láser y láser placebo	TMD

En cuanto al *dolor*, en 13 artículos, para evaluar, se utilizó únicamente la escala visual analógica (VAS) (Shousha, Alayat y Moustafa, 2021; Magri *et al.*, 2017; Del Vecchio *et al.*, 2021; Monteiro *et al.*, 2020; Madani *et al.*, 2020; Herpich *et al.*, 2020; Borges *et al.*, 2018; Seifi *et al.*, 2017; Nadershah *et al.*, 2020; Abbasgholizadeh, Evren y Ozkan, 2020; Mansourian *et al.*, 2020; Ekici, Dündar y Büyükbosna, 2022 y Costa *et al.*, 2017). En 2 artículos se utilizó la VAS combinada con otra herramienta de medición (Monteiro *et al.*, 2020 y Yamaner *et al.*, 2022); 2 artículos evaluaron con una escala de dolor de 0 a 3 (De Oliveira *et al.*, 2018 y Maracci *et al.*, 2020); en un artículo se usó la escala numérica (Douglas de Oliveira *et al.*, 2017) y en otros 2 artículos se utilizó la escala NRS combinada con otras herramientas de medición (Aisaiti *et al.*, 2021 y Nambi *et al.*, 2022).

Con respecto a la *apertura bucal* y el *movimiento mandibular* (que incluye apertura y otros movimientos), fueron 14 artículos los que evaluaron estas variables. En 6 de ellos, se midió de forma aislada la apertura bucal (Shousha, Alayat y Moustafa, 2021; Monteiro *et al.*, 2020; Herpich *et al.*, 2020; Seifi *et al.*, 2017; Nambi *et al.*, 2022 y Costa *et al.*, 2017), mientras que 8 midieron el movimiento mandibular (Aisaiti *et al.*, 2021; Madani *et al.*, 2020; Tortelli, Saraiva y Miyagaki, 2019; Borges *et al.*, 2018; De Oliveira *et al.*, 2018; Abbasgholizadeh, Evren y Ozkan, 2020; Mansourian



*et al.*, 2020 y Yamaner *et al.*, 2022). Solo un artículo utilizó el índice de apertura (Shousha, Alayat y Moustafa, 2021), al igual que un solo artículo midió en base a los movimientos mandibulares máximos con y sin ayuda del propio evaluado sin dolor (Aisaiti *et al.*, 2021). Además, 4 estudios midieron usando un calibre digital (Monteiro *et al.*, 2020; Madani *et al.*, 2020; Herpich *et al.*, 2020 y Costa *et al.*, 2017); 2 utilizaron biofotogrametría computarizada (Tortelli, Saraiva y Miyagaki, 2019 y Borges *et al.*, 2018); 4 utilizaron una regla milimétrica (De Oliveira *et al.*, 2018; Seifi *et al.*, 2017; Nambi *et al.*, 2022 y Yamaner *et al.*, 2022), mientras que 2 no especificaron los instrumentos de medición (Abbasgholizadeh, Evren y Ozkan, 2020 y Mansourian *et al.*, 2020).

## Análisis de resultados

En cuanto al objetivo general, 18 artículos encontraron efectos positivos estadísticamente significativos en la reducción del dolor de los trastornos temporomandibulares (Shousha, Alayat y Moustafa, 2021; Magri *et al.*, 2021; Del Vecchio *et al.*, 2021; Monteiro *et al.*, 2020; Madani *et al.*, 2020; Herpich *et al.*, 2020; Tortelli, Saraiva y Miyagaki, 2019; Ricardo Chacón *et al.*, 2018; Borges *et al.*, 2018; De Oliveira *et al.*, 2018; Seifi *et al.*, 2017; Nadershah *et al.*, 2020; Abbasgholizadeh, Evren y Ozkan, 2020; Mansourian *et al.*, 2020; Douglas de Oliveira *et al.*, 2017; Ekici, Dündar y Büyükbosna, 2022; Nambi *et al.*, 2022; y Costa *et al.*, 2017). 2 artículos encontraron efectos positivos estadísticamente no significativos (Aisaiti *et al.*, 2021 y Magri *et al.*, 2017), mientras que otros 2 no encontraron efectos positivos (Maracci *et al.*, 2020 y Yamaner *et al.*, 2022).

Para responder al primer objetivo específico, que consiste en establecer

criterios de dosificación de Láser para Dolor relacionado con Disfunción de la Articulación Temporomandibular, se analizaron los parámetros de cada artículo recuperado.

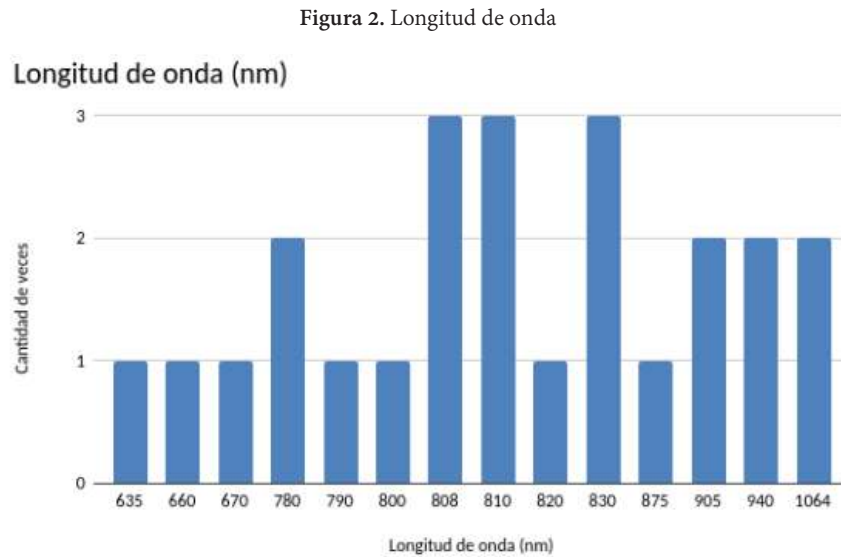
De los 22 artículos, 17 aclaran el *medio láser* utilizado (Figura 1). En 11 se utilizó GaAs (Nambi *et al.*, 2022; Shousha, Alayat y Moustafa, 2021; Aisaiti *et al.*, 2021; Magri *et al.*, 2021; Del Vecchio *et al.*, 2021; Monteiro *et al.*, 2020; Madani *et al.*, 2020; Herpich *et al.*, 2020; Tortelli, Saraiva y Miyagaki, 2019; Ricardo Chacón *et al.*, 2018 y Borges *et al.*, 2018); 5 utilizaron GaAlAs (De Oliveira *et al.*, 2018; Maracci *et al.*, 2020; Seifi *et al.*, 2017; Magri *et al.*, 2017; Magri *et al.* 2021 y Douglas de Oliveira *et al.*, 2017); uno utilizó GaAlAr (Mansourian *et al.*, 2020), y 5 no aclararon los utilizados (Nadershah *et al.*, 2020; Abbasgholizadeh, Evren y Ozkan, 2020; Ekici, Dündar y Büyükbosna, 2022; Yamaner *et al.*, 2022 y Costa *et al.*, 2017).

Figura 1. Medios láser utilizados



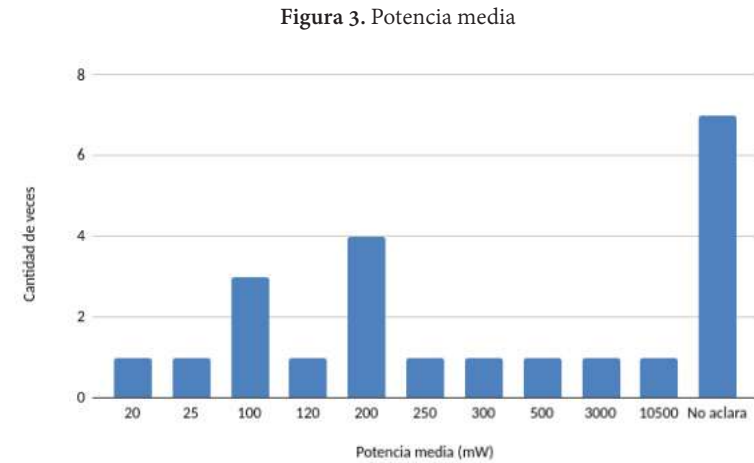
Figura 1. Medios láser utilizados

Todos los artículos, a excepción del de Ricardo Chacón et al. (2018) especificaron cuál fue la *longitud de onda* elegida (Figura 2). La dosificación varió desde 660 nm a 1064 nm. 808 nm, 810 nm y 830 nm fueron los más utilizados.



Fuente: Elaboración propia.

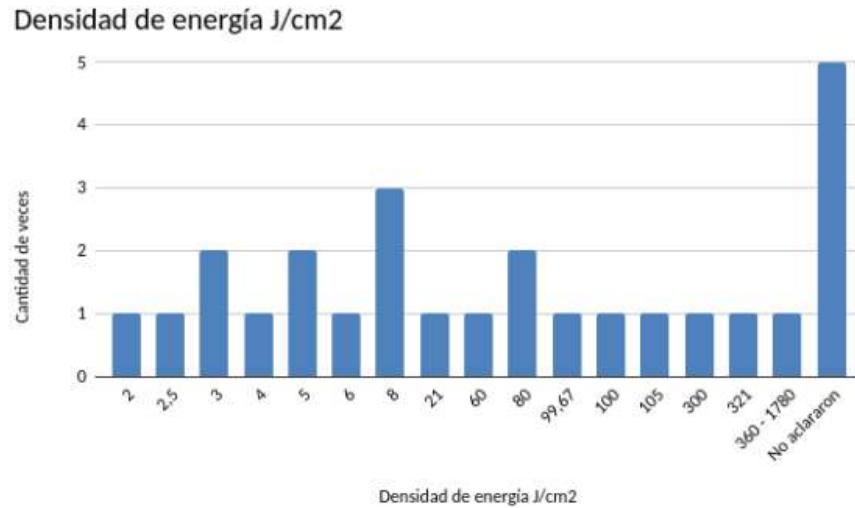
En cuanto a la *potencia media*, 6 de los 22 artículos no especificaron cuál fue la utilizada (Herpich et al., 2020; Tortelli, Saraiva y Miyagaki, 2019; Ricardo Chacón et al., 2018; Borges et al., 2018; Seifi et al., 2017 y Nadershah et al., 2020). Un solo artículo aclaró que se utilizaron dos potencias distintas en el músculo y la articulación: 20 mW y 30 mW, respectivamente (Magri et al., 2017). Los valores oscilaron entre 20 mW a 10.5 W. El más utilizado fue el de 200 mW (Figura 3).



Fuente: Elaboración propia.

En cuanto a la *energía* entregada, 8 artículos la especificaron (Shousha, Alayat y Moustafa, 2021; Del Vecchio et al., 2021; Monteiro et al., 2020; Madani et al., 2020; Herpich et al., 2020; Borges et al., 2018; Nambi et al., 2022 y Costa et al., 2017). Los números variaron entre 0,96 J y 39,27 J. El único valor que fue repetido y, por ende, más utilizado (en 3 estudios) fue 6 J. La densidad de energía fue aclarada por la mayoría de los autores. Solo 5 artículos no la especificaron (Del Vecchio et al., 2021; Ricardo Chacón et al., 2018; Borges et al., 2018; Seifi et al., 2017 y Nambi et al., 2022). Hubo una gran amplitud de valores. Los publicados oscilaron entre 0,36 J/cm<sup>2</sup> y 321 J/cm<sup>2</sup>. Los artículos que compararon diferentes densidades de energía no obtuvieron diferencias con respecto al dolor, al utilizar una u otra (Magri et al., 2017 y 2021; Tortelli, Saraiva y Miyagaki, 2019; Douglas de Oliveira et al., 2017 y Ekici, Dündar y Büyükbosna, 2022). La densidad de energía más utilizada fue de 80 J/cm<sup>2</sup>.

Figura 4. Densidad de energía



Fuente: Elaboración propia.

De los 22 estudios, 12 aclararon la *frecuencia* utilizada. De los 12, 8 utilizaron el modo continuo (Magri *et al.*, 2017 y 2021; Monteiro *et al.*, 2020; Borges *et al.*, 2018; De Oliveira *et al.*, 2018; Maracci *et al.*, 2020; Mansourian *et al.*, 2020 y Yamaner *et al.*, 2022), mientras que 3 utilizaron valores que van desde 10 Hz a 15 KHz (Aisaiti *et al.*, 2021; Del Vecchio *et al.*, 2021 y Ekici, Dündar y Büyükbosna, 2022).

La mayoría de los autores y autoras aclaró el *tiempo de aplicación por punto*. Solo un artículo especificó el tiempo total de aplicación sin discriminar los puntos (Del Vecchio *et al.*, 2021). Aisaiti *et al.* (2021) hicieron una distinción en el tiempo de aplicación sobre el masetero y la ATM: 20” y 6”, respectivamente. Douglas de Oliveira *et al.* (2017) distinguieron entre punto gatillo y puntos sensibles. Utilizaron más tiempo sobre puntos gatillos (66”) que sobre los puntos sensibles (33”). Nambi *et al.* (2022) utilizaron dos métodos distintos de aplicación. Cuando lo hicieron con

contacto sobre la ATM usaron 240”, mientras que cuando lo hicieron sobre la ATM sin contacto se utilizaron 60”. En cuanto a esta variable, el tiempo que más se utilizó fue el de 10 segundos por punto en 5 estudios. Resultó difícil establecer parámetros exactos que tengan efectos positivos en el dolor de los trastornos temporomandibulares debido a su gran cantidad y variabilidad. Sin embargo, los más utilizados son:

Tipo de láser: GaAs

Longitud de onda: 808 nm, 810 nm y 830 nm

Potencia media: 200 mW

Energía: 6 J

Densidad de energía: 80 J/cm<sup>2</sup>

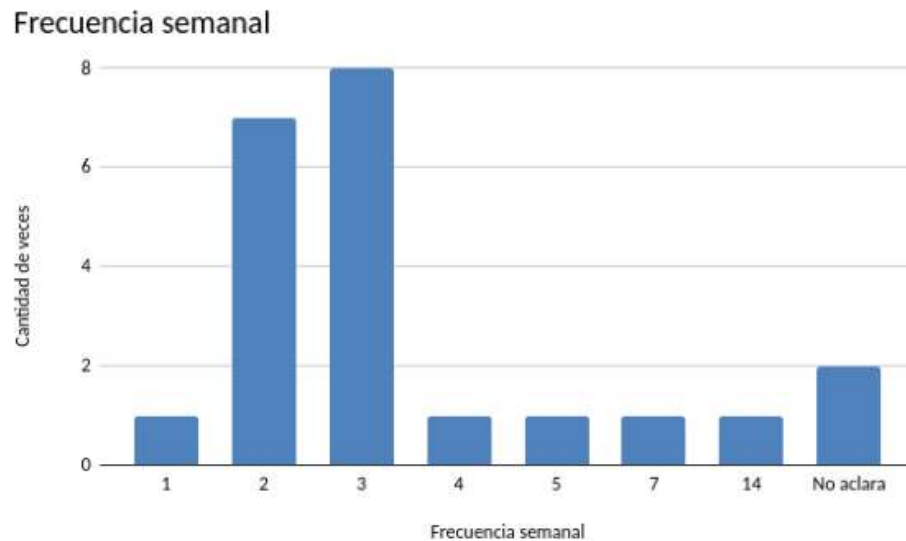
Frecuencia: continua

Tiempo de aplicación: 10 segundos por punto

Para responder al segundo objetivo específico, que consiste en determinar criterios de uso de Láser para Dolor relacionado con Disfunción de la Articulación Temporomandibular, se analizaron la localización de los puntos de utilización de láser, la frecuencia semanal y la cantidad total de sesiones de cada artículo recuperado.

En cuanto a la *frecuencia semanal de las sesiones*, 2 trabajos no especificaron la dosificación (Ricardo Chacón *et al.*, 2018; Costa *et al.*, 2017; Tortelli, Saraiva y Miyagaki, 2019) y hubo discrepancias entre los autores y autoras, incluso sobre la cantidad de veces por día de la aplicación del láser. Sin embargo, lo más utilizado fue tres veces por semana (Figura 5).

Figura 5. Frecuencia semanal



Fuente: Elaboración propia.

Respecto a la *cantidad total de sesiones*, solo 3 artículos no la especifican, mientras que el resto varía entre 2 y 15 sesiones. Lo más utilizado –en 5 artículos– fueron 10 sesiones.

La mayoría de los artículos expresaron las *zonas en donde fue aplicado* el láser. De los trabajos recuperados, 4 no especificaron nada (Ricardo Chacón *et al.*, 2018; De Oliveira *et al.*, 2018., Seifi *et al.*, 2017 y Mansourian *et al.*, 2020). Por su parte, 6 artículos aplicaron el láser sobre los puntos dolorosos del o de la paciente, sin expresar con exactitud dónde eran ubicados. Para el resto de los artículos que sí expresaron las zonas de tratamiento, se realizó el siguiente gráfico de forma ilustrativa de los sectores tratados con láser (Figura 6).

Figura 6. Zonas donde fue aplicado el láser



Fuente: Elaboración propia sobre imagen gratuita de Freepik.

Debido a la divergencia en cuanto a la dosificación en cantidad de sesiones, frecuencia semanal y localización de puntos para el tratamiento con láser, resulta difícil determinar una combinación específica y efectiva. Sin embargo, se observan tendencias en cuanto a estos valores:

- en la frecuencia semanal, lo más utilizado fue 3 veces por semana;
- en la cantidad total de sesiones, lo más común fue realizar 10 sesiones;
- en la localización de puntos de tratamiento, las zonas más frecuentemente utilizadas fueron: el masetero, la zona temporal y la articulación propiamente dicha.

## Discusión

La revisión bibliográfica tuvo como objetivo general analizar los resultados de la aplicación de Láser para Dolor relacionado con Disfunción de la Articulación Temporomandibular. De los 22 artículos que lo han analizado, se han encontrado efectos positivos en la disminución del dolor estadísticamente significativos en 18 de ellos (Shousha, Alayat y Moustafa, 2021; Magri *et al.*, 2021; Del Vecchio *et al.*, 2021; Monteiro *et al.*, 2020; Madani *et al.*, 2020; Herpich *et al.*, 2020; Tortelli, Saraiva y Miyagaki, 2019; Ricardo Chacón *et al.*, 2018; Borges *et al.*, 2018; De Oliveira *et al.*, 2018; Seifi *et al.*, 2017; Nadershah *et al.*, 2020; Abbasgholizadeh, Evren y Ozkan, 2020; Mansourian *et al.*, 2020; Douglas de Oliveira *et al.*, 2017; Ekici, Dündar y Büyükbosna, 2022; Nambi *et al.*, 2022; y Costa *et al.*, 2017). Solo dos artículos no han encontrado efectos positivos cuando se aplicó láser en pacientes con disfunción de la articulación temporomandibular (Yamaner *et al.*, 2022 y Maracci *et al.*, 2020).

El estudio de Yamaner *et al.* (2022) fue el único de los 22 artículos que menciona que la aplicación del láser fue a 45° grados de la piel. Además, en comparación con los 21 artículos restantes, fue el único que aplicó en pacientes que solamente poseían desplazamiento del disco con reducción como diagnóstico de disfunción de la articulación temporomandibular. Por su parte, en todos los artículos restantes se han incluido pacientes con diferentes diagnósticos, mayoritariamente relacionados con alteraciones musculares. Una de las posibles causas de que los autores y autoras no hayan encontrado resultados positivos podría ser la forma de aplicación del láser. Otra de las causas podría deberse a las características de los y las pacientes con diagnóstico de desplazamiento del disco con reducción, lo cual limitaría mecánicamente la apertura bucal.

A diferencia del artículo anteriormente descrito, uno de los estudios del grupo de colaboradores y colaboradoras de Maracci *et al.* (2022) y de De Oliveira *et al.* (2022) tampoco ha encontrado efectos positivos tras la aplicación láser en la disfunción de la articulación temporomandibular. Sin embargo, en su otro trabajo sí lo ha hecho, al aplicar los mismos parámetros, tiempos de medición del dolor y escalas de medición. Lo diferencial entre ambos estudios es que, dentro de los criterios de inclusión, en el estudio de Maracci *et al.* (2022) han incluido pacientes que, además de poseer un diagnóstico de dolor miofascial y apertura bucal limitada, podían no tener esta última característica. Por lo tanto, la muestra del estudio de Maracci *et al.* (2022) fue mucho más abarcativa. Incluyó pacientes con un posible mejor estado respecto de los síntomas de la disfunción de la articulación, lo cual quizás influyó en los resultados de los efectos de la aplicación láser sobre el dolor.

Existe una amplia gama de parámetros a dosificar en el uso de láser, lo que dificulta alcanzar resultados concluyentes al analizar numerosos estudios o al realizar una revisión exhaustiva sobre el tema. La diversidad de factores a considerar complica la obtención de conclusiones definitivas. Dentro de esta gran variedad de características de la aplicación láser, se encontraron especificados los siguientes: medio láser, longitud de onda, potencia media, energía, densidad de energía, frecuencia, localización de la aplicación y tiempo de aplicación por punto. De los 22 trabajos analizados, solo dos informan haber utilizado un láser de AsGa de 904/905 nm, que son los equipamientos que se comercializan en nuestro país. En otros dos casos, se utilizaron las mismas longitudes de onda (uno en un clúster con varios diodos superluminosos) pero sin informar el medio láser. Por otro lado, 19 trabajos aplicaron longitudes de onda de entre 780 y 830 nm, y 13 el elemento AsAlGa. Este medio láser aparece con longitudes de



onda de 660 nm en un grupo de 5 trabajos de entre 635 y 672 nm. Es interesante destacar que en 15 de los trabajos analizados no hubo descripción del medio láser y en 2 no hubo descripción de la longitud de onda utilizada. De esta manera, y con respecto al primer objetivo específico, resulta de gran dificultad poder establecer parámetros únicos efectivos sobre el dolor en la aplicación de láser en disfunciones de la articulación temporomandibular. Como se ha mencionado previamente, no todos los autores y autoras han aclarado las anteriores características, lo cual dificulta la obtención de la respuesta al primer objetivo específico. Además, la mayoría ha utilizado tiempos de medición de dolor diferentes, al igual que criterios relacionados con el diagnóstico de los y las pacientes.

A pesar de esto, es posible mencionar el medio láser y los parámetros más utilizados en esta revisión de los 22 artículos: medio láser: GaAs; longitud de onda: 808 nm, 810 nm y 830 nm; potencia media: 200 mW; energía: 6 J; densidad de energía: 80 J/cm<sup>2</sup>; frecuencia: continua; tiempo de aplicación: 10 segundos por punto.

En relación con el segundo objetivo específico –determinar criterios de uso de láser para dolor relacionado con disfunción de la articulación temporomandibular– resulta difícil saber lo más efectivo porque, al igual que con las características y parámetros de láser, hubo muchas diferencias en la frecuencia semanal, cantidad de sesiones totales realizadas y la localización de punto de tratamiento. Sin embargo, es posible establecer que la frecuencia semanal más utilizada fue de tres veces por semana, que la cantidad total de sesiones más repetida fue de diez veces y que los puntos mayormente utilizados fueron el masetero, la zona temporal y la articulación temporomandibular.

El presente trabajo se realizó en el marco de una serie de proyectos de investigación de la cátedra de Fisioterapia de la Universidad del Gran Rosario,

con la participación de estudiantes de la Licenciatura en Kinesiología y Fisiatría en el marco de su formación en investigación. Si bien se consideraron datos estadísticamente significativos para su análisis, no se tuvo en cuenta el análisis de las fuentes de sesgos de los trabajos analizados. Esto generó ciertas limitaciones, así como la no obtención de ciertos artículos a texto completo. De todas maneras, el resultado podría ser interesante para los y las profesionales que estén interesados en la temática.

## *Conclusión*

Los datos recolectados en esta investigación respaldan la eficacia del láser como una prometedora opción terapéutica para el alivio del dolor en los trastornos temporomandibulares.

En relación con el primer objetivo específico, los criterios de dosificación y de uso representan un desafío para establecer parámetros exactos que se adapten a cada paciente y situación clínica de forma estandarizada. A pesar de esta complejidad, se han identificado y se describen en esta revisión los parámetros más ampliamente utilizados y documentados por los autores y autoras de los 22 artículos analizados: medio láser: GaAs; longitud de onda: 808 nm, 810 nm y 830 nm; potencia media: 200 mW; energía: 6 J; densidad de energía: 80 J/cm<sup>2</sup>; frecuencia: continua; tiempo de aplicación: 10 segundos por punto.

En cuanto al segundo objetivo específico, los criterios de uso de láser más utilizados fueron una frecuencia semanal de tres veces por semana, una cantidad total de diez sesiones y localización del láser durante su aplicación en macetero, zona temporal y la articulación temporomandibular en pacientes con disfunción de la articulación temporomandibular.

## Bibliografía

Abbasgholizadeh, Z. S.; Evren, B. y Ozkan, Y. (2020). Evaluation of the Efficacy of Different Treatment Modalities for Painful Temporomandibular Disorders. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 49(5), 628-635. <https://doi.org/10.1016/j.ijom.2019.08.010>

Aisaiti, A.; Zhou, Y.; Wen, Y.; Zhou, W.; Wang, C.; Zhao, J.; Yu, L.; Zhang, J.; Wang, K. y Svensson, P. (2021). Effect of Photobiomodulation Therapy on Painful Temporomandibular Disorders. *Scientific Reports*, 11(1), 9049. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-87265-0>

Borges, R. M. M.; Cardoso, D. S.; Flores, B. C.; Da Luz, R. D.; Machado, C. R.; Cerveira, G. P.; Daitx, R. B. y Dohnert, M. B. (2018). Effects of Different Photobiomodulation Dosimetries on Temporomandibular Dysfunction: A Randomized, Double-Blind, Placebo-Controlled Clinical Trial. *Lasers in Medical Science*, 33(9), 1859-1866. <https://doi.org/10.1007/s10103-018-2533-6>

Costa, S. A. P.; Florezi, G. P.; Artes, G. E.; Costa, J. R. D.; Gallo, R. T.; Freitas, P. M. y Witzel, A. L. (2017). The Analgesic Effect of Photobiomodulation Therapy (830 nm) on the Masticatory Muscles: A Randomized, Double-Blind Study. *Brazilian Oral Research*, 31, e107. <https://doi.org/10.1590/1807-3107bor-2017.vol31.0107>

De Oliveira Chami, V.; Maracci, L. M.; Tomazoni, F.; Centeno, A. C. T.; Porporatti, A. L.; Ferrazzo, V. A. y Marquezan, M. (2022). Rapid LLLT Protocol for Myofascial Pain and Mouth Opening Limitation Treatment in the Clinical Practice: An RCT. *Cranio : The Journal of*

*Cranio*, 40(4), 334-340. <https://doi.org/10.1080/08869634.2020.1773660>

Del Vecchio, A.; Floravanti, M.; Boccassini, A.; Gaimari, G.; Vestri, A.; Di Paolo, C. y Romeo, U. (2021). Evaluation of the Efficacy of a New Low-Level Laser Therapy Home Protocol in the Treatment of Temporomandibular Joint Disorder-Related Pain: A Randomized, Double-Blind, Placebo-Controlled Clinical Trial. *Cranio : The Journal of Craniofacial Practice*, 39(2), 141-150. <https://doi.org/10.1080/08869634.2019.1599174>

Douglas De Oliveira, D. W.; Lages, F. S.; Guimarães, R. C.; Pereira, T. S.; Botelho, A. M.; Glória, J. C. R.; Tavano, K. T. A.; Gonçalves, P. F. y Flecha, O. D. (2017). Do TMJ Symptoms Improve and Last Across Time After Treatment with Red (660 nm) and Infrared (790 nm) Low Level Laser Treatment (LLLT)? A Survival Analysis. *Cranio : The Journal of Craniofacial Practice*, 35(6), 372-378. <https://doi.org/10.1080/08869634.2017.1292176>

Ekici, Ö.; Dündar, Ü. y Büyükbosna, M. (2022). Effectiveness of High-Intensity Laser Therapy in Patients with Myogenic Temporomandibular Joint Disorder: A Double-Blind, Placebo-Controlled Study. *Journal of Stomatology, Oral and Maxillofacial Surgery*, 123(3), e90-e96. <https://doi.org/10.1016/j.jormas.2021.06.009>

Herpich, C. M.; Leal-Junior, E. C. P.; Politti, F.; De Paula Gomes, C. A. F.; Dos Santos Glória, I. P.; De Souza Amaral, M. F. R.; Herpich, G.; De Azevedo, L. M. A.; De Oliveira Gonzalez, T. y Biasotto-Gonzalez, D. A. (2020). Intraoral Photobiomodulation Diminishes Pain and Im-

proves Functioning in Women with Temporomandibular Disorder: A Randomized, Sham-Controlled, Double-Blind Clinical Trial: Intraoral Photobiomodulation Diminishes Pain in Women with Temporomandibular Disorder. *Lasers in Medical Science*, 35(2), 439-445. <https://doi.org/10.1007/s10103-019-02841-1>

Madani, A.; Ahrari, F.; Fallahrastegar, A. y Daghestani, N. (2020). A Randomized Clinical Trial Comparing the Efficacy of Low-Level Laser Therapy (LLLT) and Laser Acupuncture Therapy (LAT) in Patients with Temporomandibular Disorders. *Lasers in Medical Science*, 35(1), 181-192. <https://doi.org/10.1007/s10103-019-02837-x>

Magri, L. V., Carvalho, V. A., Rodrigues, F. C., Bataglion, C., & Leite-Panissi, C. R. (2017). Effectiveness of low-level laser therapy on pain intensity, pressure pain threshold, and SF-MPQ indexes of women with myofascial pain. *Lasers in medical science*, 32(2), 419-428. <https://doi.org/10.1007/s10103-016-2138-x>

Magri, L. V.; Bataglion, C. y Leite-Panissi, C. R. A. (2021). Follow-Up Results of a Randomized Clinical Trial for Low-Level Laser Therapy in Painful TMD of Muscular Origins. *Cranio : The Journal of Craniomandibular Practice*, 39(6), 502-509. <https://doi.org/10.1080/08869634.2019.1673588>

Magri, L. V.; Carvalho, V. A.; Rodrigues, F. C. C.; Bataglion, C. y Leite-Panissi, C. R. A. (2018). Non-Specific Effects and Clusters of Women with Painful TMD Responders and Non-Responders to LLLT: Double-Blind Randomized Clinical Trial. *Lasers in Medical Science*, 33(2), 385-392. <https://doi.org/10.1007/s10103-017-2406-4>

Mansourian, A.; Pourshahidi, S.; Sadrzadeh-Afshar, M. S. y Ebrahimi, H. (2019). A Comparative Study of Low-Level Laser Therapy and Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation as an Adjunct to Pharmaceutical Therapy for Myofascial Pain Dysfunction Syndrome: A Randomized Clinical Trial. *Frontiers in Dentistry*, 16(4), 256-264. <https://doi.org/10.18502/fid.v16i4.2084>

Maracci, L. M.; Stasiak, G.; De Oliveira Chami, V.; Franciscatto, G. J.; Milanese, J.; Figueiró, C.; Bernardon Silva, T.; Guimarães, M. B. y Marquezan, M. (2022). Treatment of Myofascial Pain with a Rapid Laser Therapy Protocol Compared to Occlusal Splint: A Double-Blind, Randomized Clinical Trial. *Cranio : The Journal of Craniomandibular Practice*, 40(5), 433-439. <https://doi.org/10.1080/08869634.2020.1773661>

Monteiro, L.; Ferreira, R.; Resende, T.; Pacheco, J. J. y Salazar, F. (2020). Effectiveness of Photobiomodulation in Temporomandibular Disorder-Related Pain Using a 635 nm Diode Laser: A Randomized, Blinded, and Placebo-Controlled Clinical Trial. *Photobiomodulation, Photomedicine, and Laser Surgery*, 38(5), 280-288. <https://doi.org/10.1089/photob.2019.4730>

Nadershah, M.; Abdel-Alim, H. M.; Bayoumi, A. M.; Jan, A. M.; Elatrouni, A. y Jadu, F. M. (2020). Photobiomodulation Therapy for Myofascial Pain in Temporomandibular Joint Dysfunction: A Double-Blinded Randomized Clinical Trial. *Journal of Maxillofacial and Oral Surgery*, 19(1), 93-97. <https://doi.org/10.1007/s12663-019-01222-z>

Nambi, G.; Abdelbasset, W. K.; Soliman, G. S.; Alessi, A. A.; Alsalem, I. N. y Ali, Z. A. (2022). Clinical and Functional Efficacy of Gallium-Arsenide Super Pulsed Laser Therapy on Temporomandibular Joint Pain with

Orofacial Myalgia Following Healed Unilateral Cervicofacial Burn - A Randomized Trial. *Burns : Journal of the International Society for Burn Injuries*, 48(2), 404-412. <https://doi.org/10.1016/j.burns.2021.04.032>

Ohrbach, R. y Dworkin, S. F. (2016). The Evolution of TMD Diagnosis: Past, Present, Future. *Journal of Dental Research*, 95(10), 1093-1101. <https://doi.org/10.1177/0022034516653922>

Ricardo Chacón, O.; Durades Ruiz, Y.; Goulbourne Hernández, R.; Cantillo Balar, Y. y Torrandel Sanfeliz, A. (2018). Efectividad de láser en el tratamiento de pacientes con síndrome dolor disfunción de la articulación temporomandibular. *Revista Información Científica*, 97(5), 923-933. <https://revinfcientifica.sld.cu/index.php/ric/article/view/2145/3894>

Rocca, J. P.; Zhao, M.; Fornaini, C.; Tan, L.; Zhao, Z. y Merigo, E. (2018). Effect of Laser Irradiation on Aphthae Pain Management: A Four Different Wavelengths Comparison. *Journal of Photochemistry and Photobiology. B, Biology*, 189, 1-4. <https://doi.org/10.1016/j.jphotobiol.2018.09.016>

Salmos-Brito, J. A.; De Menezes, R. F.; Teixeira, C. E.; Gonzaga, R. K.; Rodrigues, B. H.; Braz, R.; Bessa-Nogueira, R. V. y Gerbi, M. E. (2013). Evaluation of Low-Level Laser Therapy in Patients with Acute and Chronic Temporomandibular Disorders. *Lasers in Medical Science*, 28(1), 57-64. <https://doi.org/10.1007/s10103-012-1065-8>

Seifi, M.; Ebadifar, A.; Kabiri, S.; Badiie, M. R.; Abdolazimi, Z. y Amdjadi, P. (2017). Comparative Effectiveness of Low Level Laser Therapy and Transcutaneous Electric Nerve Stimulation on Temporomandibu-

lar Joint Disorders. *Journal of Lasers in Medical Sciences*, 8(1), S27-S31. <https://doi.org/10.15171/jlms.2017.s6>

Shousha, T.; Alayat, M. y Moustafa, I. (2021). Effects of Low-Level Laser Therapy Versus Soft Occlusive Splints on Mouth Opening and Surface Electromyography in Females with Temporomandibular Dysfunction: A Randomized-Controlled Study. *PloS one*, 16(10), e0258063. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0258063>

Tortelli, S. A. C.; Saraiva, L. y Miyagaki, D. C. (2019). Effectiveness of Acupuncture, Ozonio Therapy and Low-Intensity Laser in the Treatment of Temporomandibular Dysfunction of Muscle Origin: A Randomized Controlled Trial. *Revista de Odontologia Da UNESP*, 48, e20190107. <https://doi.org/10.1590/1807-2577.10719>

Yamaner, F. E.; Celakil, T. y Gökçen Roehlig, B. (2022). Comparison of the Efficiency of Two Alternative Therapies for the Management of Temporomandibular Disorders. *Cranio : The Journal of Craniomandibular Practice*, 40(3), 189-198. <https://doi.org/10.1080/08869634.2020.1727667>

Martín Wickler, Mauricio Zeni y Ezequiel Plaza, “Terapia con láser para dolor relacionado con Disfunción de la Articulación Temporomandibular. Revisión bibliográfica”. *Revista Salud, Educación y Sociedad*, vol. 3, núm. 2, septiembre 2024, pp. 23-38.



**Universidad  
del Gran Rosario**