



**Universidad
Europea**

UNIVERSIDAD EUROPEA DE VALENCIA

Facultad de ciencias de la salud

GRADO EN FISIOTERAPIA

Trabajo de Fin de Grado

Efectos de la fotobiomodulación en los trastornos de la articulación temporomandibular.

Revisión bibliográfica.

Autora: Flavie ROSAY

Tutora: Amaya de Aguinaga Flórez de Losada

Curso: 2022/2023

Defensa del TFG: Junio del 2023

TÍTULO COMPLETO DEL TRABAJO FINAL DE GRADO:

Efectos de la fotobiomodulación en los trastornos de la articulación temporomandibular - Revisión bibliográfica.

TRABAJO FINAL DE GRADO PRESENTADO POR:

Flavie ROSAY

TUTORA DEL TRABAJO:

Amaya de Aguinaga Flórez de Losada

FACULTAD DE FISIOTERAPIA

UNIVERSIDAD EUROPEA DE VALENCIA

VALENCIA

2022 - 2023

ÍNDICE DE CONTENIDO

RESUMEN.....	1
ABSTRACT	2
1. INTRODUCCIÓN	3
2. MATERIAL Y MÉTODOS.....	8
2.1. Diseño y población de estudio	8
2.2. Criterios de inclusión y exclusión	9
2.3. Estrategia de búsqueda	10
2.4. Evaluación de la calidad metodológica de los artículos.....	12
2.5. Variables del estudio	13
2.5.1. Dolor	14
2.5.2. ROM	14
3. RESULTADOS	15
4. DISCUSIÓN	16
4.1. Discusión sobre los resultados encontrados en los artículos estudiados.....	16
4.2. Discusión sobre la técnica en sí.....	18
5. LIMITACIONES Y FORTALEZAS.....	19
6. FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	20
CONCLUSIONES.....	20
BIBLIOGRAFÍA.....	21
AGRADECIMIENTOS	25
ANEXOS.....	26

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Criterios de inclusión y exclusión.....	9
Tabla 2: Búsqueda bibliográfica sin aplicación de filtros.....	10
Tabla 3: Búsqueda bibliográfica con aplicación de filtros y criterios de selección (criterios de inclusión y exclusión, evaluación de la metodología).....	11
Tabla 4: Evaluación de la calidad metodológica de los artículos incluidos en esta revisión bibliográfica mediante la escala <i>PEDro</i>	12
Tabla 5: Herramientas de medida utilizadas para evaluar el dolor y el ROM en cada artículo.....	13

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Metodología PICO..... 8

Figura 2: Diagrama de flujo para la estrategia de búsqueda y evaluación de la calidad metodológica de los artículos incluidos en la revisión bibliográfica.....13

LISTADO DE ABREVIATURAS

ATM: Articulación temporomandibular.

ATP: Adenosina trifosfato

CCO: Citocromo c-oxidasa.

FBM: Fotobiomodulación.

GE: Grupo experimental.

GC: Grupo control.

LASER: *Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation.*

LED: *Light-Emitting Diode.*

NRS: *Numerical Rating Scale.*

RDC/TMD: *Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders.*

RM: Resonancia Magnética.

ROM: *Range Of Motion* (rango de movimiento articular).

TENS: *Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation* (electroestimulación transcutánea de los nervios).

TMD: *Temporomandibular Disorders* (trastornos de la articulación temporomandibular).

VAS: *Visual Analog Scale.*

RESUMEN

Contexto y objetivos: Según el Instituto Nacional de Investigación Dental y Craneofacial de Estados Unidos, los trastornos temporomandibulares (TMD) afectarían hasta el 15% de la población mundial. Los pacientes suelen reportar dolor y limitación de rango articular (ROM) a nivel de la articulación temporomandibular (ATM). La fotobiomodulación (FBM) es una opción de tratamiento conservador no invasiva. Desencadena una serie de reacciones bioquímicas, resultando en la reducción de la inflamación, la reparación tisular, una vasodilatación, e inhibición de espasmos musculares. El objetivo de este trabajo fue analizar la eficacia de la FBM sobre el dolor y la limitación del ROM de la ATM en adultos diagnosticados con TMD.

Material y métodos: Se realizó una búsqueda bibliográfica en las bases de datos *Pubmed* y *PEDro*. Después de haber filtrado los resultados con criterios de inclusión y exclusión, se analizaron siete ensayos controlados aleatorizados.

Resultados y discusión: En la mayoría de los artículos, la FBM permitió bajar el dolor y aumentar el ROM de manera significativamente más notable que el placebo. La FBM tiene buenos resultados, pocos efectos adversos, es no invasiva, y su coste es bajo. Sin embargo, faltan estudios que evalúan los pacientes a largo plazo.

Conclusión: La FBM tiene varias ventajas y parece una opción de tratamiento prometedora para los TMD. No obstante, en futuros trabajos de investigación, sería interesante profundizar los conocimientos sobre los ajustes de los parámetros y sobre sus efectos terapéuticos como adversos a largo plazo.

Palabras claves: Trastornos temporomandibulares; Fotobiomodulación; Articulación temporomandibular; Dolor; Rango de movimiento.

ABSTRACT

Context and objectives: According to the *National Institute of Dental and Craniofacial Research* of the United States, temporomandibular disorders (TMD) would affect up to 15% of the worldwide population. Patients with TMD use to report symptoms like pain and limitation of range of motion (ROM) of the temporomandibular joint (ATM). Physical therapy, using photobiomodulation (FBM) is a conservative and non-invasive treatment option. FBM causes a cascade of biochemical reactions, resulting in reduced inflammation, tissue repair, vasodilation, and inhibition of muscle spasms. The objective of this review was to analyze the efficacy of FBM on pain and limitation of the ATM ROM in adults diagnosed with TMD.

Material and methods: A bibliographic search for randomized controlled trials was performed in the databases *Pubmed* and *PEDro*. After the appliance of inclusion and exclusion criteria, seven articles were selected.

Results and discussion: In almost all studies, FBM allowed to lower pain and increase ROM significantly more markedly than placebo. FBM has good results on patients, is noninvasive, has few adverse effects and is cheap. Nevertheless, studies assessing patients on a long-term period are lacking.

Conclusion: FBM has various advantages and seems like a promising treatment option for TMD. However, in future research, it would be interesting to deepen the knowledge on the adjustments of the parameters and on therapeutic and adverse effects of laser therapy on a long-term follow-up.

Keywords: Temporomandibular disorders, Photobiomodulation; Temporomandibular joint; Pain; Range of motion.

1. INTRODUCCIÓN

Los trastornos de la articulación temporomandibular (TMD) constituyen un grupo de patologías que afectan a varias estructuras: articulación temporomandibular (ATM), músculos masticadores y tejidos asociados (huesos, tejidos blandos) (De Rossi et al., 2014; Durham et al., 2015; Gauer & Semidey, 2015; Penlington et al., 2022). La anatomía de la ATM está resumida en las figuras de los **Anexos 1, 2 y 3**.

Según el Instituto Nacional de Investigación Dental y Craneofacial de Estados Unidos (*National Institute of Dental and Craniofacial Research*), los TMD afectarían entre el 5% y el 12% - 15% de la población mundial y sería la segunda dolencia musculoesquelética más frecuente, después del dolor lumbar crónico. De este porcentaje, solo el 5% de los pacientes buscan tratamiento (Gauer & Semidey, 2015). En general, concierne a adultos jóvenes (entre 21 y 53 años) y es dos a tres veces más recurrente en mujeres que en hombres (De Rossi et al., 2014; Durham et al., 2015; Gauer & Semidey, 2015; Matheson et al., 2023; Penlington et al., 2022). Las mujeres que toman anticonceptivos orales o suplementos de estrógenos son aún más susceptibles de tener un TMD (Matheson et al., 2023; Penlington et al., 2022). Por otra parte, si se atraviesa un episodio de TMD agudo, existe un alto riesgo de desarrollar posteriormente un TMD crónico, diagnosticado si dura más de tres meses (Durham et al., 2015; Matheson et al., 2023).

La etiología de los TMD es compleja y resulta de una interacción entre factores biomecánicos, fisiológicos, psicológicos y genéticos. Pueden ser desencadenados por un sobreuso de la ATM (bruxismo, espasmos), un traumatismo, una infección (herpes zoster, absceso), trastornos dentales o enfermedades autoinmunes (Gauer & Semidey, 2015; Matheson et al., 2023). No obstante, en el 50% de los casos, el origen es musculoesquelético (Gauer & Semidey, 2015).

Los pacientes con TMD suelen reportar los siguientes síntomas: dolores de cabeza, bruxismo, dolor en la ATM, chasquido de la mandíbula, dolor de cuello, acúfenos, mareos, pérdida de capacidad auditiva, hipersensibilidad al ruido y disminución del rango articular de la ATM (De Rossi et al., 2014; Gauer & Semidey, 2015; Matheson et al., 2023; Murphy et al., 2013). Además, se puede denotar sensibilidad a la palpación de los músculos pterigoideos, temporales y esternocleidomastoideos; en el ángulo de la mandíbula, y la zona posterior cervical (De Rossi et al., 2014; Matheson et al., 2023). Por estas razones, los TMD impactan notablemente las actividades diarias, la esfera psicosocial y la calidad de vida de los individuos que los sufren (Schiffman et al., 2014). Suelen ser asociados a algunas comorbilidades que pueden ser de índole: psicológica tales como depresión, ansiedad o síndrome de estrés postraumático; o física como dolor crónico o fibromialgia.

Habitualmente, el diagnóstico se establece con la historia clínica del paciente y los signos y síntomas que presenta, sobre todo el dolor (local y/o referido), la limitación del rango de

movimiento articular (ROM) y la sensibilidad a la palpación de los músculos previamente mencionados, que también puede provocar dolor local y/o referido (De Rossi et al., 2014; Matheson et al., 2023). Se presentan en **Anexos 4a & 4b** unos ejemplos de preguntas a realizar durante la anamnesis (De Rossi et al., 2014). Globalmente, los TMD se clasifican en dos tipos: articulares (intracapsulares) o no articulares (extracapsulares). En esta revisión bibliográfica, nos centraremos en los **TMD extracapsulares**. Por otra parte, la comunidad científica desarrolló en el año 1992 una herramienta detallada y muy completa para evaluar los TMD: se trata del *Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders* (RDC/TMD), que fue actualizado en el 2014 por Schiffman et al. (ahora llamado DC/TMD). Proporciona una lista de criterios basados en la evidencia para valorar diferentes aspectos del cuadro clínico de los pacientes y sirve de referencia para el diagnóstico de los TMD. El DC/TMD se basa en el modelo biopsicosocial del dolor, y por consecuencia, está dividido en dos partes. Por un lado, el Axis I que valora el aspecto físico del paciente y que define 38 diferentes tipos de TMD (Durham et al., 2015); y por otro lado, el Axis II que evalúa el estado psicosocial y la incapacidad causada por el dolor (De Rossi et al., 2014; Durham et al., 2015; Matheson et al., 2023; Murphy et al., 2013; Penlington et al., 2022; Schiffman et al., 2014). En el **Anexo 5** muestra un ejemplo de diagrama de diagnóstico de los TMD.

Evidentemente, el tratamiento de los TMD debe englobar tanto el aspecto físico como el aspecto psicológico del paciente (Durham et al., 2015; Penlington et al., 2022). En primera intención, se debe optar por un tratamiento conservador (educación del paciente, fisioterapia, farmacoterapia, férulas, inyecciones de anestésicos locales o toxina botulínica). Se ha demostrado que el 75% al 90% de los pacientes responden a estas técnicas que son simples, más baratas y mínima o nulamente invasivas. La intervención quirúrgica se considera solo si ha fallado el tratamiento conservador. Además, hay evidencia de que un apoyo psicológico temprano permite una reducción notable del riesgo de TMD crónico en pacientes con TMD agudo (De Rossi et al., 2014; Durham et al., 2015; Gauer & Semidey, 2015; Murphy et al., 2013). Con respecto a la fisioterapia, se usan varias técnicas, tanto pasivas como activas para tratar los TMD, con el fin de mejorar la fuerza muscular, la coordinación entre músculos agonistas y antagonistas, proveer relajación, y mejorar el ROM. Las técnicas de terapia manual consisten en estiramientos pasivos y/o activos, movilizaciones, manipulaciones, masajes de fricción, y técnicas neuromusculares y miofasciales (Cheng et al., 2021; De Oliveira et al., 2022; Nagata et al., 2019; Rodriguez-Blanco et al., 2015; Packer et al., 2014; Packer et al., 201; Tuncer et al., 2013). Se puede también recurrir a opciones no manuales como punción seca, aplicación de frío y calor, ultrasonidos, iontoforesis, electroterapia o terapia láser de baja intensidad combinada o no con LEDs, también llamada fotobiomodulación (FBM). En general, la FBM con láser se aplica en los músculos maseteros, pterigoideos (aplicación intraoral) y temporales (Cheng et al., 2021; De Oliveira et al., 2022).

En la última década, los avances en la investigación sobre el dolor soportan que la exposición a la luz tiene evidencia como solución terapéutica. Por lo tanto, la FBM se usa cada vez más en el tratamiento de trastornos dolorosos. En la FBM, se engloban el uso de dos tipos de luz: el LASER (*Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation*) y las LEDs (*Light-Emitting Diodes*). Esta revisión se enfocó más en el estudio de los efectos del **láser de baja intensidad**, por la sencilla razón que ha sido más investigado que las LEDs. Sin embargo, en uno de los artículos estudiados en esta revisión, se usó una terapia láser combinada con LED (Herpich et al., 2020).

En los estudios más actuales, se ha constatado que la aplicación terapéutica de la FBM permite una reducción de la inflamación, promueve la reparación tisular y disminuye el dolor en varias patologías musculoesqueléticas, agudas como crónicas, incluyendo los TMD. Esta terapia ofrece una alternativa barata, no invasiva, segura, sin uso de fármacos y casi sin efectos secundarios si se usa con los parámetros adecuados, como descrito más abajo. De hecho, los fármacos con acción antiálgica como los opioides, los corticoides o los antiinflamatorios no esteroideos están ampliamente usados en la medicina occidental actual en el tratamiento de primera línea de los TMD; pero no van sin efectos adversos, que son bastante incapacitantes. Provocan sedación, depresión, ansiedad y dependencia, entre otros. Aunque se han encontrado muy pocos efectos adversos de la FBM, existen algunas contraindicaciones a tener en cuenta: hay que evitar zonas de carcinomas activos o de infección local, y las regiones toracoabdominal y lumbar en mujeres embarazadas (Cheng et al., 2021; De Oliveira et al., 2022).

La luz emitida por el láser es no ionizante y monocromática, es decir que es una radiación que no conlleva riesgos para el organismo humano (salvo que se tiene que proteger los ojos por riesgo de quemadura) y que todas las ondas del fascículo tienen la misma longitud de onda. Existen **tres principales parámetros** que se pueden ajustar para la administración de láser terapéutico: **intensidad, longitud de onda y tiempo de exposición**. La intensidad (en Julios) es un parámetro crucial a la hora de tratar con FBM para obtener una máxima eficacia terapéutica. Corresponde a la cantidad de energía transportada por la luz. Conforme al estudio por De Oliveira et al. (2022), **una intensidad inferior a 10 J/cm² tiende a bajar el dolor**, mientras que a intensidades más altas (10 J/cm² a 100 J/cm²), se produce el efecto inverso. Según Dompe et al. (2020) la intensidad ideal sería de 1 a 5 J/cm² y según Glass (2021), una intensidad óptima sería por debajo de 4 J/cm². A mayor longitud de onda, mayor penetración en los tejidos (Cheng et al., 2021; De Oliveira et al., 2022). La luz roja tiene la mayor longitud de onda del espectro visible (625-740 nm), y el infrarrojo tiene una longitud de onda aún más amplia (750-1000 nm). Entonces, hace que estas radiaciones penetren muy bien los tejidos y permite una acción profunda. La ventana de aplicación de la FBM se encuentra entre **600 nm y 1100 nm de longitud de onda** (Dompe et al., 2020). La aplicación cutánea de luz roja e infrarroja debe ser de **algunos segundos/minutos**, para obtener un efecto terapéutico satisfactorio (Cheng et al., 2021).

Los efectos de la FBM resultan de tres mecanismos biofísicos y bioquímicos: fotorecepción, fototransducción y fotobiomodulación. La fotorecepción es la captación de la luz por los fotorreceptores (opsinas ligadas a cromóforos) en la piel. La fototransducción es la conversión de las señales luminosas en una respuesta intracelular, como una despolarización de la membrana celular o una fosforilación. Al final, la fotobiomodulación es el efecto biológico general producido en el organismo como respuesta a la exposición a una fuente de luz (Cheng et al., 2021; De Oliveira et al., 2022; Glass, 2021). A nivel celular, uno de los mecanismos de acción básicos de la FBM es la **estimulación de las enzimas citocromo c-oxidasas (CCOs)** (resumido en el esquema del **Anexo 6**; Dompe et al., 2020) que se encuentran en la membrana celular de las mitocondrias (compuesta de una bicapa lipídica cuyo pico de absorción se ubica entre 905 nm y 910 nm). Los fotones transportados por las ondas electromagnéticas de luz roja e infrarroja tienen la capacidad de modular la actividad de las CCOs. De manera más concreta, los fotones aceleran el transporte de electrones, resultando en varias consecuencias: **un incremento de la producción de adenosina trifosfato (ATP)** y de factores de crecimiento; **aumento del calcio intracelular** y **vasodilatación**. Todas estas reacciones llevan la célula a un **estado regenerativo**, estimulando su actividad metabólica. Conjuntamente, se **regulan los mecanismos de reducción/oxidación** (reduce el estrés oxidativo), lo que favorecería la expresión de genes asociados a la reparación y regeneración tisular. De la misma manera y simultáneamente, las irradiaciones se absorben en los nociceptores (situados en la membrana celular de las fibras nerviosas asociadas a la percepción del dolor). Una vez absorbida, la luz incrementa la porosidad de la membrana, permitiendo la reabsorción de sodio y la expulsión de potasio. De esta manera, se **reequilibra la bomba sodio-potasio y elimina la señal dolorosa** (provocado por un desequilibrio de la bomba sodio-potasio a favor del potasio) que se prolonga de **10 a 20 minutos tras la sesión**. Por otra parte, la FBM **bloquea la liberación de factores proinflamatorios** (prostaglandinas, interleucinas, citoquinas) e **inhibe los espasmos musculares** limitando la descarga de acetilcolina (Cheng et al., 2021; Costa et al., 2017; De Oliveira et al., 2022; Glass, 2021; Monteiro et al., 2020).

A pesar de todo lo expuesto anteriormente, según varios estudios, existe poca evidencia de la eficacia de la fisioterapia en el tratamiento de los TMD (De Rossi et al., 2014; Durham et al., 2015; Gauer & Semidey, 2015; Murphy et al., 2013). De esta última afirmación emanó la motivación para realizar este estudio bibliográfico. En realidad, la escasa evidencia científica en cuanto al tratamiento fisioterapéutico de los TMD despertó interés y ciertas interrogaciones. Así pues, se quiso investigar sobre esta alegación para poder verificarla o refutarla. El reto de este trabajo final de grado es **determinar si la fisioterapia, a través de la FBM, puede tener un papel beneficioso para ayudar a los pacientes con TMD**. Para lograr este objetivo, se decidió enfocar el estudio sobre una técnica utilizada en fisioterapia, la FBM, describiendo y analizando sus efectos sobre el dolor y la limitación del ROM de ATM en los adultos con TMD.

1.1. Hipótesis

La hipótesis que se quiso valorar en este trabajo final de grado fue que la fisioterapia, mediante la FBM era eficaz para aliviar el dolor y mejorar el ROM a nivel de la ATM (apertura máxima de la mandíbula activa sin dolor) en adultos de más de 18 años diagnosticados con TMD.

1.2. Objetivos

1.2.1. General:

El objetivo general de esta revisión bibliográfica fue analizar la eficacia de la fotobiomodulación en adultos diagnosticados con trastornos temporomandibulares, y así, determinar si la fisioterapia por medio de la fotobiomodulación sería una herramienta provechosa para estos pacientes.

1.2.2. Específicos:

1. Determinar los efectos de la fotobiomodulación sobre el **dolor** en adultos diagnosticados con trastornos temporomandibulares.
2. Determinar los efectos de la fotobiomodulación en el **rango de movimiento de la articulación temporomandibular** en adultos diagnosticados con trastornos temporomandibulares.

2. MATERIAL Y MÉTODOS

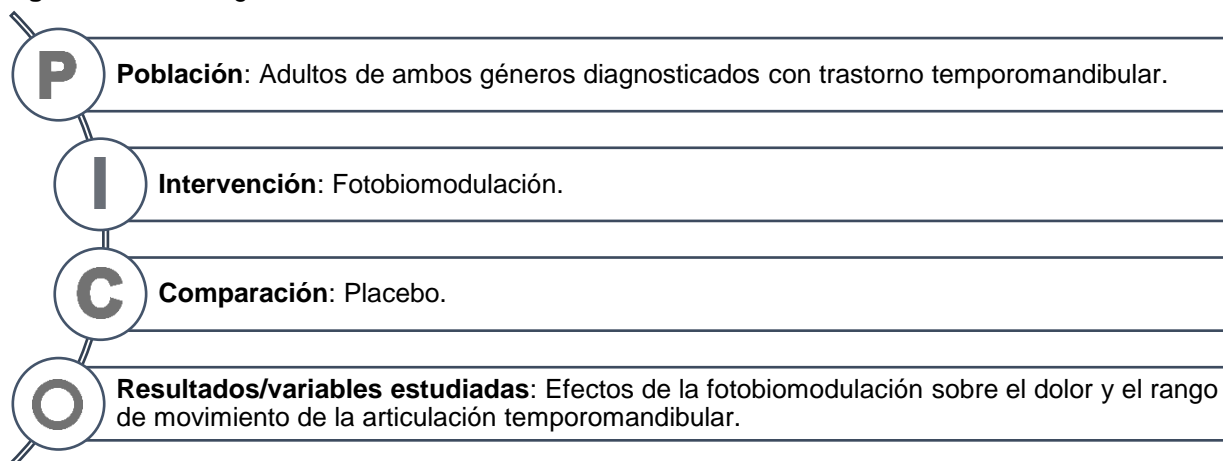
- Diseño y población de estudio

Entre diciembre del 2022 y febrero del 2023, se realizó una revisión bibliográfica de la literatura científica, con la intención de determinar si la fisioterapia, a través de la FBM era efectiva a la hora de tratar pacientes adultos diagnosticados con TMD.

Para cumplir este objetivo, se desempeñó una búsqueda de artículos científicos en diferentes bases de datos tales como *PubMed* y *PEDro*.

Para llevar a cabo una investigación bibliográfica óptima, se formuló una pregunta clínica articulada en torno a la metodología PICO.

Figura 1: Metodología PICO.



Fuente: Elaboración propia.

Considerando esta base, se elaboró las siguientes preguntas de investigación: **¿Tiene la fisioterapia una utilidad significativa en el tratamiento de los TMD en adultos? ¿Es la FBM eficaz para disminuir el dolor y mejorar el ROM en pacientes adultos con TMD?**

- Criterios de inclusión y exclusión

Para afinar la búsqueda en las bases de datos y reducir el número de artículos a analizar, se aplicaron los criterios de inclusión y exclusión resumidos en la **Tabla 1**.

Tabla 1: Criterios de inclusión y exclusión.

CRITERIOS DE INCLUSIÓN	CRITERIOS DE EXCLUSIÓN
<p>Población: pacientes adultos, mujeres y hombres, diagnosticados con TMD.</p> <p>Intervenciones: FBM con láser de longitud de onda superior o igual a 780 nm o combinada (láser + LED).</p> <p>Variables: dolor y/o ROM.</p> <p>Tipos de estudios: ensayos controlados aleatorizados.</p> <p>Fecha de publicación: entre 2013 y 2023.</p> <p>Puntuación en la Escala <i>PEDro</i> (calidad metodológica) superior o igual a 5.</p> <p>Artículos redactados en inglés.</p>	<p>Artículos duplicados.</p> <p>Población: atletas, adolescentes.</p> <p>Patologías: acufenos, problemas dentales, dolores de cabeza, dolor lumbar, desplazamiento del disco de la ATM, quemaduras en la cara, osteoartritis de ATM.</p> <p>Intervenciones: terapia multimodal, osteopatía, ejercicio terapéutico, educación del paciente, aromaterapia, férula, acupuntura, láser con longitud de onda inferior a 780 nm, láser de alta intensidad, inducción de fatiga previa a la intervención, auriculoterapia, TENS, toxina botulínica.</p> <p>Variables: funcionalidad, dolor lumbar, fuerza de masticación, calidad de vida. Artículos que no incluían al menos ROM o dolor como variables.</p> <p>Tipos de estudios: protocolos de estudios, escala <i>PEDro</i> inferior a 5; imposibilidad de encontrar el artículo completo; análisis de supervivencia.</p> <p>Resultados no claramente expuestos.</p>

Fuente: Elaboración propia. **Leyenda:** TMD: trastornos temporomandibulares; FBM: fotobiomodulación; LED: *light emitting diode*; ROM: rango de movimiento articular; ATM: articulación temporomandibular; TENS: *transcutaneous electrical nerve stimulation*.

- Estrategia de búsqueda

El tema definitivo se escogió el día 24 de febrero del 2023. El trabajo de investigación empezó con la creación de un plan de desarrollo relacionado con el tema de estudio. A continuación se inició la búsqueda de ensayos controlados aleatorizados relacionados con el tema de estudio: la utilización de FBM en el tratamiento de los TMD. Para encontrar palabras claves adecuadas, se utilizó el tesoro *MeSH*. Las palabras claves fueron (“temporomandibular disorders”, “therapeutics”, “physical therapy modalities”, y “laser”). Constituyeron las ecuaciones de búsqueda en las bases de datos *Pubmed* y *PEdro*, con el marcador booleano (“AND”). La búsqueda se enfocó sobre los diez últimos años para tener las informaciones las más actualizadas posibles. En relación con el idioma de predilección, se eligieron artículos únicamente en inglés. En la **Tabla 2**, se muestra la primera búsqueda de artículos, sin aplicación de filtros.

Tabla 2: Búsqueda bibliográfica sin aplicación de filtros.

DESCRIPTORES y fecha de búsqueda	RESULTADOS SIN APLICACIÓN DE FILTROS	TOTAL ARTÍCULOS
PUBMED		
<i>(temporomandibular disorders)</i> (21/02/2023)	21 254 artículos	25 999 artículos
<i>(temporomandibular disorders) AND (therapeutics)</i> (21/02/2023)	4 465 artículos	
<i>(temporomandibular disorders) AND (laser)</i> (28/02/2023)	280 artículos	
PEdro		
<i>(temporomandibular disorders)</i> (27/02/2023)	191 artículos	223 artículos
<i>(temporomandibular disorders) AND (laser)</i> (28/02/2023)	32 artículos	
TOTAL ARTÍCULOS ENCONTRADOS: 26 222		

Fuente: Elaboración propia.

Se encontraron en total 26 222 artículos, a los cuales, a posteriori, se aplicaron filtros para acotar la cantidad de resultados. Con la aplicación de filtros, los resultados se redujeron a 59 artículos (47 en *Pubmed* y 12 en *PEdro*). Luego, se eligieron los artículos que cumplieron los criterios de inclusión y exclusión (excepto la evaluación de la metodología que se hizo ulteriormente). Entonces, después de haber cribado todos los resultados, se seleccionaron siete artículos, más concretamente seis en *Pubmed* y uno en *PEdro*. En la **Tabla 3**, se aprecia la etapa de búsqueda que llevó a la selección final de los siete artículos.

Tabla 3: Búsqueda bibliográfica con aplicación de filtros y criterios de selección (criterios de inclusión y exclusión, evaluación de la metodología).

DESCRIPTORES y fecha de búsqueda	RESULTADOS SIN APLICACIÓN DE FILTROS	FILTROS APLICADOS	RESULTADOS CON APLICACIÓN DE FILTROS	ARTÍCULOS SELECCIONADOS
PUBMED				
<i>(temporomandibular disorders) AND (laser)</i> (28/02/2023)	280 artículos	<i>Fecha de publicación:</i> hace 10 años o menos. <i>Tipo de estudios:</i> Ensayo controlado aleatorizado. <i>Idiomas:</i> inglés.	47 artículos	5 artículos
PEdro				
<i>(temporomandibular disorders)</i> (27/02/2023)	191 artículos	<i>Metodología:</i> Ensayo controlado aleatorizado. <i>Publicaciones desde:</i> 2013. <i>Terapia:</i> estiramientos, movilizaciones, manipulaciones, masaje <i>Puntuación mínima escala Pedro:</i> 7/10	10 artículos	1 artículo
<i>(temporomandibular disorders) AND (laser)</i> (28/02/2023)	32 artículos	<i>Metodología:</i> Ensayo controlado aleatorizado. <i>Publicaciones desde:</i> 2013. <i>Puntuación mínima escala Pedro:</i> 7/10	2 artículos	1 artículo
TOTAL ARTÍCULOS ENCONTRADOS: 503		ARTÍCULOS SELECCIONADOS CON APLICACIÓN DE FILTROS: 59		ARTÍCULOS SELECCIONADOS: 7

Fuente: Elaboración propia.

- Evaluación de la calidad metodológica de los artículos

La evaluación de la calidad metodológica de los artículos encontrados en las bases de datos se realizó gracias a la herramienta propuesta por la colaboración “*Physiotherapy Evidence Database*” (Fisioterapia basada en la evidencia): la llamada escala *PEDro*, inicialmente desarrollada en inglés en el año 1999.

La escala *PEDro* consta de unos 11 ítems, correspondientes a 11 criterios metodológicos de los estudios (ver los detalles de la escala *PEDro* en **Anexo 7**). Para resumir, entre otros, esta escala valora: los criterios de elección de los participantes al estudio, si la distribución en los grupos de intervenciones fue aleatoria y oculta, si los sujetos, terapeutas y evaluadores fueron cegados, si la cantidad de resultados obtenidos fue suficiente, y si el análisis estadístico fue riguroso.

Para cada ítem, si el artículo cumple la característica mencionada, se atribuye un “Sí” y si no la cumple, se atribuye un “No”. Cada “Sí” acumula 1 punto, salvo para el ítem 1 que no acumula ningún punto. Con lo cual, la máxima puntuación (10) corresponde a una máxima calidad metodológica del estudio. Para la elaboración de esta revisión bibliográfica, que queremos de alta evidencia científica, se seleccionaron solamente artículos cuya puntuación superaba el 5. La evaluación de la calidad metodológica de cada uno de los siete artículos se detalla en la **Tabla 4**.

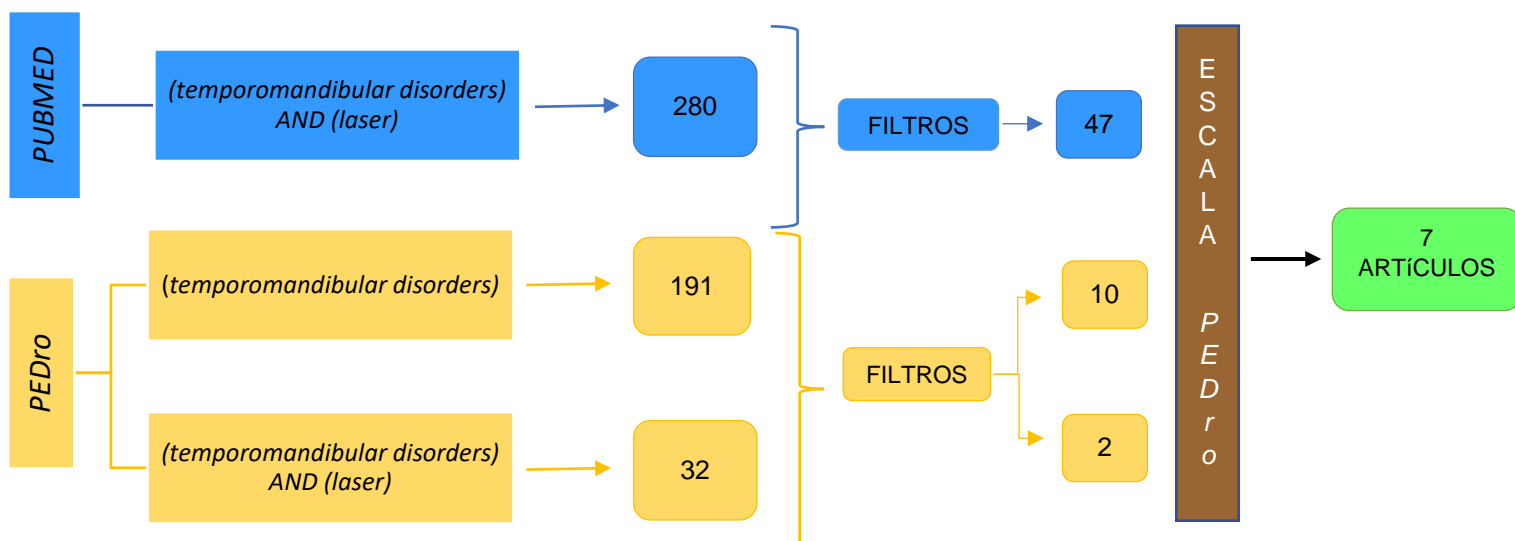
Se puede apreciar el desarrollo completo de la búsqueda de artículos resumido con el diagrama de flujo representado en la **Figura 2**.

Tabla 4: Evaluación de la calidad metodológica de los artículos incluidos en esta revisión bibliográfica mediante la escala *PEDro*.

AUTORES Y AÑO DE PUBLICACIÓN	ITEMS DE LA ESCALA <i>PEDro</i>											PUNTUNACIÓN EN LA ESCALA <i>PEDro</i> (/10)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
<i>PUBMED</i>												
<i>Aisaiti, A., et al., 2021</i>	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	NO	SÍ	NO	NO	SÍ	SÍ	7
<i>Borges, R. M. M., et al., 2018</i>	SÍ	SÍ	NO	SÍ	SÍ	NO	SÍ	SÍ	NO	SÍ	SÍ	7
<i>Brochado, F. T., et al., 2018</i>	NO	SÍ	NO	SÍ	NO	NO	SÍ	NO	SÍ	SÍ	SÍ	6
<i>Costa, S. A. P., et al., 2017</i>	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	NO	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	9
<i>Monteiro, L., et al., 2020</i>	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	NO	SÍ	SÍ	9
<i>Sancakli, E., et al., 2015</i>	SÍ	SÍ	SÍ	NO	SÍ	SÍ	NO	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	8
<i>PEDro</i>												
<i>Herpich, C. M., et al., 2020</i>	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	NO	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	9
1: Criterios de selección. 2: Distribución aleatoria de los sujetos. 3: Asignación oculta. 4: Grupos similares en pronóstico al inicio del estudio. 5: Sujetos cegados. 6: Terapeutas cegados. 7: Evaluadores cegados. 8: Resultados obtenidos para más del 85% de los sujetos. 9: Resultados de todos los sujetos que recibieron tratamiento. 10: Comparaciones estadísticas entre grupos. 11: Medidas puntuales y variabilidad.												

Fuente: Elaboración propia.

Figura 2: Diagrama de flujo para la estrategia de búsqueda y evaluación de la calidad metodológica de los artículos incluidos en la revisión bibliográfica.



Fuente: Elaboración propia.

- Variables del estudio

En esta revisión bibliográfica, como planteado en los objetivos específicos, se estudió dos variables: **el dolor y el ROM**. A continuación, se mencionan, para cada una de ellas, los métodos de evaluación utilizados en los siete ensayos controlados aleatorizados que fueron analizados. En la **Tabla 5** se muestran las herramientas de medida del dolor y del ROM utilizadas en cada artículo.

Tabla 5: Herramientas de medida utilizadas para evaluar el dolor y el ROM en cada artículo.

AUTORES Y AÑO DE PUBLICACIÓN	VARIABLES	MÉTODO DE EVALUACIÓN
Aisaiti, A., et al., 2021	Dolor	NRS
	ROM	Regla (mm).
Borges, R. M. M., et al., 2018	Dolor	VAS
	ROM	Fotogrametría
Brochado, F. T., et al., 2018	Dolor	VAS
	ROM	Medida en mm, no precisa el método.
Costa, S. A. P., et al., 2017	Dolor	VAS
	ROM	Calibrador digital (mm)
Herpich, C. M., et al., 2020	Dolor	VAS
	ROM	Calibrador digital (mm)
Monteiro, L., et al., 2020	Dolor	VAS
	ROM	Calibrador digital (mm)
Sancakli, E., et al., 2015	Dolor	VAS
	ROM	Regla (mm)

Fuente: Elaboración propia.

2..1. Dolor

- VAS

La VAS (*Visual Analog scale*) es una escala en la que el paciente evalúa de manera **subjetiva** el dolor que percibe. Se traza una línea recta de 10 cm de longitud, con el punto 0 cm como origen. El 0 corresponde a ningún dolor, y el 10 corresponde al peor dolor nunca percibido. Al participante, se le pide dibujar una marca perpendicular a la línea en el punto entre el 0 y el 10 que mejor representa su dolor en el momento en el que queremos evaluarlo. Esta escala se utilizó en 6 artículos (Brochado et al., 2018; Borges et al., 2018; Costa, S. A. P., et al., 2017; Herpich et al., 2020; Monteiro et al., 2020; Sancakli et al., 2015).

- NRS

La NRS (*Numerical Rating Scale*) es muy parecida a la VAS. Permite evaluar la sensación **subjetiva** de dolor del paciente en una escala que va del 0 al 10, el 0 siendo ningún dolor y el 10 el dolor máximo. Esta escala fue utilizada en un artículo (Aisaiti et al., 2021).

2..2. ROM

Para evaluar el ROM de la ATM, se mide la distancia entre los incisivos medios inferiores y superiores cuando la boca se encuentra a su máxima apertura activa, sin que el paciente note dolor (espacio inter-incisivos). Siempre se mide en milímetros (mm), salvo para la fotogrametría.

- Medida con regla (mm)

Con una regla, se mide el espacio inter-incisivos en milímetros. Esta técnica se utilizó en 2 artículos (Aisaiti et al., 2021; Sancakli et al., 2015).

- Medida con calibrador digital (mm)

En 3 de los 7 artículos, el ROM fue evaluado midiendo el espacio inter-incisivos con un calibrador digital (Costa et al., 2017; Herpich et al., 2020; Monteiro et al., 2020). En el estudio por Herpich et al. (2020), cogieron la media de 3 medidas. Según Rodríguez-Blanco et al., (2015), este método ha demostrado una alta concordancia intraevaluador. Se utilizaron distintos modelos/marcas de calibradores digitales según los estudios.

- Fotogrametría

La fotogrametría fue empleada en un artículo para medir el grado de apertura de la mandíbula (Borges et al., 2018). Se gastaron marcadores de superficie esférica de 13 milímetros en la glabella, 1 centímetro por debajo de la espina nasal anterior, en la protuberancia mentoniana, y en el cuerpo y en el cóndilo de la mandíbula. Estos puntos se utilizaron para guiar las mediciones del ángulo de apertura de la articulación, cuantificadas a través del programa Corel Draw X7®. Las imágenes fueron registradas por una cámara digital (marca Canon® Power Shot sx40 SH). La distancia cámara-objeto se fijó a 1,60 metros y se niveló en un trípode a 1 metro del suelo. Las imágenes se obtuvieron simultáneamente en los planos frontal anterior, y laterales, derecho e izquierdo. Se midieron los ángulos en grados en los movimientos de apertura, lateralización, protrusión y retracción de la mandíbula.

3. RESULTADOS

Los resultados de cada estudio se presentan según los objetivos específicos de esta revisión bibliográfica, y en formato de tablas para facilitar su comprensión.

Objetivo específico 1: Determinar los efectos de la fotobiomodulación sobre el dolor en adultos diagnosticados con trastornos temporomandibulares.

El dolor fue evaluado en todos los artículos. En 5 de estos artículos, encontraron que la FBM podía bajar de manera significativa el dolor (P entre $<0,001$ y $P<0,05$) (Aisaiti et al., 2021; Brochado et al., 2018; Herpich et al., 2020; Monteiro et al., 2020; Sancakli et al., 2015). En los estudios por Borges et al. (2018) y Costa et al. (2017), no encontraron diferencias significativas entre el GE (grupo experimental) y el GC (grupo control), respecto al dolor ($P>0,05$). Sin embargo, es importante destacar que el estudio por Borges et al. (2018) tiene una metodología y objetivos un poco diferentes de los otros estudios: quisieron analizar y comparar los efectos de varias intensidades energéticas (8 J/cm^2 , 60 J/cm^2 , 105 J/cm^2) con un placebo. Aunque no se encontraron diferencias significativas entre los cuatro grupos (3 GE y 1 GC), el dolor fue significativamente más bajo después de todas las intervenciones. Las técnicas de FBM aplicadas en cada estudio se resumen en el **Anexo 8**.

En todos los estudios, la intervención en el GC consistía en aplicar una terapia FBM placebo igual a la aplicada en el grupo experimental pero sin activarla. La ventaja de este tipo de tratamiento y de esta zona es que el paciente no puede diferenciar el placebo con el tratamiento activo porque no se ve ni tampoco se nota.

Para el objetivo específico 1, las tablas de resultados para cada artículo se encuentran del **Anexo 9 al Anexo 16**.

Objetivo específico 2: Determinar los efectos de la fotobiomodulación en el rango de movimiento de la articulación temporomandibular en adultos diagnosticados con trastornos temporomandibulares.

El ROM fue evaluado en todos los artículos incluidos en esta revisión bibliográfica. En 4 de estos artículos, encontraron que la FBM podía mejorar de manera significativa el ROM de ATM ($P<0,001$ o $P<0,05$) (Aisaiti et al., 2021; Borges et al., 2018, Brochado et al., 2018; Sancakli et al., 2015). Sin embargo, en los 3 artículos restantes, no se observaron diferencias significativas entre el GE y el GC en cuanto al ROM de ATM ($P>0,05$) (Costa et al., 2017; Herpich et al., 2020; Monteiro et al., 2020). Las técnicas de FBM aplicadas en estos estudios se resumen en el **Anexo 8**.

Para el objetivo específico 2, las tablas de resultados para cada artículo se encuentran del **Anexo 17 al Anexo 24**.

4. DISCUSIÓN

- Discusión sobre los resultados encontrados en los artículos estudiados

Los resultados de este análisis bibliográfico denotan que:

- Respecto al **dolor** percibido por los pacientes diagnosticados con TMD, en todos los artículos excepto dos, la FBM tuvo un efecto analgésico significativamente más notable que los placebos.
- En cuanto al **ROM** de ATM en estos mismos pacientes, existe más debate, ya que un poco menos de la mitad (43%) de los artículos muestran resultados no significativamente satisfactorios para esta variable.

En primer lugar, el estudio por Borges et al. (2018) pareció clave para el entendimiento de la utilización de la FBM terapéutica en cuanto a la elección de los parámetros. De hecho, compararon diferentes intensidades energéticas (8 J/cm², 60 J/cm², 105 J/cm²) con un placebo y sus impactos en el dolor y el ROM de ATM. Al final, en cuanto al ROM, solo el láser de 8 J/cm² dio resultados significativos a favor de una mejora. Para el dolor, todas las densidades energéticas tuvieron efectos significativamente positivos, pero, no se observó ninguna diferencia entre los grupos, ni con el placebo. Sin embargo, se debe subrayar el hecho de que la **mayor fluctuación entre los valores basal y post-intervención se obtuvo con el láser de 8 J/cm²** (valor basal: 6,45 ± 2,50; valor post-intervención: 1,88 ± 1,64). Estos datos se acuerdan con la literatura, si omitamos el hecho de que, según esta misma literatura, los láseres con densidades energéticas superiores a 10 J/cm² no deberían tener efectos analgésicos, incluso al contrario. No obstante, los datos de este estudio se deben tener en cuenta, y entonces queda aquí una incoherencia.

Para el estudio por Monteiro et al. (2020), es interesante destacar que utilizaron los resultados obtenidos en el estudio de Borges et al. (2018) previamente mencionado para ajustar los parámetros del láser (635 nm, **8 J/cm²**). La aplicación del láser en los puntos más dolorosos de cada paciente permitió una bajada significativa del dolor. Estos datos confirman los resultados hallados por Sancakli et al. (2015), en el que, además de comparar un GE y un GC, compararon dos GE (FBM en los puntos más dolorosos y FBM en puntos predeterminados) entre ellos. La FBM tuvo efectos significativos en los dos GE, pero la **disminución del dolor** fue ligeramente **superior** para el grupo de **aplicación directa en los puntos dolorosos**. La escasa divergencia entre los grupos se debería, según ellos, al tamaño reducido de los músculos tratados, que no permite aislar y diferenciar suficientemente los puntos de aplicación. Podría ser también que el hecho de tratar a los pacientes con un aparato de “nueva tecnología” tenga un efecto psicológico similar al de un tratamiento placebo sobre los pacientes a favor de su alivio (Sancakli et al., 2015).

Conforme al estudio realizado por Costa et al. (2017), no se obtuvieron resultados significativos, tanto para el dolor como para el ROM. Sin embargo, una diferencia de 1,26 mm en cuanto a la apertura de la boca después de la intervención podría ser, según ellos, clínicamente significativa, ya que sería sinónimo de un tratamiento exitoso.

El caso de Brochado et al. (2018) es interesante para nosotros porque compara la FBM con técnicas de terapia manual (masajes, movilizaciones, tracciones), ampliamente utilizadas en fisioterapia. De hecho, en el año 2018, fueron los primeros en demostrar que la FBM podría tener efectos similares a la terapia manual en el tratamiento de los TMD. Estos hallazgos se podrían explicar por el efecto vasodilatador provocado por ambas técnicas.

Según varios autores que encontraron resultados significativos en cuanto a la reducción del dolor, la FBM se usa con la intención de estimular la proliferación celular y la regeneración tisular, y/o para modular el dolor y la inflamación. Estos efectos resultan de una cascada de reacciones bioquímicas detalladas en la introducción. Para resumir en pocas palabras, el metabolismo energético de la célula está optimizado, los riegos sanguíneo y linfático aumentan, la producción de factores inflamatorios se inhibe mientras que se estimula la secreción de endorfinas. Además de influir en los mecanismos endógenos del dolor que acabamos de enumerar, la FBM actúa a nivel periférico, inhibiendo indirectamente los potenciales de acción en las fibras nerviosas asociadas al dolor (Aisaiti et al., 2021; Costa et al., 2017; Herpich et al., 2020; Monteiro et al., 2020). En el estudio por Monteiro et al. (2020), atribuyen la mejora del ROM de ATM directamente a este mismo efecto analgésico de la FBM.

Herpich et al. (2020) no han encontrado cambios significativos en cuanto al ROM de ATM. Mencionan que se podría explicar por un número insuficiente de sesiones.

A pesar de que los artículos analizados en esta revisión bibliográfica cumplían criterios metodológicos altos, siguen con algunas limitaciones que podrían influir sobre la evidencia de los resultados finales. Primero, en casi todos los estudios, la mayoría de los participantes eran mujeres, pero se justifica con la literatura que muestra sin equívoco que los TMD ocurren con mucha más frecuencia en mujeres que en hombres (Borges et al., 2018; Costa et al., 2017; De Rossi et al., 2014; Durham et al., 2015; Gauer & Semidey, 2015; Herpich et al., 2020; Matheson et al., 2023; Penlington et al., 2022). En segundo lugar, en algunos estudios, el tamaño de la muestra fue limitado (Aisaiti et al., 2021; Monteiro et al., 2020). También está destacado el hecho de que el dolor es una variable que se evalúa de forma subjetiva (Costa et al., 2017; Monteiro et al., 2020; Sancakli et al., 2015). En tres de los estudios (Costa et al., 2017; Monteiro et al., 2020; Sancakli et al., 2015), solo evaluaron los efectos de la FBM a corto plazo, y por consecuencia, haría falta un seguimiento. Para terminar, el estudio por Brochado et al. (2018) no incluye grupo control con tratamiento placebo, sin embargo, como compara los efectos de la terapia manual con los de la FBM, hacer un tratamiento placebo de terapia manual es técnicamente imposible.

- Discusión sobre la técnica en sí

Según el estudio por Badil Güloğlu et al. (2021), la FBM sería tan eficaz como las ondas de choque en el tratamiento del síndrome de impingement subacromial. Estos resultados no concuerdan con los del ensayo controlado aleatorizado por Celik & Anaforoglu Kulunkoglu (2019), que comparó los efectos de la FBM con los de las ondas de choque sobre el ROM de codo y el dolor en pacientes con epicondilitis. En efecto, solo el grupo que recibió la terapia con FBM presentó una mejoría en estas variables, así que según estos autores, la FBM sería más eficaz que las ondas de choque en la mejora del dolor y del ROM de codo en pacientes con epicondilitis. Para terminar sobre las ondas de choque, en el caso de Király et al. (2018), que estudiaron pacientes con síndrome de dolor miofascial en el trapecio, encontraron que la FBM y las ondas de choque tenían ambos efectos beneficiosos, pero con una ligera ventaja para las ondas de choque. La disconformidad entre los resultados hallados se puede explicar por el hecho de que se tratan patologías y zonas distintas.

En cuanto a los ultrasonidos, según el estudio realizado por Tantawy et al. (2019) sobre pacientes con dolor lumbar inespecífico, fueron tan eficaz como la FBM para bajar el dolor. Sin embargo, la FBM fue más eficaz que los ultrasonidos para mejorar el ROM lumbar. Estos datos corresponden con los hallazgos de Rubira et al. (2019), excepto que ellos han encontrado que la FBM fue más efectiva que los ultrasonidos para disminuir el dolor.

El estudio por Kocić et al. (2010) comparó la eficacia de la FBM con la de corrientes interferenciales en el síndrome del dolor complejo. El grupo tratado con FBM obtuvo resultados estadísticamente más significativos en cuanto a la reducción del dolor que el grupo tratado con corrientes.

La revisión bibliográfica por Awotidebe et al. (2019) recopila una cierta cantidad de estudios en los que analizaron los efectos de la FBM y del ejercicio terapéutico sobre pacientes con trastornos musculoesqueléticos del hombro. Llegaron a la conclusión de que el hecho de combinar el ejercicio con la terapia de FBM permite obtener resultados más satisfactorios en cuanto al dolor, comparado con solo un programa de ejercicios. Sin embargo, para mejorar el ROM de hombro a corto plazo, no resulta útil combinar los ejercicios con FBM.

Como se puede notar, la FBM tiene varias aplicaciones clínicas y en la mayoría de los casos, es tan eficaz como otras terapias, incluso más eficaz. Además de poder emplearse en el tratamiento de trastornos musculoesqueléticos, también es una buena opción en procedimientos estéticos por su acción regenerativa sobre los tejidos (Dompe et al., 2020; Glass, 2021). Además, como el láser actúa sobre la regulación de la proliferación celular, uno se puede preguntar cuáles podrían ser los efectos de la FBM en caso de cáncer. Da Silva et al. (2020) investigaron sobre este tema y realizaron un estudio bibliográfico. Se dieron cuenta de que según el tipo de láser utilizado y los parámetros aplicados, los efectos pueden ser completamente opuestos, yendo de una disminución de la proliferación celular maligna a un aumento de esta. Entonces, la FBM se

debe emplear con excesivo cuidado en pacientes oncológicos, que sea para tratar el mismo cáncer u otras condiciones.

Para terminar, se ha visto que la FBM es una técnica interesante y eficaz en varias patologías. Además de tener buenos resultados sobre los pacientes, los hechos de ser completamente no invasiva, de tener muy pocos efectos adversos y un bajo coste la hacen bastante atractiva (Borges et al., 2018; Brochado et al., 2018; Cheng et al., 2021; Sancakli et al., 2015). Sin embargo, faltan estudios que evalúan los pacientes a largo plazo.

5. LIMITACIONES Y FORTALEZAS

5.1. Limitaciones

Las principales limitaciones de esta revisión bibliográfica se enumeran en la siguiente lista:

- El número de artículos elegidos fue limitado por la falta de estudios específicos sobre el tema y por la preocupación por seleccionar artículos de buena calidad científica.
- Algunos ensayos controlados aleatorizados tenían un tamaño de muestra reducido, lo que nos puede alejar de una buena representación de la realidad.
- La FBM es una terapia recién desarrollada y estudiada. Por consecuencia, existe poca visión retrospectiva sobre ella.
- En algunos ensayos controlados aleatorizados estudiados, los pacientes no fueron seguidos ni evaluados a largo plazo.

5.2. Fortalezas

Las fortalezas que más se destacan del trabajo se detallan a continuación:

- El tema elegido es original y no ha sido estudiado mucho en el ámbito de la fisioterapia española.
- La calidad metodológica de los ensayos controlados aleatorizados es alta (escala *PEDro* ≥ 6), lo que proporciona a esta revisión bibliográfica una buena evidencia científica.
- Pone adelante y demuestra el rol de la fisioterapia mediante la FBM en el tratamiento de los pacientes con TMD.
- Las variables estudiadas son claves en la recuperación de un buen estado de salud de los pacientes.

6. FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

En primer lugar, como el ajuste de los parámetros del láser ha quedado con dudas, sería interesante investigar en este sentido para poder identificar qué parámetros se adecuan a la patología o a la variable sobre la cual queremos actuar. De esta forma, se cree que se podrá incrementar mucho la eficacia del tratamiento.

En segundo lugar, sería relevante comparar la eficacia de la FBM con la de técnicas de terapia manual (estiramientos, manipulaciones, movilizaciones, trabajo neuromuscular...) con más precisión que lo que se hizo hasta la fecha, incluyendo más pacientes en los estudios.

En tercer y último lugar, en un futuro, sería atrayente profundizar la investigación sobre los efectos de la aplicación de láser (efectos terapéuticos como efectos adversos) durante un periodo más extenso, para determinar, por ejemplo, si la acción bioquímica es duradera o puntual, si la relación dosis/respuesta cambia a lo largo del tiempo, si el equilibrio entre beneficios y efectos adversos se mantiene a favor de los beneficios, etc.

CONCLUSIONES

- 1) Para concluir esta revisión bibliográfica, podemos decir que la FBM tiene una acción analgésica significativa en pacientes diagnosticados con TMD.

- 2) En estos mismos pacientes, en más del 50% de los artículos estudiados, la FBM permitió un aumento significativo del ROM de ATM.

Conclusión general:

En los últimos años, el tratamiento de los TMD ha sido dirigido hacia un enfoque más multimodal y multidisciplinario. El estudio por Nambi et al. (2018) demuestra que, en el tratamiento del dolor lumbar crónico, la terapia con FBM es más efectiva si se combina con manipulaciones del raquis y ejercicios. Las estrategias de tratamiento en general se quieren cada vez más efectivas y menos invasivas. Parece que la FBM apunta en este sentido, así que podría considerarse como una opción de tratamiento prometedora para los TMD (Herpich et al., 2020), que se podría aún más perfeccionar teniendo en cuenta las futuras líneas de investigación previamente mencionadas.

BIBLIOGRAFÍA

- Aisaiti, A., Zhou, Y., Wen, Y., Zhou, W., Wang, C., Zhao, J., Yu, L., Zhang, J., Wang, K., & Svensson, P. (2021). Effect of photobiomodulation therapy on painful temporomandibular disorders. *Scientific Reports*, 11(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-021-87265-0>
- Awotidebe, A. W., Inglis-Jassiem, G., & Young, T. (2019). Does low-level laser therapy provide additional benefits to exercise in patients with shoulder musculoskeletal disorders? A meta-analysis of randomised controlled trials. *Ortopedia Traumatologia Rehabilitacja*, 21(6), 407–420. <https://doi.org/10.5604/01.3001.0013.7398>
- Badıl Gülođlu, S. (2021). Comparison of low-level laser treatment and extracorporeal shock wave therapy in subacromial impingement syndrome: a randomized, prospective clinical study. *Lasers in Medical Science*, 36(4), 773–781. <https://doi.org/10.1007/s10103-020-03093-0>
- Borges, R. M. M., Cardoso, D. S., Flores, B. C., da Luz, R. D., Machado, C. R., Cerveira, G. P., Daitx, R. B., & 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>
- Brochado, F. T., de Jesus, L. H., Carrard, V. C., Freddo, A. L., Chaves, K. D., & Martins, M. D. (2018). Comparative effectiveness of photobiomodulation and manual therapy alone or combined in TMD patients: a randomized clinical trial. *Brazilian Oral Research*, 32. <https://doi.org/10.1590/1807-3107bor-2018.vol32.0050>
- Celik, D., & Anaforglu Kulunkoglu, B. (2019). Photobiomodulation Therapy Versus Extracorporeal Shock Wave Therapy in the Treatment of Lateral Epicondylitis. *Photobiomodulation, Photomedicine, and Laser Surgery*, 37(5), 269–275. <https://doi.org/10.1089/photob.2018.4533>
- Cheng, K., Martin, L. F., Slepian, M. J., Patwardhan, A. M., & Ibrahim, M. M. (2021). Mechanisms and Pathways of Pain Photobiomodulation: A Narrative Review. In *Journal of Pain* (Vol. 22, Issue 7, pp. 763–777). Elsevier B.V. <https://doi.org/10.1016/j.jpain.2021.02.005>
- Costa, S. A. P., Florezi, G. P., Artes, G. E., da Costa, J. R., Gallo, R. T., de Freitas, P. M., & 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, 1–10. <https://doi.org/10.1590/1807-3107bor-2017.vol31.0107>
- Da Silva, J.L., Silva-de-Oliveira, A.F.S., Andraus, R.A.C. et al. (2020). Effects of low level laser therapy in cancer cells—a systematic review of the literature. *Lasers Med Sci* (Vol 35, 523–529). <https://doi.org/10.1007/s10103-019-02824-2>
- De Oliveira, M. F., Johnson, D. S., Demchak, T., Tomazoni, S., & Leal-Junior, E. C. (2022). Low-intensity laser and led (photobiomodulation therapy) for pain control of the most common

musculoskeletal conditions. In *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*. (Vol. 58 (2), 282-291). <https://doi.org/10.23736/s1973>

De Rossi, S. S., Greenberg, M. S., Liu, F., & Steinkeler, A. (2014). Temporomandibular disorders: Evaluation and management. In *Medical Clinics of North America* (Vol. 98, Issue 6, pp. 1353–1384). W.B. Saunders. <https://doi.org/10.1016/j.mcna.2014.08.009>

Dompe, C., Moncrieff, L., Matys, J., Grzech-Leśniak, K., Kocherova, I., Bryja, A., Bruska, M., Dominiak, M., Mozdziak, P., Skiba, T. H. I., Shibli, J. A., Volponi, A. A., Kempisty, B., & Dyszkiewicz-Konwińska, M. (2020). Photobiomodulation—underlying mechanism and clinical applications. In *Journal of Clinical Medicine* (Vol. 9, Issue 6, pp. 1–17). MDPI. <https://doi.org/10.3390/jcm9061724>

Durham, J., Newton-John, T. R. O., & Zakrzewska, J. M. (2015). Temporomandibular disorders. In *BMJ (Online)* (Vol. 350). BMJ Publishing Group. <https://doi.org/10.1136/bmj.h1154>

Gauer, R. L., & Semidey, M. J. (2015). *Diagnosis and Treatment of Temporomandibular Disorders* (Vol. 91). www.aafp.org/afp.

Glass, G. E. (2021). Photobiomodulation: The clinical applications of low-level light therapy. *Aesthetic Surgery Journal*, 41(6), 723–738. <https://doi.org/10.1093/asj/sjab025>

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. de F. R., Herpich, G., de Azevedo, L. M. A., de Oliveira Gonzalez, T., & Biasotto-Gonzalez, D. A. (2020). 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. *Lasers in Medical Science*, 35(2), 439–445. <https://doi.org/10.1007/s10103-019-02841-1>

Király, M., Bender, T., & Hodosi, K. (2018). Comparative study of shockwave therapy and low-level laser therapy effects in patients with myofascial pain syndrome of the trapezius. *Rheumatology International*, 38(11), 2045–2052. <https://doi.org/10.1007/s00296-018-4134-x>

Kocić, M., Lazović, M., Dimitrijević, I., Mančić, D., & Stanković, A. (2010). Procena terapijskog efekta lasera male snage i interferentnih struja kod bolesnika sa kompleksnim regionalnim bolnim sindromom primenom infracrvene termovizijske kamere. *Vojnosanitetski Pregled*, 67(9), 755–760. <https://doi.org/10.2298/VSP1009755K>

Matheson, E. M., Fermo, J. D., & Blackwelder, R. S. (2023). Temporomandibular Disorders: Rapid Evidence Review. *American Family Physician*, 107(1), 52.

Monteiro, L., Ferreira, R., Resende, T., Pacheco, J. J., & 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>

- Murphy, M. K., Macbarb, R. F., Wong, M. E., & Athanasiou, K. A. (2013). Temporomandibular Joint Disorders: A Review of Etiology, Clinical Management, and Tissue Engineering Strategies HHS Public Access. In *Int J Oral Maxillofac Implants* (Vol. 28, Issue 6).
- Nagata, K., Hori, S., Mizuhashi, R., Yokoe, T., Atsumi, Y., Nagai, W., & Goto, M. (2019). Efficacy of mandibular manipulation technique for temporomandibular disorders patients with mouth opening limitation: a randomized controlled trial for comparison with improved multimodal therapy. *Journal of Prosthodontic Research*, 63(2), 202–209. <https://doi.org/10.1016/j.jpor.2018.11.010>
- Nambi, G., Kamal, W., Es, S., Joshi, S., & Trivedi, P. (2018). Spinal manipulation plus laser therapy versus laser therapy alone in the treatment of chronic non-specific low back pain: A randomized controlled study. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*, 54(6), 880–889. <https://doi.org/10.23736/S1973-9087.18.05005-0>
- Packer, A. C., Pires, P. F., Dibai-Filho, A. V., & Rodrigues-Bigaton, D. (2014). Effects of upper thoracic manipulation on pressure pain sensitivity in women with temporomandibular disorder: A randomized, double-blind, clinical trial. *American Journal of Physical Medicine and Rehabilitation*, 93(2), 160–168. <https://doi.org/10.1097/PHM.0000000000000031>
- Packer, A. C., Pires, P. F., Dibai-Filho, A. V., & Rodrigues-Bigaton, D. (2015). Effect of upper thoracic manipulation on mouth opening and electromyographic activity of masticatory muscles in women with temporomandibular disorder: A randomized clinical trial. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, 38(4), 253–261. <https://doi.org/10.1016/j.jmpt.2015.04.001>
- Penlington, C., Bowes, C., Taylor, G., Otemade, A. A., Waterhouse, P., Durham, J., & Ohrbach, R. (2022). Psychological therapies for temporomandibular disorders (TMDs). In *Cochrane Database of Systematic Reviews* (Vol. 2022, Issue 8). John Wiley and Sons Ltd. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD013515.pub2>
- Rodriguez-Blanco, C., Cocera-Morata, F. M., Heredia-Rizo, A. M., Ricard, F., Almazán-Campos, G., & Oliva-Pascual-Vaca, Á. (2015). Immediate effects of combining local techniques in the craniomandibular area and hamstring muscle stretching in subjects with temporomandibular disorders: A randomized controlled study. *Journal of Alternative and Complementary Medicine*, 21(8), 451–459. <https://doi.org/10.1089/acm.2014.0332>
- Rubira, A. P. F. D. A., Rubira, M. C., Rubira, L. D. A., Comachio, J., Magalhães, M. O., & Marques, A. P. (2019). Comparison of the effects of low-level laser and pulsed and continuous ultrasound on pain and physical disability in chronic non-specific low back pain: A randomized controlled clinical trial. *Advances in Rheumatology*, 59(1). <https://doi.org/10.1186/s42358-019-0099-z>
- Sancakli, E., Gökçen-Röhlig, B., Balik, A., Öngül, D., Kipirdi, S., & Keskin, H. (2015). Early results of low-level laser application for masticatory muscle pain: A double-blind randomized clinical study. *BMC Oral Health*, 15(1). <https://doi.org/10.1186/s12903-015-0116-5>

Schiffman, E., Ohrbach, R., Truelove, E., Look, J., Anderson, G., Goulet, J.-P., Svensson, P., & Gonzalez, Y. (2014). Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders (DC/TMD) for Clinical and Research Applications: Recommendations of the International RDC/TMD Consortium Network * and Orofacial Pain Special Interest Group † HHS Public Access. In *J Oral Facial Pain Headache* (Vol. 28, Issue 1).

Tantawy, S. A., Abdelbasset, W. K., Kamel, D. M., Alrawaili, S. M., & Alsubaie, S. F. (2019). Laser photobiomodulation is more effective than ultrasound therapy in patients with chronic nonspecific low back pain: a comparative study. *Lasers in Medical Science*, 34(4), 793–800. <https://doi.org/10.1007/s10103-018-2665-8>

Tuncer, A. B., Ergun, N., Tuncer, A. H., & Karahan, S. (2013). Effectiveness of manual therapy and home physical therapy in patients with temporomandibular disorders: A randomized controlled trial. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 17(3), 302–308. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2012.10.006>

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, quiero agradecer a todo el equipo educativo de la Universidad Europea por haberme transmitido su pasión por la fisioterapia y por su dedicación al intercambio de sus conocimientos y competencias que para mí son de valor inestimable.

En segundo lugar, quiero dar mis infinitas gracias a mi tutora Amaya, por su apoyo, su dedicación, su paciencia y su gran ayuda. Gracias por haber confiado en mí.

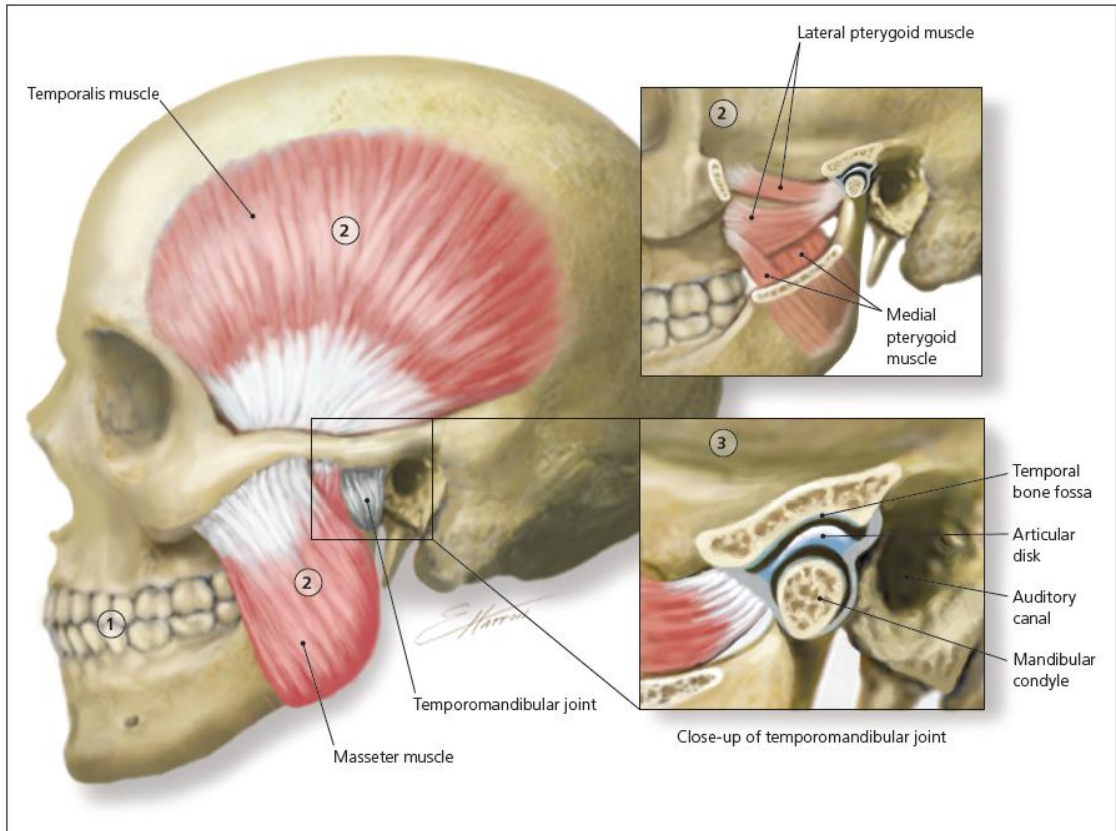
Por último, si bien no menos importante, estoy para siempre agradecida con mis entornos familiar, amistoso y sentimental por estar conmigo ante cualquier dificultad y sobre todo en los momentos felices.

" Elige un trabajo que te guste y no tendrás que trabajar ni un día de tu vida."

Confucio.

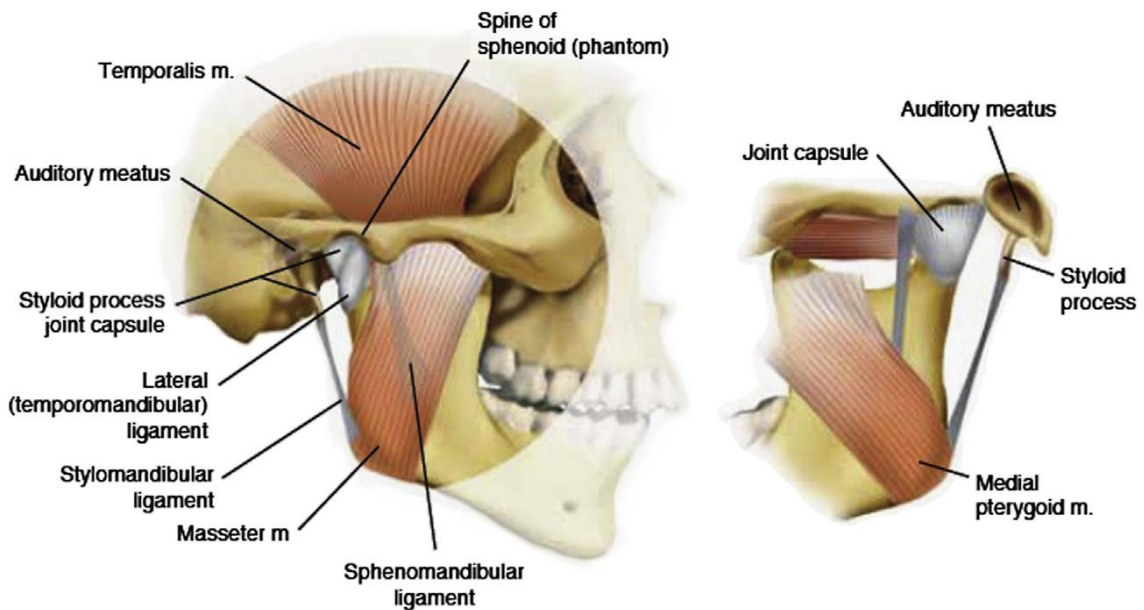
ANEXOS

Anexo 1: Anatomía de la ATM y sus estructuras musculo-esqueléticas.



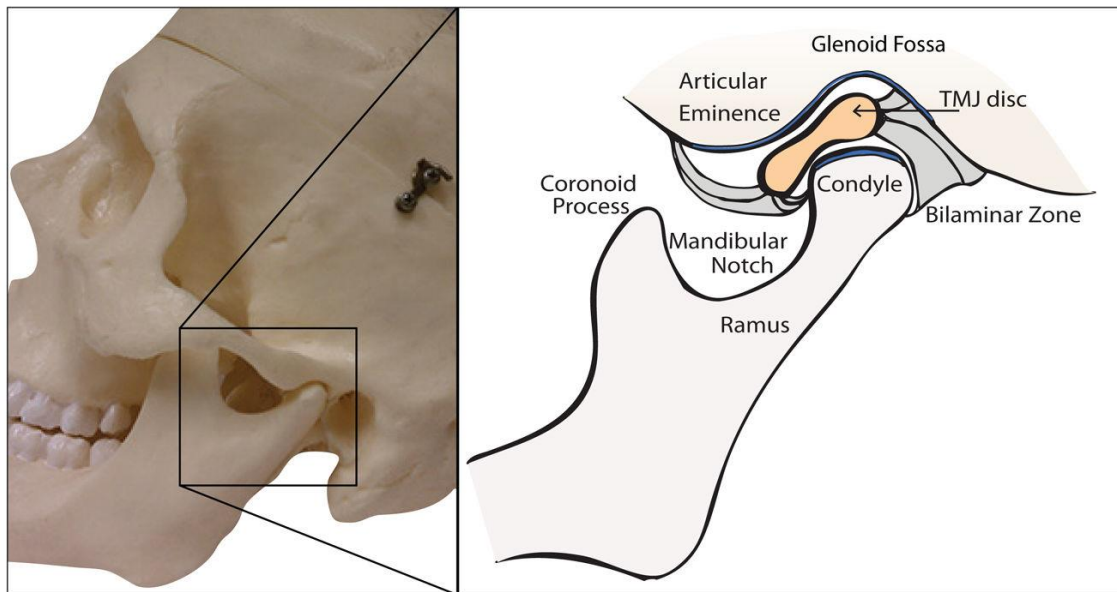
Fuente: Gauer & Semidey, 2015.

Anexo 2: Anatomía de la ATM y sus estructuras musculo-esqueléticas.



Fuente: De Rossi et al., 2014.

Anexo 3: Anatomía de la estructura intraarticular de la ATM.



Fuente: Murphy et al., 2013.

Anexo 4a: Ejemplo de hoja de preguntas para la anamnesis de los pacientes con suposición de TMD, características del dolor:

Table 2 History of the present illness: pain characteristics	
Quality	Common patient descriptors (eg, dull, sharp, tight, aching, tired)
Location	Unilateral vs bilateral Pain confined to a single muscle or referred to a distant area
Intensity	On a scale of 1–10 Mild, moderate, or severe
Onset, duration, pattern	How long has the pain been present? What, if anything, caused the pain? (eg, trauma) What been the course of pain since its onset? (eg, episodic, constant, fluctuating)
Modifiers	What exacerbates or diminishes the pain? Does anything you do or use help or worsen pain?
Chronicity	How long has the pain been present?
Comorbid symptoms and sign	Are there any other conditions or symptoms associated with pain? (eg, depression, acute anxiety, nausea/vomiting, tearing, visual changes, dizziness, numbness/tingling, weakness, generalized pain)

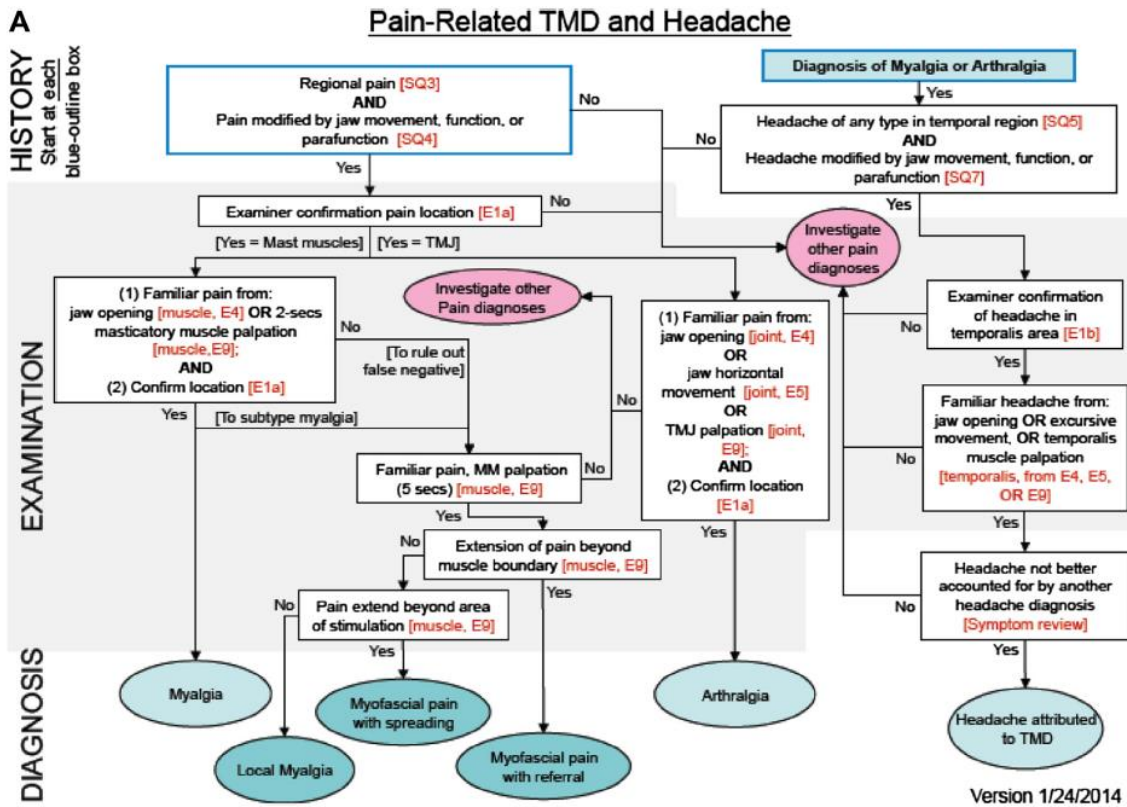
Fuente: De Rossi et al., 2014.

Anexo 4b: Ejemplo de hoja de preguntas para la anamnesis de los pacientes con suposición de TMD, hábitos y funcionalidad orales:

Box 4 Questions regarding oral behavior and parafunction.
<i>Do you:</i> Clench or grind your teeth when asleep? Sleep in a position that puts pressure on your jaw? (eg, side, stomach) Clench or press teeth together while awake? Touch or hold teeth together while eating? Hold, tighten, or tense muscles without clenching or touching teeth together? Hold out or jut jaw forward or to side? Press tongue between teeth? Bite, chew, or play with tongue, cheeks, or lips? Hold jaw in rigid or tense position to brace or protect jaw? Bite or hold objects between teeth (eg, pens, pipe, hair, fingernails)? Use chewing gum? Play musical instruments that involve mouth or jaw? Lean with hand on jaw or chin? Chew food on one side only? Eat between meals (food requiring lots of chewing)? Do sustained talking? Sing? Yawn excessively? Hold telephone between head and shoulder? <i>Adapted from Ohrbach R, Markiewicz M, McCall WD Jr. Oral behaviors checklist: performance validity of targeted behaviors. J Dent Res 2004;83(Spec Issue A):T27-45.</i>

Fuente: De Rossi et al., 2014.

Anexo 5: Diagrama de diagnóstico de los TMD:



Fuente: De Rossi et al., 2014.

Anexo 6: Esquema de la estimulación de las enzimas citocromo c-oxidasas y de las bombas de calcio por la FBM.

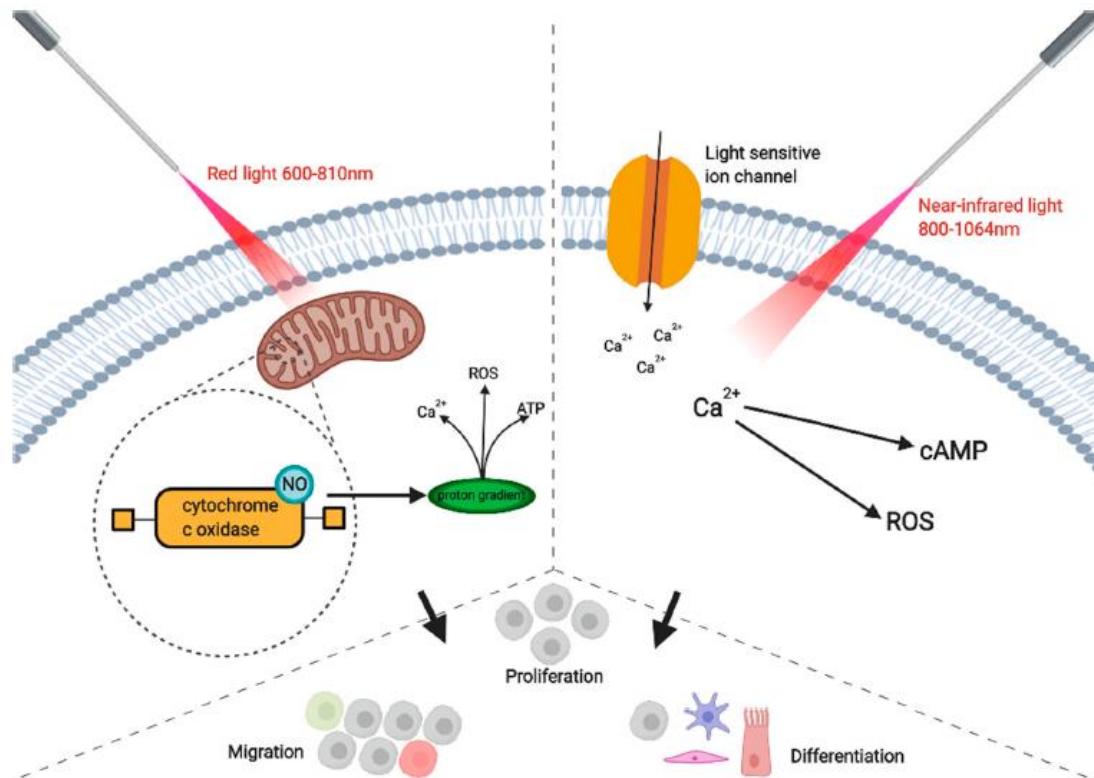


Figure 1. The application of red light (600–810 nm) is absorbed by the enzyme cytochrome c oxidase, which is located in the unit IV respiratory chain of the mitochondria. Nitric oxide (NO) is then displaced and activates the enzyme and this leads to a proton gradient. Consequently, calcium ions (Ca^{2+}), reactive oxygen species (ROS), and ATP production levels are increased. On the other hand, the application of near-infrared light (810–1064 nm) activates light-sensitive ion channels, and increases the levels of Ca^{2+} . ROS and cyclic AMP (cAMP) then interact with the calcium ions. All of these activities increase cell differentiation, proliferation and migration, among other things. Created with BioRender.

Fuente: Dompe et al., 2020.

Anexo 7: Escala PEDro.**Escala PEDro-Español**

1. Los criterios de elección fueron especificados	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> donde:
2. Los sujetos fueron asignados al azar a los grupos (en un estudio cruzado, los sujetos fueron distribuidos aleatoriamente a medida que recibían los tratamientos)	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> donde:
3. La asignación fue oculta	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> donde:
4. Los grupos fueron similares al inicio en relación a los indicadores de pronóstico más importantes	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> donde:
5. Todos los sujetos fueron cegados	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> donde:
6. Todos los terapeutas que administraron la terapia fueron cegados	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> donde:
7. Todos los evaluadores que midieron al menos un resultado clave fueron cegados	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> donde:
8. Las medidas de al menos uno de los resultados clave fueron obtenidas de más del 85% de los sujetos inicialmente asignados a los grupos	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> donde:
9. Se presentaron resultados de todos los sujetos que recibieron tratamiento o fueron asignados al grupo control, o cuando esto no pudo ser, los datos para al menos un resultado clave fueron analizados por "intención de tratar"	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> donde:
10. Los resultados de comparaciones estadísticas entre grupos fueron informados para al menos un resultado clave	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> donde:
11. El estudio proporciona medidas puntuales y de variabilidad para al menos un resultado clave	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> donde:

La escala PEDro está basada en la lista Delphi desarrollada por Verhagen y colaboradores en el Departamento de Epidemiología, Universidad de Maastricht (Verhagen AP et al (1998). *The Delphi list: a criteria list for quality assessment of randomised clinical trials for conducting systematic reviews developed by Delphi consensus. Journal of Clinical Epidemiology*, 51(12):1235-41). En su mayor parte, la lista está basada en el consenso de expertos y no en datos empíricos. Dos ítems que no formaban parte de la lista Delphi han sido incluidos en la escala PEDro (ítems 8 y 10). Conforme se obtengan más datos empíricos, será posible "ponderar" los ítems de la escala, de modo que la puntuación en la escala PEDro refleje la importancia de cada ítem individual en la escala.

El propósito de la escala PEDro es ayudar a los usuarios de las bases de datos PEDro a identificar con rapidez cuales de los ensayos clínicos aleatorios (ej. RCTs o CCTs) pueden tener suficiente validez interna (criterios 2-9) y suficiente información estadística para hacer que sus resultados sean interpretables (criterios 10-11). Un criterio adicional (criterio 1) que se relaciona con la validez externa ("generalizabilidad" o "aplicabilidad" del ensayo) ha sido retenido de forma que la lista Delphi esté completa, pero este criterio no se utilizará para el cálculo de la puntuación de la escala PEDro reportada en el sitio web de PEDro.

La escala PEDro no debería utilizarse como una medida de la "validez" de las conclusiones de un estudio. En especial, avisamos a los usuarios de la escala PEDro que los estudios que muestran efectos de tratamiento significativos y que puntúan alto en la escala PEDro, no necesariamente proporcionan evidencia de que el tratamiento es clínicamente útil. Otras consideraciones adicionales deben hacerse para decidir si el efecto del tratamiento fue lo suficientemente elevado como para ser considerado clínicamente relevante, si sus efectos positivos superan a los negativos y si el tratamiento es costo-efectivo. La escala no debería utilizarse para comparar la "calidad" de ensayos realizados en las diferentes áreas de la terapia, básicamente porque no es posible cumplir con todos los ítems de la escala en algunas áreas de la práctica de la fisioterapia.

Fuente: Gómez- Conesa, A. (2012, diciembre 30). *Escala PEDro-Español* Physiotherapy Evidence Database. <https://pedro.org.au/spanish/resources/pedro-scale/>

-El Anexo 7 continúa en la siguiente página-

Notas sobre la administración de la escala PEDro:

- Todos los criterios **Los puntos solo se otorgan cuando el criterio se cumple claramente.** Si después de una lectura exhaustiva del estudio no se cumple algún criterio, no se debería otorgar la puntuación para ese criterio.
- Criterio 1 Este criterio se cumple si el artículo describe la fuente de obtención de los sujetos y un listado de los criterios que tienen que cumplir para que puedan ser incluidos en el estudio.
- Criterio 2 Se considera que un estudio ha usado una designación al azar si el artículo aporta que la asignación fue aleatoria. El método preciso de aleatorización no precisa ser especificado. Procedimientos tales como lanzar monedas y tirar los dados deberían ser considerados aleatorios. Procedimientos de asignación cuasi-aleatorios, tales como la asignación por el número de registro del hospital o la fecha de nacimiento, o la alternancia, no cumplen este criterio.
- Criterio 3 *La asignación oculta* (enmascaramiento) significa que la persona que determina si un sujeto es susceptible de ser incluido en un estudio, desconocía a que grupo iba a ser asignado cuando se tomó esta decisión. Se puntúa este criterio incluso si no se aporta que la asignación fue oculta, cuando el artículo aporta que la asignación fue por sobres opacos sellados o que la distribución fue realizada por el encargado de organizar la distribución, quien estaba fuera o aislado del resto del equipo de investigadores.
- Criterio 4 Como mínimo, en estudios de intervenciones terapéuticas, el artículo debe describir al menos una medida de la severidad de la condición tratada y al menos una medida (diferente) del resultado clave al inicio. El evaluador debe asegurarse de que los resultados de los grupos no difieran en la línea base, en una cantidad clínicamente significativa. El criterio se cumple incluso si solo se presentan los datos iniciales de los sujetos que finalizaron el estudio.
- Criterio 4, 7-11 *Los Resultados clave* son aquellos que proporcionan la medida primaria de la eficacia (o ausencia de eficacia) de la terapia. En la mayoría de los estudios, se usa más de una variable como una medida de resultado.
- Criterio 5-7 *Cegado* significa que la persona en cuestión (sujeto, terapeuta o evaluador) no conocía a que grupo había sido asignado el sujeto. Además, los sujetos o terapeutas solo se consideran “cegados” si se puede considerar que no han distinguido entre los tratamientos aplicados a diferentes grupos. En los estudios en los que los resultados clave sean auto administrados (ej. escala visual analógica, diario del dolor), el evaluador es considerado cegado si el sujeto fue cegado.
- Criterio 8 Este criterio solo se cumple si el artículo aporta explícitamente *tanto* el número de sujetos inicialmente asignados a los grupos *como* el número de sujetos de los que se obtuvieron las medidas de resultado clave. En los estudios en los que los resultados se han medido en diferentes momentos en el tiempo, un resultado clave debe haber sido medido en más del 85% de los sujetos en alguno de estos momentos.
- Criterio 9 El análisis por *intención de tratar* significa que, donde los sujetos no recibieron tratamiento (o la condición de control) según fueron asignados, y donde las medidas de los resultados estuvieron disponibles, el análisis se realizó como si los sujetos recibieran el tratamiento (o la condición de control) al que fueron asignados. Este criterio se cumple, incluso si no hay mención de análisis por intención de tratar, si el informe establece explícitamente que todos los sujetos recibieron el tratamiento o la condición de control según fueron asignados.
- Criterio 10 Una comparación estadística *entre grupos* implica la comparación estadística de un grupo con otro. Dependiendo del diseño del estudio, puede implicar la comparación de dos o más tratamientos, o la comparación de un tratamiento con una condición de control. El análisis puede ser una comparación simple de los resultados medidos después del tratamiento administrado, o una comparación del cambio experimentado por un grupo con el cambio del otro grupo (cuando se ha utilizado un análisis factorial de la varianza para analizar los datos, estos últimos son a menudo aportados como una interacción grupo x tiempo). La comparación puede realizarse mediante un contraste de hipótesis (que proporciona un valor “p”, que describe la probabilidad con la que los grupos difieran sólo por el azar) o como una estimación de un tamaño del efecto (por ejemplo, la diferencia en la media o mediana, o una diferencia en las proporciones, o en el número necesario para tratar, o un riesgo relativo o hazard ratio) y su intervalo de confianza.
- Criterio 11 Una *estimación puntual* es una medida del tamaño del efecto del tratamiento. El efecto del tratamiento debe ser descrito como la diferencia en los resultados de los grupos, o como el resultado en (cada uno) de todos los grupos. Las *medidas de la variabilidad* incluyen desviaciones estándar, errores estándar, intervalos de confianza, rango intercuartílicos (u otros rangos de cuantiles), y rangos. Las estimaciones puntuales y/o las medidas de variabilidad deben ser proporcionadas gráficamente (por ejemplo, se pueden presentar desviaciones estándar como barras de error en una figura) siempre que sea necesario para aclarar lo que se está mostrando (por ejemplo, mientras quede claro si las barras de error representan las desviaciones estándar o el error estándar). Cuando los resultados son categóricos, este criterio se cumple si se presenta el número de sujetos en cada categoría para cada grupo.

Fuente: Gómez- Conesa, A. (2012, diciembre 30). *Escala PEDro-Español* Physiotherapy Evidence Database. <https://pedro.org.au/spanish/resources/pedro-scale/>

Anexo 8: Técnicas de FBM aplicadas en función del estudio.

AUTORES Y AÑO DE PUBLICACIÓN	TÉCNICA DE FBM APLICADA
<i>Aisaiti, A., et al., 2021</i>	<p>Tipo de láser: <i>gallium-aluminum-arsenide (GaAlAs) laser (Pilot, CAO group, America).</i></p> <p>Puntos de aplicación:</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Músculo masetero (3 regiones: superior, media, inferior) 4. ATM (4 puntos formando una cruz y un punto central) <p>Frecuencia de tratamiento: una sesión al día durante 7 días consecutivos.</p> <p>Parámetros: Longitud de onda = 810 nm, frecuencia = 10 Hz, diámetro del punto luminoso = 2 cm.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Para los maseteros: densidad energética = 6 J/cm², tiempo de aplicación por región = 20 s, tiempo de aplicación total = 60 s. • Para la ATM: densidad energética = 6 J/cm², tiempo de aplicación por punto = 6 s, tiempo de aplicación total = 30 s.
<i>Borges, R. M. M., et al., 2018</i>	<p>Tipo de láser: <i>low-level aluminum-gallium-arsenide (AlGaAs) laser (brand Ibramed®, model Laserpulse Diamond Line)</i></p> <p>Puntos de aplicación: 4 puntos en cada ATM (zona peri auricular y conducto auditivo externo).</p> <p>Frecuencia de tratamiento: 3 sesiones a la semana, con un total de 10 sesiones.</p> <p>Parámetros: Longitud de onda del láser = 830 nm, diámetro del punto luminoso = 0,01160 cm². Densidades energéticas: 8 J/cm² (tiempo de aplicación por punto = 32 s), 60 J/cm² (tiempo de aplicación por punto = 240 s), 105 J/cm² (tiempo de aplicación por punto = 420 s). El objetivo de este estudio fue de comparar las diferentes densidades energéticas con un placebo.</p>
<i>Brochado, F. T., et al., 2018</i>	<p>Tipo de láser: <i>GaAlAs diode laser (MMOptics Recover, São Paulo, Brazil).</i></p> <p>Puntos de aplicación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 5 en la región de la ATM (superior, anterior, lateral, posterior, y postero-inferior respecto al cóndilo). • 7 en músculos: temporal (anterior, medio, y posterior), masetero (porciones superior, media, e inferior), e inserción del pterigoideo interno. <p>Frecuencia de tratamiento: 3 sesiones a la semana durante 4 semanas consecutivas.</p> <p>Parámetros: Longitud de onda = 808 nm, punto luminoso = 0,03 cm², densidad energética = 13,3 J/cm², tiempo de aplicación por punto = 40 s.</p>
<i>Costa, S. A. P., et al., 2017</i>	<p>Tipo de láser: <i>láser infrarrojo Thera Lase® (DMC Equipamentos Ltda, São Carlos, Brazil).</i></p> <p>Puntos de aplicación: 5 en cada lado de la cara:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Músculo temporal: anterior, medio, y posterior. • Músculo masetero superficial: superior e inferior. <p>Frecuencia de tratamiento: medida de las variables solo en un día: antes y después del tratamiento.</p> <p>Parámetros: Longitud de onda = 830 nm, punto luminoso = 0,028 cm², densidad energética = 100 J/cm², tiempo de aplicación por punto = 28 s.</p>

Fuente: Elaboración propia.

Leyenda: color verde: bajada significativa del dolor con la FBM; color rosa: resultados no significativos sobre el dolor.

-El Anexo 8 continua en la siguiente página-

AUTORES Y AÑO DE PUBLICACIÓN	TÉCNICA DE FBM APLICADA
<i>Herpich C. M. et al., 2020.</i>	<p>Tipo de láser: Clúster portátil de nueve diodos (<i>PainAway/PainCure®</i>, <i>Multi Radiance Medical®</i>, <i>Solon, OH, USA</i>): 1 diodo láser (905 nm), 4 diodos LED rojos (670 nm), y 4 diodos LED infrarrojos (875 nm).</p> <p>Punto de aplicación: pterigoideo externo, aplicación intraoral.</p> <p>Frecuencia de tratamiento: el estudio fue dividido en 2 fases de tratamiento y 5 fases de evaluación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fases de tratamiento: al iniciar el estudio y luego 3 veces a la semana durante dos semanas. • Fases de evaluación: antes del tratamiento, inmediatamente después del tratamiento, 24 horas después del tratamiento, 48 horas después del tratamiento, 24h después de la última sesión. <p>Parámetros: Longitud de onda del láser = 905 nm, punto luminoso = 0,394 cm², densidad energética = 99,67 J/cm², tiempo de aplicación total = 300 s.</p>
<i>Monteiro, L., et al., 2020</i>	<p>Tipo de láser: <i>Lasotronix_ Diode Laser DiodeLX model SMART M; Z_ ytnia, Piaseczno, Poland.</i></p> <p>Puntos de aplicación: en los puntos sensibles donde el paciente nota dolor registrados con el cuestionario de diagnóstico (promedio = 8 puntos).</p> <p>Frecuencia de tratamiento: una sesión a la semana durante 4 semanas consecutivas.</p> <p>Parámetros: Longitud de onda del láser = 635 nm, diámetro del punto luminoso = 8 mm, densidad energética = 8 J/cm², tiempo de aplicación por punto = 20 s.</p>
<i>Sancakli, E., et al., 2015</i>	<p>Tipo de láser: <i>Doris Diode Laser, CTL 1106 MX; Warsaw, Poland.</i></p> <p>Puntos de aplicación:</p> <ol style="list-style-type: none"> 7. Grupo experimental 1: en los puntos de más dolor en los músculos maseteros y/o temporales. 8. Grupo experimental 2: 3 puntos en el músculo masetero (superior, medio, e inferior) y 3 puntos en el músculo temporal (anterior, medio, y posterior). <p>Frecuencia de tratamiento: 3 sesiones a la semana durante 4 semanas consecutivas.</p> <p>Parámetros: Longitud de onda del láser = 820 nm, diámetro del punto luminoso = 6 mm, densidad energética = 3 J/cm², tiempo de aplicación por punto = 10 s.</p>

Fuente: Elaboración propia.

Leyenda: color verde: bajada significativa del dolor con la FBM; color rosa: resultados no significativos sobre el dolor.

Anexo 9: Resultados de la FBM sobre el dolor en pacientes con TMD de tipo artralgia en el estudio por Aisaiti, A., et al. (2021).

AUTORES Y AÑO DE PUBLICACIÓN	TÍTULO DEL ARTÍCULO	ESCALA PEDro	MUESTRA Y GRUPOS DE ESTUDIO	OBJETIVOS Y TIEMPOS DE EVALUACIÓN	VARIABLES ESTUDIADAS	RESULTADOS DOLOR	CONCLUSIONES DOLOR																																										
Aisaiti, A., et al., 2021	Effect of photobiomodulation therapy on painful temporomandibular disorders.	7/10	N= 100 Artralgia: n= 50 GE (FBM activa): n=25 GC (FBM placebo): n=25 Mialgia a nivel de maseteros: n=50 GE (FBM activa): n=25 GC (FBM placebo): n=25	Evaluar los efectos de la FBM sobre el dolor y el ROM en pacientes con artralgia y pacientes con mialgia. <u>Tiempos de evaluación:</u> Basal Inmediatamente después del tratamiento. A 7 días tras la primera sesión, antes del tratamiento. A 7 días tras la primera sesión, inmediatamente después del tratamiento.	Dolor ROM	<table border="1"> <tr> <th colspan="3">BASAL</th> </tr> <tr> <td>GE</td> <td colspan="2">GC</td> </tr> <tr> <td>5,2 ± NE</td> <td colspan="2">4,1 ± NE</td> </tr> <tr> <th colspan="3">INMEDIATAMENTE DESPUÉS DEL TRATAMIENTO</th> </tr> <tr> <td>Diferencia entre GE y GC</td> <td colspan="2">Diferencia con el valor basal</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">P<0,05</td> <td>GE</td> <td>GC</td> </tr> <tr> <td>P<0,05</td> <td>P<0,05</td> </tr> <tr> <th colspan="3">DÍA 7, PRE-TRATAMIENTO</th> </tr> <tr> <td>Diferencia entre GE y GC</td> <td colspan="2">Diferencia con el valor basal</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">P<0,05</td> <td>GE</td> <td>GC</td> </tr> <tr> <td>P<0,05</td> <td>P<0,05</td> </tr> <tr> <th colspan="3">DÍA 7, POST-TRATAMIENTO</th> </tr> <tr> <td>Diferencia entre GE y GC</td> <td colspan="2">Diferencia con el valor basal</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">P<0,05</td> <td>GE</td> <td>GC</td> </tr> <tr> <td>P<0,05</td> <td>P<0,05</td> </tr> </table>	BASAL			GE	GC		5,2 ± NE	4,1 ± NE		INMEDIATAMENTE DESPUÉS DEL TRATAMIENTO			Diferencia entre GE y GC	Diferencia con el valor basal		P<0,05	GE	GC	P<0,05	P<0,05	DÍA 7, PRE-TRATAMIENTO			Diferencia entre GE y GC	Diferencia con el valor basal		P<0,05	GE	GC	P<0,05	P<0,05	DÍA 7, POST-TRATAMIENTO			Diferencia entre GE y GC	Diferencia con el valor basal		P<0,05	GE	GC	P<0,05	P<0,05	<p>La FBM fue significativamente más eficaz que el placebo para bajar el dolor en TMD de tipo artralgia durante un periodo de tratamiento de 7 días (P<0,05). De igual manera, tanto para el grupo experimental como para el placebo, el dolor en todas las evaluaciones fue significativamente más bajo que el dolor basal (P<0,05).</p>
						BASAL																																											
						GE	GC																																										
						5,2 ± NE	4,1 ± NE																																										
						INMEDIATAMENTE DESPUÉS DEL TRATAMIENTO																																											
						Diferencia entre GE y GC	Diferencia con el valor basal																																										
						P<0,05	GE	GC																																									
							P<0,05	P<0,05																																									
						DÍA 7, PRE-TRATAMIENTO																																											
						Diferencia entre GE y GC	Diferencia con el valor basal																																										
P<0,05	GE	GC																																															
	P<0,05	P<0,05																																															
DÍA 7, POST-TRATAMIENTO																																																	
Diferencia entre GE y GC	Diferencia con el valor basal																																																
P<0,05	GE	GC																																															
	P<0,05	P<0,05																																															

Fuente: Elaboración propia.

Legenda: N: tamaño de la muestra; n: tamaño del grupo; GE: grupo experimental; GC: grupo control.; color azul: valores basales; color verde: diferencia significativa.

Nota: Datos expresados en media ± desviación estándar.

Anexo 10: Resultados de la FBM sobre el dolor en pacientes con TMD de tipo mialgia en el estudio por Aisaiti, A., et al. (2021).

AUTORES Y AÑO DE PUBLICACIÓN	TÍTULO DEL ARTÍCULO	ESCALA PEDro	MUESTRA Y GRUPOS DE ESTUDIO	OBJETIVOS Y TIEMPOS DE EVALUACIÓN	VARIABLES ESTUDIADAS	RESULTADOS DOLOR			CONCLUSIONES DOLOR	
Aisaiti, A., et al., 2021	Effect of photobiomodulation therapy on painful temporomandibular disorders.	7/10	N= 100 Artralgia: n= 50 GE (FBM activa): n=25 GC (FBM placebo): n=25 Mialgia a nivel de maseteros: n=50 GE (FBM activa): n=25 GC (FBM placebo): n=25	Evaluar los efectos de la FBM sobre el dolor y el ROM en pacientes con artralgia y pacientes con mialgia. <u>Tiempos de evaluación:</u> Basal Inmediatamente después del tratamiento. A 7 días tras la primera sesión, antes del tratamiento. A 7 días tras la primera sesión, inmediatamente después del tratamiento.	Dolor ROM	BASAL			La FBM no fue significativamente más eficaz que el placebo para bajar el dolor en TMD de tipo mialgia durante un periodo de tratamiento de 7 días (P>0,05). Sin embargo, tanto para el grupo experimental como para el placebo, el dolor en todas las evaluaciones fue significativamente más bajo que el dolor basal (P<0,05).	
						GE		GC		
						5,3 ± NE		4,4 ± NE		
						INMEDIATAMENTE DESPUÉS DEL TRATAMIENTO				
						Diferencia entre GE y GC		Diferencia con el valor basal		
						P>0,05	GE			GC
							P<0,05			P<0,05
						DÍA 7, PRE-TRATAMIENTO				
						Diferencia entre GE y GC		Diferencia con el valor basal		
						P>0,05	GE			GC
							P<0,05			P<0,05
						DÍA 7, POST-TRATAMIENTO				
Diferencia entre GE y GC		Diferencia con el valor basal								
P>0,05	GE		GC							
	P<0,05		P<0,05							

Fuente: Elaboración propia.

Leyenda: N: tamaño de la muestra; n: tamaño del grupo; GE: grupo experimental; GC: grupo control; color azul: valores basales; color verde: diferencia significativa; color rojo: diferencia no estadísticamente significativa.

Nota: Datos expresados en media ± desviación estándar.

Anexo 11: Resultados de la FBM sobre el dolor en el estudio por Borges, R. M. M., et al. (2018).

AUTORES Y AÑO DE PUBLICACIÓN	TÍTULO DEL ARTÍCULO	ESCALA PEDro	MUESTRA Y GRUPOS DE ESTUDIO	OBJETIVOS Y TIEMPOS DE EVALUACIÓN	VARIABLES ESTUDIADAS	RESULTADOS DOLOR	CONCLUSIONES DOLOR		
<i>Borges, R. M. M., et al., 2018</i>	<i>Effects of different photobiomodulation dosimetries on temporomandibular dysfunction: a randomized, double-blind, placebo-controlled clinical trial.</i>	7/10	N= 44 8 J/cm ² : n=11 60 J/cm ² : n=11 105 J/cm ² : n=11 GC (placebo): n=11	Determinar la eficacia de la FBM a distintas densidades energéticas para bajar el dolor y mejorar los movimientos de la ATM (apertura, lateralización, protrusión y retracción). <u>Tiempos de evaluación:</u> Basal (PRE). Después de la intervención (POST).	Dolor Apertura derecha (AD) Apertura izquierda (AI) Lateralización derecha Lateralización izquierda Protrusión derecha Protrusión izquierda Retracción derecha Retracción izquierda Diferencia entre los grupos	8 J/cm²			Para todos los grupos, el dolor entre la evaluación antes de la intervención y después de la intervención ha bajado significativamente, sin embargo, no se encontró ninguna diferencia entre los grupos.
						PRE	POST	Diferencia entre los grupos (P value)	
						6,45 ± 2,50	1,88 ± 1,64	P=0,001	
						60 J/cm²			
						PRE	POST	Diferencia entre los grupos (P value)	
						6,11 ± 2,22	2,70 ± 2,00	P=0,001	
						105 J/cm²			
						PRE	POST	Diferencia entre los grupos (P value)	
						4,91 ± 1,51	2,09 ± 1,97	P=0,001	
						GC			
						PRE	POST	Diferencia entre los grupos (P value)	
						5,55 ± 2,06	3,70 ± 2,11	P=0,01	
P>0,05									

Fuente: Elaboración propia.

Leyenda: N: tamaño de la muestra; n: tamaño del grupo; GE: grupo experimental; GC: grupo control.; color azul: valores basales; color verde: diferencia significativa; color rojo: diferencia no estadísticamente significativa.

Nota: Datos expresados en media ± desviación estándar.

Anexo 12: Resultados de la FBM combinada con terapia manual comparado con solo terapia manual sobre el dolor en el estudio por Brochado, F. T., et al. (2018).

AUTORES Y AÑO DE PUBLICACIÓN	TÍTULO DEL ARTÍCULO	ESCALA PEDro	MUESTRA Y GRUPOS DE ESTUDIO	OBJETIVOS Y TIEMPOS DE EVALUACIÓN	VARIABLES ESTUDIADAS	RESULTADOS DOLOR	CONCLUSIONES DOLOR			
Brochado, F. T., et al., 2018	Comparative effectiveness of photobiomodulation and manual Therapy alone or combined in TMD patients: a randomized clinical trial.	6/10	N= 51 GE (FBM): n= 18 Grupo terapia manual (TM): n= 16 Grupo terapia combinada (TM + FBM): n= 17	Comparar los efectos de la FBM, de la TM y de una terapia combinada (FBM + TM) sobre el dolor y el ROM <u>Tiempos de evaluación:</u> Basal (D0) Una vez a la semana durante el periodo de tratamiento que fue de 4 semanas (D7, D14, D21, D28), y luego, a 60 días (D60) y 90 días (D90) después del inicio del tratamiento.	Dolor ROM Aspectos psicosociales Ansiedad	D0				No hay diferencia significativa entre los grupos TMD, TM y la terapia combinada. Sin embargo, el dolor a los 90 días tras el inicio del tratamiento fue significativamente más bajo que el dolor basal para todas las terapias (P<0,001).
						FBM	TM	FBM + TM	Diferencia entre los grupos (P value)	
						4,1 ± NE	4,4 ± NE	5,2 ± NE	0,30 (P>0,05)	
						D7				
						FBM	TM	FBM + TM	Diferencia entre los grupos (P value)	
						3,3 ± NE	2,8 ± NE	3,4 ± NE	0,80 (P>0,05)	
						D14				
						FBM	TM	FBM + TM	Diferencia entre los grupos (P value)	
						1,9 ± NE	1,7 ± NE	2,4 ± NE	0,49 (P>0,05)	
						D21				
						FBM	TM	FBM + TM	Diferencia entre los grupos (P value)	
						1,8 ± NE	0,5 ± NE	1,9 ± NE	0,06 (P>0,05)	
						D28				
						FBM	TM	FBM + TM	Diferencia entre los grupos (P value)	
						1,1 ± NE	1,3 ± NE	0,9 ± NE	0,81 (P>0,05)	
						D60				
						FBM	TM	FBM + TM	Diferencia entre los grupos (P value)	
0,8 ± NE	0,6 ± NE	1,2 ± NE	0,30 (P>0,05)							
D90										
FBM	TM	FBM + TM	Diferencia entre los grupos (P value)							
1,6 ± NE	0,9 ± NE	1,9 ± NE	0,39 (P>0,05)							
Diferencia entre D0 y D90										
FBM	P<0,001									
TM	P<0,001									
FBM + TM	P<0,001									

Fuente: Elaboración propia.

Leyenda: N: tamaño de la muestra; n: tamaño del grupo; GE: grupo experimental; GC: grupo control.; color azul: valores basales; color verde: diferencia significativa; color rojo: diferencia no estadísticamente significativa.

Nota: Datos expresados en media ± desviación estándar.

Anexo 13: Resultados de la FBM sobre el dolor en el estudio por Costa, S. A. P., et al. (2017).

AUTORES Y AÑO DE PUBLICACIÓN	TÍTULO DEL ARTÍCULO	ESCALA PEDro	MUESTRA Y GRUPOS DE ESTUDIO	OBJETIVOS Y TIEMPOS DE EVALUACIÓN	VARIABLES ESTUDIADAS	RESULTADO DOLOR			CONCLUSIONES DOLOR
Costa, S. A. P., et al., 2017	<i>The analgesic effect of photobiomodulation therapy (830 nm) on the masticatory muscles: a randomized, double-blind study.</i>	9/10	N=60 GE (FBM activa en temporales y maseteros): n= 30 GC (placebo en temporales y maseteros): n= 30	Evaluar los efectos de la FBM sobre el dolor y el ROM. <u>Tiempos de evaluación:</u> Antes del tratamiento (basal) Después del tratamiento.	<u>Dolor</u> ROM	BASAL			La FBM no fue significativamente más eficaz que el placebo para bajar el dolor a corto plazo (P>0,05).
						GE	GC	Diferencia entre los grupos (P value)	
						7,17 ± 1,18	7,29 ± 1,34	0,722 (P>0,05)	
						DESPUÉS DEL TRATAMIENTO			
						GE	GC	Diferencia entre los grupos (P value)	
6,02 ± 1,66	6,09 ± 2,29	0,898 (P>0,05)							

Fuente: Elaboración propia.

Leyenda: N: tamaño de la muestra; n: tamaño del grupo; GE: grupo experimental; GC: grupo control.; color azul: valores basales; color rojo: diferencia no estadísticamente significativa.

Nota: Datos expresados en media ± desviación estándar.

Anexo 14: Resultados de la FBM sobre el dolor en el estudio por Herpich C. M. et al. (2020).

AUTORES Y AÑO DE PUBLICACIÓN	TÍTULO DEL ARTÍCULO	ESCALA PEDro	MUESTRA Y GRUPOS DE ESTUDIO	OBJETIVOS Y TIEMPOS DE EVALUACIÓN	VARIABLES ESTUDIADAS	RESULTADOS DOLOR	CONCLUSIONES DOLOR		
Herpich C. M. et al., 2020.	Intraoral photobiomodulation diminishes pain and improves functioning in women with temporomandibular disorder: a randomized, sham-controlled, double-blind clinical trial.	9/10	N= 30 GE (FBM activa en pterigoideo): n= 15 GC (FBM placebo en pterigoideo): n=15	Evaluar los efectos de la FBM (combinada láser y LED) sobre el dolor y el ROM. <u>Tiempos de evaluación:</u> Basal Inmediatamente después de la primera sesión. 24 horas después de la 1ª sesión. 48 horas después de la 1ª sesión. Después de 6 sesiones en un periodo de dos semanas.	Dolor ROM Funcionalidad	BASAL			La terapia FBM combinada con láser y LED permitió bajar el dolor de manera significativa a partir de las 48 horas después de la primera sesión (P<0,05). Con un programa de 6 sesiones en 2 semanas, el dolor sigue significativamente más bajo en el grupo experimental que en el grupo control (P<0,05).
						GE		GC	
						5,75 ± (1,71)		5,03 ± (1.51)	
						INMEDIATAMENTE DESPUÉS DE LA 1ª SESIÓN			
						GE	GC	Diferencia entre los grupos (diferencia entre medias)	
						4,67 ± 2,49	4,87 ± 1,51	-0,92 (P>0,05)	
						24H			
						GE	GC	Diferencia entre los grupos (diferencia entre medias)	
						4,25 ± 2,46	4,72 ± 1,51	-1,19 (P>0,05)	
						48H			
						GE	GC	Diferencia entre los grupos (diferencia entre medias)	
						3,99 ± 1,93	4,84 ± 1,36	-1,57 (P<0,05)	
DESPUÉS DE 6 SESIONES EN 2 SEMANAS									
GE	GC	Diferencia entre los grupos (diferencia entre medias)							
1,65 ± 1,61	3,62 ± 1,76	-2,70 (P<0,05)							

Fuente: Elaboración propia.

Leyenda: N: tamaño de la muestra; n: tamaño del grupo; GE: grupo experimental; GC: grupo control.; color verde: diferencia significativa; color rojo: diferencia no estadísticamente significativa.

Nota: Datos expresados en media ± desviación estándar.

Anexo 15: Resultados de la FBM sobre el dolor en el estudio por Monteiro, L., et al. (2020).

AUTORES Y AÑO DE PUBLICACIÓN	TÍTULO DEL ARTÍCULO	ESCALA PEDro	MUESTRA Y GRUPOS DE ESTUDIO	OBJETIVOS Y TIEMPOS DE EVALUACIÓN	VARIABLES ESTUDIADAS	RESULTADOS DOLOR	CONCLUSIONES DOLOR		
Monteiro, L., et al., 2020	<i>Effectiveness of Photobiomodulation in Temporomandibular Disorder-Related Pain Using a 635nm Diode Laser: A Randomized, Blinded, and Placebo-Controlled Clinical Trial.</i>	9/10	N=42 GE (FBM activa): n= 22 GC (placebo): n= 20	Evaluar los efectos de la FBM sobre el dolor y el ROM. <u>Tiempos de evaluación:</u> Antes del tratamiento (basal) Después del tratamiento.	<u>Dolor</u> ROM	BASAL			La FBM fue significativamente más eficaz que el placebo para bajar el dolor a corto plazo (P<0,05).
						GE	GC	Diferencia entre los grupos (P value)	
						4,59 ± 2,36	4,45 ± 2,6	0,779 (P>0,05)	
						DESPUÉS DEL TRATAMIENTO			
						GE	GC	Diferencia entre los grupos (P value)	
						0,63 ± 0,36	4,05 ± 2,39	P<0,001	
						Diferencia entre valor basal y valor después del tratamiento (P value):			
GE	P<0,001								
GC	0,006 (P>0,005)								

Fuente: Elaboración propia.

Legenda: N: tamaño de la muestra; n: tamaño del grupo; GE: grupo experimental; GC: grupo control.; color azul: valores basales; color verde: diferencia significativa; color rojo: diferencia no estadísticamente significativa.

Nota: Datos expresados en media ± desviación estándar.

Anexo 16: Resultados de la FBM sobre el dolor en el estudio por Sancakli, E., et al. (2015).

AUTORES Y AÑO DE PUBLICACIÓN	TÍTULO DEL ARTÍCULO	ESCALA PEDro	MUESTRA Y GRUPOS DE ESTUDIO	OBJETIVOS Y TIEMPOS DE EVALUACIÓN	VARIABLES ESTUDIADAS	RESULTADOS DOLOR	CONCLUSIONES DOLOR		
Sancakli, E., et al., 2015	Early results of low-level laser application for masticator and muscle pain: a double-blind randomized clinical study.	8/10	N= 30 GE 1 (FBM activa): n= 10 GE 2 (FBM activa) n= 10 GC (placebo): n= 10	Evaluar los efectos de la FBM sobre el dolor y el ROM. Tiempos de evaluación: Antes del tratamiento (basal) Después del tratamiento.	Dolor ROM Umbral de dolor a la presión Evaluación de la funcionalidad	BASAL			La FBM fue significativamente más eficaz que el placebo para bajar el dolor a corto plazo (P<0,05).
						GE 1	GE 2	GC	
						62,65 ± 10,42	58,38 ± 7,25	53,31 ± 8,79	
						DESPUÉS DEL TRATAMIENTO			
						GE 1	GE 2	GC	
						31,46 ± 7,14	44,05 ± 7,14	49,75 ± 9,54	
						Diferencia entre valor basal y valor después del tratamiento (P value):			
						GE 1	P<0,05		
						GE 2	P<0,05		
						GC	P≥0,05		

Fuente: Elaboración propia.

Legenda: N: tamaño de la muestra; n: tamaño del grupo; GE: grupo experimental; GC: grupo control.; color azul: valores basales; color verde: diferencia significativa; color rojo: diferencia no estadísticamente significativa.

Nota: Datos expresados en media ± desviación estándar.

Anexo 17: Resultados de la FBM sobre el ROM de la ATM en TMD de tipo artralgia en el estudio por Aisaiti, A., et al. (2021).

AUTORES Y AÑO DE PUBLICACIÓN	TÍTULO DEL ARTÍCULO	ESCALA PEDro	MUESTRA Y GRUPOS DE ESTUDIO	OBJETIVOS Y TIEMPOS DE EVALUACIÓN	VARIABLES ESTUDIADAS	RESULTADOS ROM	CONCLUSIONES ROM	
Aisaiti, A., et al., 2021	Effect of photobiomodulation therapy on painful temporomandibular disorders.	7/10	N= 100 Artralgia: n= 50 GE (FBM activa): n=25 GC (FBM placebo): n=25 Mialgia a nivel de maseteros: n=50 GE (FBM activa): n=25 GC (FBM placebo): n=25	Evaluar los efectos de la FBM sobre el dolor y el ROM en pacientes con artralgia y pacientes con mialgia. <u>Tiempos de evaluación:</u> Basal Inmediatamente después del tratamiento. A 7 días tras la primera sesión, antes del tratamiento. A 7 días tras la primera sesión, inmediatamente después del tratamiento.	ROM Dolor	BASAL	La FBM fue significativamente más eficaz que el placebo para mejorar el ROM en TMD de tipo artralgia durante un periodo de tratamiento de 7 días (P>0,05).	
						GE		GC
						30,3 ± 8,3		33,0 ± 6,9
						INMEDIATAMENTE DESPUÉS DEL TRATAMIENTO		
						GE		GC
						32,7 ± 7,2		35,4 ± 6,3
						DÍA 7, PRE-TRATAMIENTO		
						GE		GC
						36,8 ± 5,8		36,4 ± 6,5
						DÍA 7, POST-TRATAMIENTO		
GE	GC							
38,4 ± 6,3	37,8 ± 5,6							

Fuente: Elaboración propia.

Leyenda: N: tamaño de la muestra; n: tamaño del grupo; GE: grupo experimental; GC: grupo control.; color azul: valores basales; color verde: diferencia significativa con el valor basal.

Nota: Datos expresados en media ± desviación estándar.

Anexo 18: Resultados de la FBM sobre el ROM de la ATM en TMD de tipo mialgia en el estudio por Aisaiti, A., et al. (2021).

AUTORES Y AÑO DE PUBLICACIÓN	TÍTULO DEL ARTÍCULO	ESCALA PEDro	MUESTRA Y GRUPOS DE ESTUDIO	OBJETIVOS Y TIEMPOS DE EVALUACIÓN	VARIABLES ESTUDIADAS	RESULTADOS ROM			CONCLUSIONES ROM
Aisaiti, A., et al., 2021	Effect of photobiomodulation therapy on painful temporomandibular disorders.	7/10	N= 100 Artralgia: n= 50 GE (FBM activa): n=25 GC (FBM placebo): n=25 Mialgia a nivel de maseteros: n=50 GE (FBM activa): n=25 GC (FBM placebo): n=25	Evaluar los efectos de la FBM sobre el dolor y el ROM en pacientes con artralgia y pacientes con mialgia. <u>Tiempos de evaluación:</u> Basal Inmediatamente después del tratamiento. A 7 días tras la primera sesión, antes del tratamiento. A 7 días tras la primera sesión, inmediatamente después del tratamiento.	ROM Dolor	BASAL			La FBM fue significativamente más eficaz que el placebo para mejorar el ROM en TMD de tipo mialgia durante un periodo de tratamiento de 7 días (P>0,05), salvo justo después del primer tratamiento (P>0,05).
						GE		GC	
						28,0 ± 6,9		34,4 ± 5,2	
						INMEDIATAMENTE DESPUÉS DEL TRATAMIENTO			
						GE	GC	Diferencia entre los grupos (P value)	
						29,5 ± 7,5	35,8 ± 5,3	P>0,05	
						DÍA 7, PRE-TRATAMIENTO			
						GE	GC	Diferencia entre los grupos (P value)	
						33,7 ± 9,0	35,3 ± 5,8	P<0,05	
						DÍA 7, POST-TRATAMIENTO			
GE	GC	Diferencia entre los grupos (p value)							
34,8 ± 8,2	36,6 ± 5,4	P<0,05							

Fuente: Elaboración propia.

Leyenda: N: tamaño de la muestra; n: tamaño del grupo; GE: grupo experimental; GC: grupo control.; color azul: valores basales; color verde: diferencia significativa con el valor basal; color rojo: diferencia no significativa.

Nota: Datos expresados en media ± desviación estándar.

Anexo 19: Resultados de la FBM sobre el ROM de la ATM en el estudio por Borges, R. M. M., et al. (2018).

AUTORES Y AÑO DE PUBLICACIÓN	TÍTULO DEL ARTÍCULO	ESCALA PEDro	MUESTRA Y GRUPOS DE ESTUDIO	OBJETIVOS Y TIEMPOS DE EVALUACIÓN	VARIABLES ESTUDIADAS	RESULTADOS ROM	CONCLUSIONES ROM					
Borges, R. M. M., et al., 2018	Effects of different photobiomodulation dosimetries on temporomandibular dysfunction: a randomized, double-blind, placebo-controlled clinical trial.	7/10	N= 44 8 J/cm ² : n=11 60 J/cm ² : n=11 105 J/cm ² : n=11 GC (placebo): n=11	Determinar la eficacia de la FBM a distintas densidades energéticas para bajar el dolor y mejorar los movimientos de la ATM (apertura, lateralización, protrusión y retracción). <u>Tiempos de evaluación:</u> Basal (PRE). Después de la intervención (POST).	Apertura derecha (AD) Apertura izquierda (AI) Lateralización derecha Lateralización izquierda Protrusión derecha Protrusión izquierda Retracción derecha Retracción izquierda	8 J/cm²						A 8 J/cm ² , las aperturas derecha e izquierda aumentaron significativamente después del tratamiento con la FBM (P<0,005). A 60 J/cm ² , la apertura derecha aumento significativamente después del tratamiento con la FBM (P<0,005), pero la diferencia entre la apertura izquierda antes y después del tratamiento no fue significativa (P>0,005). A 105 J/cm ² , las aperturas derecha e izquierda no aumentaron de manera significativa después del tratamiento con la FBM. Para el grupo control, las aperturas derecha e izquierda no aumentaron de manera significativa.
						AD			AI			
						PRE	POST	Diferencia entre los grupos (P value)	PRE	POST	Diferencia entre los grupos (P value)	
						10,49 ± 4,68	15,40 ± 6,43	0,01 (P<0,05)	10,81 ± 5,46	15,93 ± 7,77	0,03 (P<0,05)	
						60 J/cm²						
						AD			AI			
						PRE	POST	Diferencia entre los grupos (P value)	PRE	POST	Diferencia entre los grupos (P value)	
						15,01 ± 5,65	17,91 ± 6,97	0,01 (P<0,05)	13,46 ± 7,00	16,06 ± 9,55	0,25 (P>0,05)	
						105 J/cm²						
						AD			AI			
						PRE	POST	Diferencia entre los grupos (P value)	PRE	POST	Diferencia entre los grupos (P value)	
						17,63 ± 4,84	16,28 ± 6,82	0,39 (P>0,05)	17,09 ± 6,51	15,38 ± 7,78	0,07 (P>0,05)	
						GC						
						AD			AI			
PRE	POST	Diferencia entre los grupos (P value)	PRE	POST	Diferencia entre los grupos (P value)							
16,56 ± 5,96	16,02 ± 6,85	0,65 (P>0,05)	15,76 ± 5,26	15,44 ± 6,70	0,77 (P>0,05)							

Fuente: Elaboración propia.

Leyenda: N: tamaño de la muestra; n: tamaño del grupo; GE: grupo experimental; GC: grupo control.; color azul: valores basales; color verde: diferencia significativa; color rojo: diferencia no estadísticamente significativa.

Nota: Datos expresados en media ± desviación estándar.

Anexo 20: Resultados de la FBM combinada con terapia manual comparado con solo terapia manual sobre el ROM de ATM en el estudio por Brochado, F. T., et al. (2018).

AUTORES Y AÑO DE PUBLICACIÓN	TÍTULO DEL ARTÍCULO	ESCALA PEDro	MUESTRA Y GRUPOS DE ESTUDIO	OBJETIVOS Y TIEMPOS DE EVALUACIÓN	VARIABLES ESTUDIADAS	RESULTADOS ROM	CONCLUSIONES ROM		
Brochado, F. T., et al., 2018	Comparative effectiveness of photobiomodulation and manual Therapy alone or combined in TMD patients: a randomized clinical trial.	6/10	N= 51 GE (FBM): n= 187 Grupo terapia manual (TM): n= 16 Grupo terapia combinada (TM + FBM): n= 17 Comparar los efectos de la FBM, de la TM y de una terapia combinada (FBM + TM) sobre el dolor y el ROM.	<u>Tiempos de evaluación:</u> Basal (D0) Una vez a la semana durante el periodo de tratamiento que fue de 4 semanas (D7, D14, D21, D28), y luego, a 60 días (D60) y 90 días (D90) después del inicio del tratamiento.	ROM Dolor Aspectos psicosociales Ansiedad	D0			La FBM, la TM y la terapia combinada fueron eficaces para aumentar significativamente el ROM entre el primer día de tratamiento y 90 días después (P<0,001).
						FBM	TM	FBM + TM	
						40,86 ± NE	38,46 ± NE	35,29 ± NE	
						D28			
						FBM	TM	FBM + TM	
						42,79 ± NE	41,85 ± NE	38,93 ± NE	
						D90			
						FBM	TM	FBM + TM	
						44,50 ± NE	42,54 ± NE	39,93 ± NE	
						Diferencia entre D0 y D90			
FBM	P<0,001								
TM	P<0,001								
FBM + TM	P<0,001								

Fuente: Elaboración propia.

Leyenda: N: tamaño de la muestra; n: tamaño del grupo; GE: grupo experimental; GC: grupo control.; color azul: valores basales; color verde: diferencia significativa; color rojo: diferencia no estadísticamente significativa.

Nota: Datos expresados en media ± desviación estándar.

Anexo 21: Resultados de la FBM sobre el ROM de ATM en el estudio por Costa, S. A. P., et al. (2017).

AUTORES Y AÑO DE PUBLICACIÓN	TÍTULO DEL ARTÍCULO	ESCALA PEDro	MUESTRA Y GRUPOS DE ESTUDIO	OBJETIVOS Y TIEMPOS DE EVALUACIÓN	VARIABLES ESTUDIADAS	RESULTADOS ROM	CONCLUSIONES ROM		
Costa, S. A. P., et al., 2017	<i>The analgesic effect of photobiomodulation therapy (830 nm) on the masticatory muscles: a randomized, double-blind study.</i>	9/10	N=60 GE (FBM activa en temporales y maseteros): n= 30 GC (placebo en temporales y maseteros): n= 30	Evaluar los efectos de la FBM sobre el dolor y el ROM. <u>Tiempos de evaluación:</u> Antes del tratamiento (basal) Después del tratamiento.	ROM Dolor	BASAL			La FBM no fue significativamente más eficaz que el placebo para mejorar el ROM a corto plazo (P>0,05).
						GE	GC	Diferencia entre los grupos (P value)	
						45,17 ± NE	44,87 ± NE	P>0,05	
						DESPUÉS DEL TRATAMIENTO			
						GE	GC	Diferencia entre los grupos (P value)	
						46,43 ± NE	45 ± NE	P>0,05	

Fuente: Elaboración propia.

Legenda: N: tamaño de la muestra; n: tamaño del grupo; GE: grupo experimental; GC: grupo control.; color azul: valores basales; color rojo: diferencia no estadísticamente significativa.

Nota: Datos expresados en media ± desviación estándar.

Anexo 22: Resultados de la FBM sobre el ROM de ATM en el estudio por Herpich C. M. et al. (2020).

AUTORES Y AÑO DE PUBLICACIÓN	TÍTULO DEL ARTÍCULO	ESCALA PEDro	MUESTRA Y GRUPOS DE ESTUDIO	OBJETIVOS Y TIEMPOS DE EVALUACIÓN	VARIABLES ESTUDIADAS	RESULTADOS ROM	CONCLUSIONES ROM				
Herpich C. M. et al., (2019).	Intraoral photobiomodulation diminishes pain and improves functioning in women with temporomandibular disorder: a randomized, sham-controlled, double-blind clinical trial.	9/10	N= 30 GE (FBM activa en pterigoideo): n= 15 GC (FBM placebo en pterigoideo): n=15	Evaluar los efectos de la FBM (combinada láser y LED) sobre el dolor y el ROM. <u>Tiempos de evaluación:</u> Basal Inmediatamente después de la primera sesión. 24 horas después de la 1ª sesión. 48 horas después de la 1ª sesión. Después de 6 sesiones en un periodo de dos semanas.	ROM Dolor Funcionalidad	BASAL		La FBM no fue significativamente más eficaz que el placebo para mejorar el ROM (P>0,05).			
						GE			GC		
						40,05 ± 7,50			39,50 ± 7,02		
						INMEDIATAMENTE DESPUÉS DE LA 1ª SESIÓN			Diferencia entre los grupos (diferencia entre medias)		
						GE	GC		0,45 (P>0,05)		
						43,31 ± 6,73	43,95 ± 5,80				
						24H			Diferencia entre los grupos (diferencia entre medias)		
						GE	GC		-2,95 (P>0,05)		
						40,59 ± 9,19	42,22 ± 5,42				
						48H			Diferencia entre los grupos (diferencia entre medias)		
						GE	GC		-2,19 (P>0,05)		
						41,27 ± 9,34	43,67 ± 6,48				
						DESPUÉS DE 6 SESIONES EN 2 SEMANAS			Diferencia entre los grupos (diferencia entre medias)		
GE	GC	-1,20 (P>0,05)									
44,91 ± 5,31	43,91 ± 4,89										

Fuente: Elaboración propia.

Leyenda: N: tamaño de la muestra; n: tamaño del grupo; GE: grupo experimental; GC: grupo control.; color azul: valores basales; color rojo: diferencia no estadísticamente significativa.

Nota: Datos expresados en media ± desviación estándar.

Anexo 23: Resultados de la FBM sobre el ROM de ATM en el estudio por Monteiro, L., et al. (2020).

AUTORES Y AÑO DE PUBLICACIÓN	TÍTULO DEL ARTÍCULO	ESCALA PEDro	MUESTRA Y GRUPOS DE ESTUDIO	OBJETIVOS Y TIEMPOS DE EVALUACIÓN	VARIABLES ESTUDIADAS	RESULTADOS ROM			CONCLUSIONES ROM
Monteiro, L., et al., 2020	Effectiveness of Photobiomodulation in Temporomandibular Disorder-Related Pain Using a 635nm Diode Laser: A Randomized, Blinded, and Placebo-Controlled Clinical Trial.	9/10	N=42 GE (FBM activa): n= 22 GC (placebo): n= 20	Evaluar los efectos de la FBM sobre el dolor y el ROM. <u>Tiempos de evaluación:</u> Antes del tratamiento (basal) Después del tratamiento.	ROM Dolor	BASAL			La FBM no fue significativamente más eficaz que el placebo para mejorar el ROM a corto plazo (P>0,05).
						GE	GC	Diferencia entre los grupos (P value)	
						36,73 ± 9,91	38,10 ± 7,54	0,850 (P>0,05)	
						DESPUÉS DEL TRATAMIENTO			
						GE	GC	Diferencia entre los grupos (P value)	
						42,14 ± 5,8	39,45 ± 5,3	0,129 (P>0,05)	
						Diferencia entre valor basal y valor después del tratamiento (P value):			
GE	0,007								
GC	0,108								

Fuente: Elaboración propia.

Leyenda: N: tamaño de la muestra; n: tamaño del grupo; GE: grupo experimental; GC: grupo control.; color azul: valores basales; color rojo: diferencia no estadísticamente significativa.

Nota: Datos expresados en media ± desviación estándar.

Anexo 24: Resultados de la FBM sobre el ROM de ATM en el estudio por Sancakli, E., et al. (2015).

AUTORES Y AÑO DE PUBLICACIÓN	TÍTULO DEL ARTÍCULO	ESCALA <i>PEDro</i>	MUESTRA Y GRUPOS DE ESTUDIO	OBJETIVOS Y TIEMPOS DE EVALUACIÓN	VARIABLES ESTUDIADAS	RESULTADOS ROM	CONCLUSIONES ROM		
<i>Sancakli, E., et al., 2015</i>	<i>Early results of low-level laser application for masticatory muscle pain: a double-blind randomized clinical study.</i>	8/10	N= 30 GE 1 (FBM activa) n= 10 GE 2 (FBM activa) n= 10 GC (placebo): n= 10	Evaluar los efectos de la FBM sobre el dolor y el ROM. <u>Tiempos de evaluación:</u> Antes del tratamiento (basal) Después del tratamiento.	ROM Dolor Umbral de dolor a la presión Evaluación de la funcionalidad	BASAL			La FBM fue significativamente más eficaz que el placebo para mejorar el ROM a corto plazo (P>0,05).
						GE 1	GE 2	GC	
						NE	NE	NE	
						DESPUÉS DEL TRATAMIENTO			
						GE 1	GE 2	GC	
						38,3 ± 4,59	37,9 ± 4,78	40,1 ± 3,87	
						Diferencia entre valor basal y valor después del tratamiento (P value):			
						GE 1	0,00317 (P<0,05)		
						GE 2	0,00217 (P<0,05)		
GC	0,34084 (P≥0,05)								

Fuente: Elaboración propia.

Leyenda: N: tamaño de la muestra; n: tamaño del grupo; GE: grupo experimental; GC: grupo control.; color azul: valores basales; color verde: diferencia significativa; color rojo: diferencia no estadísticamente significativa.

Nota: Datos expresados en media ± desviación estándar.